

## Thermal behavior analysis of concrete box girder under the influence of temperature in Vietnam

Lê Bá Anh

*Faculty of Civil Engineering, University of Communication and Transport.*

*Email: leba.anh@gmail.com*

### Abstract

This paper presents the analysis of the thermal behavior of concrete box girder under the influence of temperature in Vietnam. Thermal behavior is simulated by finite difference method based on concrete box girder model. Calculation results show the temperature as well as strain and stresses fields in the concrete box girder structure, which can help us predict the damaged or deformed due to the heat.

*Keywords: Modelization, thermomechanical, finite difference method*

## Analysis of compressive behavior of concrete with different aggregates by multiscale approaches

Lê Bá Anh, Trần Thế Truyền, Hồ Xuân Nam

*Faculty of Civil Engineering, University of Communication and Transport.*

*Email :leba.anh@gmail.com*

### Abstract

This paper presents the analysis of the compressive behavior of concrete with the aggregates which have different diameter. Compressive behavior of concrete is simulated by finite elements method and multiscale approaches . Calculation results show the strain fields as well as stresses in concrete, which can help us predict the influence of the diameter of aggregates to concrete

*Keywords: Modelization, concrete, finite element method, multiscale approaches*

## Nghiên cứu phản ứng động của công trình DKI chịu tác dụng của tải trọng sóng sử dụng mô hình hệ thanh không gian và nền san hô làm việc đồng thời

Lê Hoàng Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, số 54 Triều Khúc, Thanh Xuân – Hà Nội

<sup>2</sup> Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội

*Email liên lạc: Lehoanganh\_gtvt@yahoo.com.vn, thaichung1271@gmail.com*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH) phân tích động lực học của kết cấu công trình DKI chịu tác dụng của tải trọng sóng, trong đó sử dụng mô hình hệ thanh không gian và nền san hô làm việc đồng thời. Các tác giả đã lập trình tính trong môi trường Matlab phân tích đáp ứng động của bài toán. Các khảo sát số được các tác giả thực hiện với các thông số của kết cấu, nền và tải trọng thay đổi. Kết quả nghiên cứu của bài báo cho phép làm cơ sở khoa học lựa chọn các giải pháp hợp

lý cho công bình biến hệ thanh DKI và là cơ sở cho pháp phát triển bài toán với tải trọng tác dụng phức tạp, sát với thực tế hơn, như: tác dụng đồng thời của sóng và gió, tác dụng đồng thời của sóng, gió, dòng chảy, vv.

*Từ khóa: PTHH, DKI, sóng, gió.*

## Free vibration of a tapered functionally graded sandwich beam based on the third-order shear deformation theory

**Le Thi Ngoc Anh, Nguyen Quang Huan, Nguyen Dinh Kien**

*Institute of Mechanics, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi*

*Email: [ltanh@imech.ac.vn](mailto:ltanh@imech.ac.vn)*

### Abstract

In this paper, the free vibration of a tapered functionally graded sandwich beam is studied by using the finite element method. The core of beam is assumed used to be pure metal, and its skins are composed of transversely functionally graded material (FGM). Governing equations of motion and boundary conditions are derived from the Hamilton's principle. Based on the third-order shear deformation theory, a finite element formulation with four degrees of freedom per node is developed and employed to discrete the equations. Numerical results show that for developed formulation is capable to evaluating the natural frequencies of the beam accurately. A parametric study is carried out to highlight the effect of the material parameter, core to beam thickness ratio and the section parameter on the natural frequencies. The capability of derived formulation in modeling the shear deformation of the beam is also examined and discussed.

**Key words:** *Functionally graded sandwich beams; Free vibration; Third-order shear deformation theory; Finite element method.*

## Phân tích mô hình cho kết cấu mảnh chịu tác động của tải trọng gió có kể đến ảnh hưởng của dòng rối

**Lê Thị Việt Anh, Nguyễn Việt Khoa, Cao Văn Mai và Đào Như Mai**

*1. Đại học Thủy lợi, 175, Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội*

*2. Viện Cơ học, Viện Hàn lâm KH&CN VN*

*18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy Hà Nội*

*Email: [vietanhdhtl@tlu.edu.vn](mailto:vietanhdhtl@tlu.edu.vn); [dnmai@imech.ac.vn](mailto:dnmai@imech.ac.vn)*

### Tóm tắt

Trong nghiên cứu này phân tích mô hình được tiến hành với cách tiếp cận trên quan điểm độ tin cậy. Nghiên cứu phản ứng động của kết cấu mạng dưới tác động của lực gió. Tải trọng gió được tính toán có kể đến tính chất ngẫu nhiên và dòng rối. Vận tốc gió được mô phỏng dựa trên phổ Van Der Hoven và phổ Von Karman.

## Phân tích mô hình cho kết cấu ngoài khơi chịu tác động của tải trọng sóng kể đến yếu tố ngẫu nhiên

Lê Thị Việt Anh, Nguyễn Việt Khoa, Cao Văn Mai và Đào Như Mai

1. Đại học Thủy lợi, 175, Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội

2. Viện Cơ học, Viện Hàn lâm KH&CN VN

18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy Hà Nội

Email: vietanhdhtl@tlu.edu.vn; dnmai@imech.ac.vn

### Tóm tắt

Trong báo cáo này, sóng ngẫu nhiên được mô phỏng trên cơ sở sóng Tromans. Trạng thái biên ngắn hạn được xây dựng sử dụng kỹ thuật Monte Carlo. Phân tích mô hình được tiến hành theo quy trình của Ang trên quan điểm độ tin cậy.

## Solving engineering optimization problems by constrained differential evolution with nearest neighbor comparison

Pham Hoang Anh and Nguyen Xuan Thanh

National University of Civil Engineering, 55 Giai Phong Road, Hanoi, Vietnam

Email: anhpham.nuce@gmail.com

### Abstract

This contribution introduces a differential evolution algorithm to solve constrained engineering optimization problems. The proposed approach combines the  $\epsilon$  constrained method to handle constraints with a relatively simple mechanism to reduce the number of function evaluations, the nearest neighbor comparison method. The algorithm is validated using four benchmark engineering design problems and the results indicate that the proposed scheme is efficient to solve this kind of optimization problems because it obtains good results with a small number of objective functions evaluations.

*Keywords: Engineering optimization problem, differential evolution, nearest neighbor comparison.*

## Tính toán dầm khi hình khớp dẻo trong khi chịu tải trọng động có xét đến ảnh hưởng của tĩnh tải

Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường đại học Kiến Trúc Hà Nội; <sup>2</sup> Trường Cao đẳng Xây dựng Công trình Đô thị

Email: anhquocvu@gmail.com

### Tóm tắt

Trong bài báo trình bày phương pháp và các kết quả tính toán nội lực và chuyển vị của dầm hình thành khớp dẻo trong khi chịu tải trọng động. Áp dụng phương pháp phần tử hữu hạn để thiết lập hệ phương trình vi phân dao động, phương pháp Newmark với bước thời gian thay đổi để tích phân phương trình vi phân dao động ấy. So sánh kết quả tính của phương pháp khớp dẻo liên tiếp với phương pháp tính toán trực tiếp để đưa ra các nhận xét về giá trị chuyển vị, nội lực và sự phân phối lại nội lực khi hình thành khớp dẻo.

*Từ khóa: Khung thép, nửa cứng, đàn dẻo, khung thép đàn dẻo.*

## Đánh giá sự ảnh hưởng của bề dày vật liệu đối với vận tốc truyền sóng siêu âm: áp dụng cho vỏ xương

Vũ Mai Ba<sup>1,2</sup>, Naili Salah<sup>3</sup> và Nguyễn Vũ-Hiệu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Viện nghiên cứu và phát triển CNC, Đại học Duy Tân, 3 Quang Trung, Đà Nẵng, Việt Nam.*

<sup>2</sup>*Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân, 3 Quang Trung, Đà Nẵng, Việt Nam.*

<sup>3</sup>*Laboratoire Modélisation et Simulation Multi-Échelle, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 94010 Créteil Cédex, France.*

### Tóm tắt

**Dẫn nhập.** Nghiên cứu này là để đánh giá ảnh hưởng của chiều dày h vật liệu của vỏ xương (vật liệu này được giả thiết là vật liệu đàn hồi đồng nhất), đến vận tốc truyền sóng tới đầu tiên bởi kỹ thuật truyền sóng dọc trục.

**Phương pháp.** Sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn trong không gian hai chiều, để giải bài toán mô hình sự truyền sóng siêu âm trong vật liệu đàn hồi, được mô hình hóa bằng 3 lớp trong đó gồm một lớp vật liệu rắn (vỏ xương), giả định là vật liệu đàn hồi đồng nhất, nằm kẹp giữa hai lớp chất lỏng.

Nguồn phát sóng được đặt tại lớp chất lỏng phía trên, cách 2mm đối với biên trên của hai pha rắn-lỏng, được cấu tạo bởi một thanh tuyến tính dài 0.75 mm, nằm song song với biên trên, điều kiện ban đầu cho bởi nguồn phát này là một dao động có dạng xung.

*Từ khóa: First Arriving Signal - FAS, Ultrasound Wave Propagation, Multilayer Heterogeneous Medium.*

## Mô phỏng sự truyền sóng siêu âm trong môi trường không đồng nhất: áp dụng cho vỏ xương

Vũ Mai Ba<sup>1,2</sup>, Naili Salah<sup>3</sup> và Nguyễn Vũ-Hiệu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Viện nghiên cứu và phát triển CNC, Đại học Duy Tân, 3 Quang Trung, Đà Nẵng, Việt Nam.*

<sup>2</sup>*Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân, 3 Quang Trung, Đà Nẵng, Việt Nam.*

<sup>3</sup>*Laboratoire Modélisation et Simulation Multi-Échelle, Université Paris-Est, UMR 8208 CNRS, 94010 Créteil Cédex, France.*

### Tóm tắt

**Dẫn nhập.** Nghiên cứu này là để mô phỏng sự truyền sóng siêu âm trong vật liệu không đồng nhất, để tính toán vận tốc truyền sóng tới đầu tiên bởi kỹ thuật truyền sóng dọc trục, nhằm giải bài toán ngược dùng sóng siêu âm để đánh giá các thuộc tính của vật liệu.

**Phương pháp.** Sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn trong không gian hai chiều, để giải bài toán mô hình sự truyền sóng siêu âm trong vật liệu, được mô hình hóa bằng 3 lớp trong đó gồm một lớp vật liệu rắn (vỏ xương), nằm kẹp giữa hai lớp chất lỏng.

Nguồn phát sóng được đặt tại lớp chất lỏng phía trên, cách 2mm đối với biên trên của hai pha rắn-lỏng, được cấu tạo bởi một thanh tuyến tính dài 0.75 mm, nằm song song với biên trên, điều kiện ban đầu cho bởi nguồn phát này là một dao động có dạng xung.

*Từ khóa: First Arriving Signal - FAS, Ultrasound Wave Propagation, Multilayer Heterogeneous Medium.*

## Ảnh hưởng ngang của sự đặt tải lên bán không gian vô hạn

Nguyễn Hữu Bằng

*Đại học Mô-Địa chất. Phường Bách khoa, Quận Hai Bà Trưng, Hà Nội*  
*Email liên lạc: bangnguyenhuu2006@yahoo.com*

### Tóm tắt

Báo cáo gồm hai ý chính. Thứ nhất trình bày sự ảnh hưởng ngang khi đặt tải. Thứ hai là cách quy ước dấu đối với hai góc  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  khi vẽ biểu đồ ứng suất và chuyển vị trong bán không gian vô hạn của bài toán Lý thuyết đàn hồi.

## Tính chất tổng quát của lời giải hệ khung phẳng trong phương pháp phân tử hữu hạn

Nguyễn Hữu Bằng

<sup>1</sup>*Đại học Mô-Địa chất. Phường Bách khoa, Quận Hai Bà Trưng, Hà Nội*  
*Email liên lạc: bangnguyenhuu2006@yahoo.com*

### Tóm tắt

Bài trình bày cách giải hệ khung phẳng. Trên cơ sở đó ta có thể giải được hệ hỗn hợp và hệ dàn phẳng thuần túy. Đó chính là tính chất tổng quát của lời giải hệ khung

## Đánh giá độ tin cậy của cầu dây văng chịu tải trọng gió khi xét đến dao động flutter

Nguyễn Quốc Bảo

*Trường Đại học Xây dựng*  
*Email liên lạc: baonq.dhxd@yahoo.com*

### Tóm tắt

Cầu dây văng là kết cấu có thể vượt được nhịp lớn và có kiểu dáng kiến trúc thanh mảnh. Tuy nhiên, do độ cứng nhỏ nên loại cầu này chịu nhiều ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài đến sự ổn định của nó, đặc biệt là gió. Bài báo đề xuất một phương pháp tính độ tin cậy của cầu dây văng chịu ảnh hưởng của tải trọng gió, khi xét đến dao động flutter. Tác giả cũng đồng thời ứng dụng phương pháp nêu trên trong trường hợp cầu Nhật Tân. Các kết quả nhận được khẳng định tầm quan trọng trong công tác nghiên cứu tải trọng gió đối với các kết cấu cầu nhịp lớn.

*Từ khóa: cầu dây văng, gió, độ tin cậy, flutter.*

## Nghiên cứu biện pháp điều chỉnh nội lực cầu dây văng thi công đúc hẫng cân bằng sử dụng phương pháp căng chỉnh một lần và căng chỉnh hai lần

Nguyễn Quốc Bảo<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Mỹ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Xây dựng, <sup>2</sup> Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng  
Email liên lạc: baonq.dhxd@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong công tác thiết kế và thi công cầu dây văng, việc điều chỉnh nội lực thường thông qua căng chỉnh lực căng của dây văng để đạt được sự hợp lý về biểu đồ mômen hoặc/và biểu đồ độ võng của dầm chủ. Bài báo phân tích hai giải pháp thường được sử dụng là căng chỉnh một lần và căng chỉnh hai lần (sơ chỉnh, vi chỉnh) thông qua biểu đồ nội lực và độ võng của dầm chủ hình thành trong từng giai đoạn thi công. Từ kết quả trên, các tác giả đề xuất sử dụng biện pháp căng chỉnh phù hợp cho từng loại cầu dây văng có vật liệu dầm chủ làm bằng bê tông cốt thép, bê tông cốt thép dự ứng lực hoặc thép.

*Từ khóa: lực căng dây ban đầu, cầu dây văng, căng chỉnh một lần, sơ chỉnh vi chỉnh.*

## Ổn định đàn - dẻo của panel vỏ nón chịu tác dụng áp lực đều và lực dọc đường sinh

Vũ Khắc Bầy

Đại học Lâm nghiệp  
Email liên lạc: vukhacbay2007@gmail.com

### Tóm tắt

Trên cơ sở tính toán trạng thái ứng suất màng trước khi mất ổn định của panel vỏ nón chịu áp lực đều và lực dọc đường sinh; dựa trên các phương trình cơ bản của bài toán ổn định ngoài giới hạn đàn hồi của vỏ nón theo lý thuyết quá trình biến dạng đàn dẻo và tiêu chuẩn tồn tại các dạng cân bằng lân cận, khi mà trạng thái màng trước khi mất ổn định là không thuần nhất, báo cáo đã thiết lập các phương trình cơ bản về ổn định của panel vỏ nón chịu áp lực đều và kéo - nén dọc đường sinh. Lời giải bài toán nhận được nhờ áp dụng phương pháp Bubnov – Galerkin và phương pháp tham số tải, qua đó khảo sát ảnh hưởng các đặc trưng tải bên của vật liệu đến tải trọng tới hạn của panel vỏ nón chịu áp lực đều và lực dọc đường sinh.

## Mô phỏng sự lan truyền nhiều vết nứt ngẫu nhiên trong vật thể bằng phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng

Trần Kim Bằng, Nguyễn Duy Khương, Dương Thái Minh Châu và Trương Tích Thiện

Trường Đại học Bách khoa TP. HCM, 268 Lý Thường Kiệt, Quận 10, TP. Hồ Chí Minh  
Email liên lạc: tttruong@hcmut.edu.vn, tkbang86@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong lĩnh vực cơ học nứt, việc mô phỏng hiện tượng vết nứt lan truyền trong vật thể đồng có vai trò quan trọng vì việc này sẽ đánh giá được vết nứt trong quá lan truyền liệu có xâm phạm vào những vùng quan trọng, nguy hiểm của cấu trúc hay không. Khi có nhiều vết nứt xuất hiện trong vật thể, biên

dạng hình học của toàn mô hình trở nên vô cùng phức tạp nên việc mô phỏng quá trình lan truyền vết nứt rất khó khăn. Phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng (XFEM) không đòi hỏi một quy luật chia lưới đặc biệt để mô hình biên bất liên tục như vết nứt và không cần chia lưới lại khi mô phỏng vết nứt lan truyền. Điều này giúp giảm bớt đáng kể sự phức tạp trong quá trình xây dựng mô hình, chia lưới, tính toán mà vẫn đảm bảo độ chính xác và hội tụ của kết quả. Bài báo ứng dụng lý thuyết XFEM để mô phỏng sự lan truyền nhiều vết nứt xuất hiện ngẫu nhiên trong vật thể. Kết quả tính toán được so sánh với kết quả của những bài báo khoa học uy tín khác.

*Từ khóa: phần tử hữu hạn, mở rộng, lan truyền, nhiều vết nứt, XFEM*

## Điều kiện tồn tại và cách tìm nghiệm đúng của phương trình tựa Duffing - Van der Pol

Đào Huy Bích<sup>1</sup> và Nguyễn Đăng Bích<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Đại học Quốc Gia Hà Nội; <sup>2</sup> Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng – Bộ Xây dựng  
Email: dangbichnguyen@gmail.com

### Tóm tắt:

Xét phương trình:

$$\ddot{x} + (2\nu + \sigma x)\dot{x} + \lambda x^3 + 2qx^2 + kx = 0 \quad (1)$$

Phương trình (1) là phương trình tựa Duffing - Van der Pol, khi  $\sigma = 0$  phương trình (1) là phương trình Duffing. Phương trình (1) có hai trường hợp tồn tại nghiệm đúng. Bài báo này thiết lập điều kiện tồn tại và chỉ ra cách tìm nghiệm đúng của phương trình (1). Trong trường hợp riêng khi  $\sigma = 0$ , từ kết quả tìm được cho điều kiện tồn tại và cách tìm nghiệm đúng của phương trình Duffing. Phương trình Duffing có cân và không cưỡng bức có nghiệm đúng khi thỏa mãn điều kiện Painlevé ràng buộc giữa các hệ số. Nghiệm chính xác của phương trình Duffing với điều kiện Painlevé đã tìm được bằng các phương pháp: phương pháp hàm mục tiêu, phương pháp hàm elliptic, phương pháp đối xứng Lie.

Bài báo này đề xuất một phương pháp khác tìm điều kiện tồn tại và nghiệm đúng của phương trình (1), trong trường hợp riêng khi  $\sigma = 0$  dẫn tới phương trình Duffing tìm được điều kiện tồn tại và nghiệm đúng trùng với kết quả của các phương pháp khác.

## Ổn định của vỏ tròn xoay cơ tính biến thiên chịu áp lực ngoài

Đào Huy Bích, Đào Văn Dũng và Đỗ Quang Chấn

Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,  
Email: dungdv09@gmail.com, quangchan82@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo nghiên cứu ổn định của vỏ tròn xoay bằng vật liệu cơ tính biến thiên, tựa đơn, chịu áp lực ngoài. Cơ tính của vật liệu biến thiên theo hướng độ dày của vỏ theo quy luật phân bố liên tục phụ thuộc vào tỷ phần thể tích của các vật liệu cấu thành vỏ. Sử dụng tiêu chuẩn cân bằng lân cận và tuyến tính hóa giới hạn ở đại lượng nhỏ bậc hai, đã thiết lập các phương trình ổn định là các phương trình đạo hàm riêng tuyến tính đối với chuyển vị. Sử dụng phương pháp Bubnov-Galerkin nhận được biểu thức hiển của lực tới hạn. Các kết quả tính toán số cho thấy ảnh hưởng đáng kể của các đặc trưng vật liệu và kích thước hình học đến tính ổn định của vỏ.

*Từ khóa: Vật liệu cơ tính biến thiên (FGM), Vỏ tròn xoay FGM; Ổn định; Tải tới hạn tĩnh.*

## Tiếp cận tuyến tính để phân tích Flutter của vỏ trụ tròn FGM chứa chất lỏng lý tưởng không nén được chịu tác động của tải cơ và tải khí động

**Đào Huy Bích<sup>1</sup>, Đào Văn Dũng<sup>1</sup> và Đinh Công Đạt<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học tự nhiên – ĐHQGHN; <sup>2</sup>Trường Đại học Mỏ - Địa chất Hà nội  
Email: dungdv09@gmail.com; datdc171@gmail.com

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày một tiếp cận tuyến tính để phân tích bài toán flutter của vỏ trụ tròn cơ tính biến thiên chứa đầy chất lỏng lý tưởng không nén được dưới tác dụng của tải cơ và tải khí động. Đã thiết lập và giải hai bài toán: bài toán tựa tĩnh và bài toán động tuyến tính. Sử dụng phương pháp Galerkin, tìm được biểu thức hiển để xác định tải tới hạn tĩnh và động của vỏ. Đã khảo sát ảnh hưởng của các yếu tố hình học, tính chất vật liệu đến tải tới hạn và các đáp ứng của vỏ.

*Từ khóa: Flutter; Cơ tính biến thiên (FGM); Phân tích tuyến tính; Tải tới hạn tĩnh, động; Vỏ trụ tròn.*

## Buckling analysis of stiffened functionally graded annular spherical segments subjected to thermal loads

**Dao Huy Bich<sup>1</sup>, Dao Van Dung<sup>1</sup>, Nguyen Thi Phuong<sup>2</sup> and Vu Hoai Nam<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Vietnam National University, Hanoi; <sup>2</sup> University of Transport Technology  
Email: nguyenthiphuong@utt.edu.vn

### Abstract

An analytical approach is presented to investigate the buckling of functionally graded annular spherical segments subjected to thermal loads. The shell is reinforced by meridional and parallel stiffener system. Based on the Donnell shell theory and the smeared stiffeners technique, the governing equations of functionally graded annular spherical segments are established. Approximate solutions are assumed to satisfy the simply supported boundary condition of segments and Galerkin method is applied to obtain closed-form results of buckling loads. Numerical results are given to evaluate effects of inhomogeneous and dimensional parameters to the thermal buckling of structure.

**Keywords:** Functionally graded material; Stiffener, Annular spherical segment; Thermal buckling.

## Đáp ứng động lực của bề trụ tròn có tính đến hiệu ứng của chất lỏng chứa trong bề

**Nguyễn Đăng Bích<sup>1</sup> và Nguyễn Hoàng Tùng<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng; <sup>2</sup> Trường Cao đẳng Xây dựng số 1  
Email: nht.cdxd@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong bài báo này chú ý đến sự tương tác giữa chất lỏng và thành bề, thể hiện ở dịch chuyển của thành bề theo hướng kính bằng dịch chuyển của chất lỏng theo hướng đó do động đất gây nên. Theo



EC8.4 tính được áp lực động của chất lỏng bao gồm các thành phần: xung cứng, xung mềm và đối lưu, trong đó có kể đến ảnh hưởng của động đất theo một phương nhất định. Căn cứ vào phương trình tương thích và phương trình chuyển động của vỏ trụ tròn, áp dụng phương pháp Galerkin đã đi đến được phương trình giải, đó là phương trình vi phân cấp hai dạng Duffing có cưỡng bức. Áp dụng phần mềm Mathematica 7.0 tìm được nghiệm của phương trình giải, qua đó tìm được dịch chuyển và nội lực của vỏ trụ. Một vài tính chất đặc biệt của lời giải bài toán cũng được phân tích và giới thiệu trong bài báo này.

## Nghiên cứu ứng xử của khung liên hợp thép - bê tông trong điều kiện cháy

**Chu Thị Bình<sup>1</sup> và Trương Quang Vinh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; <sup>2</sup> Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy  
Email liên lạc: chuthibinh.hau@gmail.com

### Tóm tắt

Ứng xử của kết cấu khung liên hợp thép-bê tông trong điều kiện cháy được nghiên cứu tính toán thông qua phần mềm mô phỏng kết cấu trong điều kiện cháy SAFIR. Một số thông số như vị trí đám cháy, cường độ đám cháy, mô hình liên kết dầm cột khung được thay đổi để khảo sát ứng xử của khung. Đám cháy có thể tại một nhịp một tầng của khung hay toàn bộ khung. Ứng xử của kết cấu giai đoạn giảm nhiệt cũng được nghiên cứu. Liên kết dầm cột thường được mô phỏng là liên kết cứng. Tuy nhiên, mô hình liên kết dầm cột nửa cứng cũng được xem xét ở nghiên cứu này. Kết quả của nghiên cứu có so sánh với các nghiên cứu khác đã công bố trên các tạp chí quốc tế để kiểm chứng mô hình tính.

*Từ khóa: liên hợp thép-bê tông, điều kiện cháy, chịu lửa, nửa cứng, giảm nhiệt*

## Tính toán độ không chắc chắn cho một thuật toán không gian con đa bậc nhanh

**Lâm Xuân Bình**

*Bộ môn Cơ Học, Khoa Xây dựng và Cơ học ứng dụng, Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TPHCM  
Email liên lạc: binhlx@hcmute.edu.vn*

### Tóm tắt

Trong phân tích mode hoạt động, những thông số mode (tần số tự nhiên, tỷ số giảm chấn và hình dạng mode), thu được từ phương pháp nhận dạng không gian con ngẫu nhiên của các kết cấu, thì phải chịu sự không chắc chắn trong thống kê từ những phép đo dao động bao quanh. Vì lý do đó, thật cần thiết để chúng ta tìm ra giá trị của những giới hạn không chắc chắn của những kết quả thu được này. Hơn nữa, những thông số mode phải được ước lượng sau khi bậc mô hình của hệ thống tuyến tính cơ sở được dự đoán. Do nhiễu và những sai số mô hình, những tiêu chuẩn thống kê thông thường không được sử dụng. Tốt nhất là vài biểu đồ ổn định dựa trên giao diện đồ họa người dùng (GUI) được sử dụng. Gần đây, một kiểu nhanh của phương pháp này dựa trên sự sử dụng phân tích QR của các ma trận ở bậc lớn nhất được đề xuất. Bài báo này sẽ đề xuất một thuật toán mới cái mà có thể ước lượng một cách hiệu quả độ không chắc chắn trên những thông số mode thu được từ thuật toán không gian con đa bậc này.

*Từ khóa: phân tích mode hoạt động, tính toán độ không chắc chắn, thuật toán không gian con đa bậc nhanh.*

## Tính toán độ không chắc chắn cho phương pháp nhận dạng không gian con ngẫu nhiên trên những phép đo đa cơ cấu

**Lâm Xuân Bình**

*Bộ môn Cơ Học, Khoa Xây dựng và Cơ học ứng dụng, Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật TPHCM  
Email liên lạc: binhlx@hcmute.edu.vn*

### **Tóm tắt**

Trong phân tích mode hoạt động, những thông số mode (tần số tự nhiên, tỷ số giảm chấn và hình dạng mode), thu được từ phương pháp nhận dạng không gian con ngẫu nhiên của các kết cấu, thì phải chịu sự không chắc chắn trong thông kê từ những phép đo dao động bao quanh. Vì lý do đó, thật cần thiết để chúng ta tìm ra giá trị của những giới hạn không chắc chắn của những kết quả thu được này. Để thu được những sự đo lường dao động ở nhiều tọa độ của một kết cấu với chỉ một vài sensors, cách thực hành phổ biến là sử dụng nhiều cơ cấu sensor cho những phép đo. Gần đây, một thuật toán nhận dạng không gian con đa cơ cấu được đề xuất cái mà trước tiên hợp nhất những dữ liệu từ các cơ cấu khác nhau để thu được một bộ các thông số mode toàn cục. Bài báo này đề xuất một thuật toán mới cái mà ước lượng một cách hiệu quả độ không chắc chắn trên những thông số mode thu được từ phương pháp nhận dạng không gian con đa cơ cấu này.

*Từ khóa: phân tích mode hoạt động, tính toán độ không chắc chắn, thuật toán nhận dạng không gian con đa cơ cấu.*

## Tính toán độ võng dài hạn của dầm bê tông cốt thép có kể đến ảnh hưởng của biến dạng co ngót của bê tông

**Nguyễn Ngọc Bình và Nguyễn Trung Hiếu**

*Bộ môn Thí nghiệm và Kiểm định công trình – Trường Đại học Xây dựng  
Email liên lạc: ngocbinhuce@gmail.com*

### **Tóm tắt**

Biến dạng co ngót của bê tông là một trong những nguyên nhân chính gây ra độ võng dài hạn của kết cấu dầm bê tông cốt thép (BTCT). Nội dung bài báo trình bày việc tính toán độ võng dài hạn của kết cấu bê tông có kể đến ảnh hưởng của thành phần biến dạng dài hạn này của bê tông theo một số tiêu chuẩn thiết kế hiện được áp dụng ở nước ta hiện nay như TCVN 5574-2012, ACI 318-2008, EUROCODE 2. Những kết quả thu được làm rõ mức độ ảnh hưởng của biến dạng co ngót đến độ võng dài hạn của kết cấu cũng như làm cơ sở cho công tác tính toán thiết kế kết cấu công trình.

*Từ khóa: biến dạng co ngót, độ võng dài hạn, dầm bê tông cốt thép.*

## Development of design parameters of corneal cutting mechanism by technology of virtual and real simulation

Phan Boi Chau<sup>1</sup>, Le Hoang Gia Nhat<sup>1</sup>, Le Hoang Hai<sup>2</sup>, Nguyen Thi Huynh Lan<sup>2</sup>, Tran Minh Thai<sup>5</sup>, Mai Huu Xuan<sup>6</sup>, Tran Anh Tu<sup>7</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology,

<sup>2</sup>Department of Biomedical Engineering, Faculty of Medicine, Nguyen Tat Thanh University, 298A-300A Nguyen Tat Thanh Street, District 4, Ho Chi Minh City,

<sup>3</sup>Laser Technology Laboratory, Department of Biomedical Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology – VNU-HCM,

boichau2407@gmail.com, gianhat1509@gmail.com<sup>2</sup>, lehoanghai2811@gmail.com<sup>3</sup>, nthlan@ntt.edu.vn; ntlong@hcmut.edu.vn<sup>8</sup>; tmthai\_dhbk@yahoo.com<sup>5</sup>, xtl66@yahoo.com.vn<sup>6</sup>, tranatu@hcmut.edu.vn<sup>7</sup>

### Abstract

Currently, laser eximer has been used to cut and create the corneal flap for the treatment of presbyopia and myopia specializing in ophthalmology, in the world and in Vietnam. In particular, the structure of corneal cutting is controlled with piezo devices. The purpose of this paper is to develop the design parameters of corneal cutting mechanism with SOLIDWORKS program. The process of calculating and simulating the behavior of the structure of the cornea cutting is performed by ADAMS and ANSYS software. Moreover, the laser model of the corneal cutting mechanism and the mechanical driving structure are also manufactured and tested in Centre of Computational Mechanics. The results obtained from experiments such as the movement of the optical system and the ability to meet the mechanical actuator is used to calibrate the virtual model of the structure of the cornea cutting in ADAMS and ANSYS.

*Key Words: Corneal cutting mechanism, ADAMS and ANSYS.*

## Generalized layerwise higher-order shear deformation theory for nonlinear analysis of laminated composite plates using an isogeometric finite element method

Chien H. Thai<sup>1,2</sup>, Loc V. Tran<sup>3</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Division of Computational Mechanics, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup>Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>3</sup>Department of Mechanical Construction and Production, Faculty of Engineering and Architecture, Ghent University, 9000, Ghent – Belgium

<sup>4</sup>Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City

<sup>5</sup>Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email: thaihoangchien@tdt.edu.com

### Abstract

A generalized layerwise higher-order shear deformation theory for geometrically nonlinear analysis of laminated composite plates is presented. A higher order shear deformation theory is assumed in each layer such that the continuity of the displacement and transverse shear stresses at the layer interfaces is ensured. Thanks to enforcing the continuity of the displacement and transverse shear stresses at inner-laminar layer, the minimum number of variables is retained from the present theory in comparison with other layerwise theories. The method requires only five variables as same as what

obtained from the first and higher order shear deformation theories. In comparison to the shear deformation theories based on the equivalent single layer, the present theory is capable of producing the higher accuracy for inner-laminar layer shear stresses. The discrete system equations are derived from the Galerkin weak form and the solution are solved by isogeometric analysis (IGA). In addition, the geometric nonlinearity in the sense of the von Karman is included in the plate theory to describe the nonlinear behavior of laminated composite plates based on the total Lagrangian formulation. The obtained results are compared with the 3D elasticity solution, the analytical as well as numerical solutions based on various plate theories.

*Keywords: Generalized layerwise higher-order shear deformation theory; geometrically nonlinear; Isogeometric analysis*

## Phân tích động lực học hệ liên hợp giàn không gian – bể chứa trên nền san hô chịu tác dụng đồng thời của tải trọng sóng và gió

**Nguyễn Thái Chung<sup>1</sup>, Lê Hoàng Anh<sup>2</sup> và Lê Xuân Thùy<sup>1</sup>**

1. Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội

2. Đại học Công nghệ Giao thông vận tải, số 54 Triều Khúc – Thanh Xuân – Hà Nội

Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com, thuylxmta@gmail.com

### Tóm tắt:

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH) và phương pháp phân tích động lực học của hệ liên hợp giàn thép không gian – bể chứa trên nền san hô chịu tác dụng đồng thời của tải trọng sóng và gió với việc sử dụng mô hình kết cấu và nền san hô làm việc đồng thời. Các kết quả nghiên cứu số là cơ sở khoa học cho phép lựa chọn các giải pháp hợp lý đối với công trình bố trí tại các bãi canh ven đảo, góp phần giảm mật độ công trình trên đảo, tăng khả năng tác chiến trên đảo.

*Từ khóa: Tóm tắt, giàn không gian, san hô, sóng, gió.*

## Phân tích ổn định tĩnh của vỏ composite áp điện có gân gia cường

**Nguyễn Thái Chung và Lê Hải Châu**

Học viện kỹ thuật quân sự

Email liên lạc: ChauLH2000@yahoo.com

### Tóm tắt

Nghiên cứu tính toán các kết cấu composite áp điện đã và đang thu hút được sự quan tâm chú ý của rất nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước. Trong báo cáo này, tác giả trình bày thuật toán phần tử hữu hạn phân tích ổn định tĩnh của vỏ composite áp điện có gân gia cường. Trên cơ sở thuật toán, tác giả xây dựng chương trình tính trên máy tính bằng ngôn ngữ lập trình Matlab và tiến hành tính toán trên ví dụ số để so sánh với trường hợp không có gia cường, hoặc gia cường bằng gân composite thông thường để từ đó phân tích hiệu quả của các loại gia cường đến sự ổn định tĩnh của vỏ trụ composite lớp.

## Nghiên cứu xác định vận tốc lan truyền sóng trong môi trường nền đá san hô tại đảo Song Tử Tây – Quần đảo Trường Sa bằng thực nghiệm

**Nguyễn Thái Chung, Phạm Tiến Đạt và Trần Văn Bình**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội  
Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com, tiendat1962@gmail.com*

### **Tóm tắt**

Bằng phương pháp thực nghiệm, các tác giả đã khảo sát, thí nghiệm hiện trường tại đảo Song Tử Tây – quần đảo Trường Sa, bài báo trình bày phương pháp xác định và một số kết quả đạt được về vận tốc lan truyền sóng trong môi trường nền đá san hô. Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa ứng dụng trong việc nghiên cứu, lựa chọn các phương án hợp lý cho công trình trên đảo chịu tác dụng của áp lực sóng truyền trong nền san hô và góp phần xác định tính chất cơ lý của nền đá san hô trên đảo.

*Từ khóa: Tóm tắt, san hô, Song Tử Tây, vận tốc lan truyền sóng.*

## Nghiên cứu điều khiển dao động cho nhà cao tầng chịu tác dụng của động đất bằng thiết bị tiêu tán năng lượng TMD sử dụng mô hình liên hợp thanh không gian - tấm

**Nguyễn Thái Chung và Hoàng Hải**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội  
Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com*

### **Tóm tắt**

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH) phân tích động lực học của nhà cao tầng chịu tác dụng của động đất, sử dụng mô hình liên hợp thanh không gian – tấm và có sự tham gia của thiết bị tiêu tán năng lượng TMD. Trên cơ sở thuật toán và chương trình tính đã lập, trình bày phương pháp điều khiển dao động cho hệ. Hiệu quả điều khiển dao động cho hệ khi sử dụng thiết bị TMD được thể hiện qua các ví dụ số được các tác giả thực hiện. Kết quả bài báo là cơ sở cho việc lựa chọn các thông số nhằm giảm dao động cho nhà cao tầng dưới tác dụng của tải trọng động đất.

## Tương tác giữa kết cấu đường hầm và nền san hô trên đảo chịu tác dụng của sóng xung kích

**Nguyễn Thái Chung, Hoàng Xuân Lượng và Lê Xuân Thùy**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội  
Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com, thuylxmta@gmail.com*

### **Tóm tắt**

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH) và phương pháp phân tích động lực học của hệ đường hầm – nền san hô chịu tác dụng của sóng xung kích do bom đạn nổ trong không khí gây ra, trong đó mô hình bài toán không gian được các tác giả sử dụng. Các kết quả nghiên cứu số với các thông số nền san hô trên một số đảo thuộc quần đảo Trường Sa cho phép lựa chọn các giải pháp hợp lý đối với công trình đường hầm, góp phần tăng khả năng tác chiến trên đảo.

*Từ khóa: Tóm tắt, đường hầm, san hô, sóng xung kích.*

## Phân tích động lực học của dầm có vết nứt chịu tác dụng của tải trọng di động bằng phương pháp phần tử hữu hạn

**Nguyễn Thái Chung, Nguyễn Trang Minh và Lê Phạm Bình**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội  
Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com, thuylxmta@gmail.com, lebinh889@gmail.com*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH), chương trình tính trong môi trường Matlab phân tích động lực học của dầm có vết nứt, chịu tác dụng của tải trọng di động là dạng khối lượng di động và hệ dao động di động. Các khảo sát số với các thông số và đặc điểm kết cấu, tải trọng, điều kiện liên kết thay đổi cho thấy mức độ ảnh hưởng của chúng đến đáp ứng động của hệ. Kết quả của bài báo là cơ sở cho việc phân tích, chẩn đoán các hư hỏng của kết cấu dầm chịu tác dụng của tải trọng di động, để có biện pháp khắc phục, nhằm nâng cao hiệu quả làm việc của hệ, ứng dụng trong các lĩnh vực kỹ thuật giao thông vận tải, xây dựng, vv

*Từ khóa: Tóm tắt, dầm có vết nứt, tải trọng di động.*

## Nghiên cứu ổn định tĩnh của tấm composite áp điện có gân gia cường

**Nguyễn Thái Chung, Nguyễn Trang Minh và Trần Trung Thành**

*Học viện kỹ thuật quân sự  
Email liên lạc: tranthanh0212@gmail.com*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH), chương trình tính trong môi trường Matlab phân tích ổn định tấm composite áp điện có gân gia cường, chịu tác dụng của tải trọng tĩnh trong mặt phẳng trung bình tấm. Trên cơ sở chương trình tính đã lập, các tác giả khảo sát số với các lớp bài toán khác nhau cho thấy ảnh hưởng của các yếu tố tải trọng, kết cấu đến khả năng ổn định của tấm. Ngoài ra với các cặp thông số thay đổi, kết quả bài báo chỉ ra miền ổn định của tấm. Kết quả của bài báo là cơ sở cho việc chọn các thông số hợp lý cho kết cấu tấm composite áp điện có gân gia cường ứng dụng trong các lĩnh vực kỹ thuật như các khí cụ bay, vũ khí, hàng không vũ trụ.

## Nghiên cứu thực nghiệm về khả năng chịu động đất của hệ kết cấu bê tông cốt thép nhà cao tầng sử dụng công nghệ bán lắp ghép

**Trần Chung, Võ Văn Thảo, Lê Minh Long, Đỗ Tiến Thịnh, Trần Ngọc Cường, Ngô Mạnh Toàn, Nguyễn Trung Kiên và Phạm Văn Lệ.**

*Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng  
Email: tranchung48@gmail.com*

### Tóm tắt

Nhóm nghiên cứu thuộc Viện KHCN Xây dựng đã tiến hành khảo sát thực nghiệm sự làm việc và ảnh hưởng tương hỗ của các mối nối sử dụng trong loại nhà bán lắp ghép đang được phát triển tại Việt Nam dưới tác động động đất, một vấn đề đang được các chuyên gia kỹ thuật, các nhà quản lý và xã hội quan tâm. Báo cáo trình bày việc lựa chọn mô hình thí nghiệm và hệ thống tác dụng tải trọng, công tác

ché tạo, lắp dựng đối tượng thí nghiệm, hệ thống đo đạc và quy trình tác dụng tải và kết quả thí nghiệm.

## Ảnh hưởng của biến dạng dẻo tại liên kết nửa cứng đến phản ứng động lực của khung thép

Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Thủy Lợi; <sup>2</sup> Trường Cao đẳng Xây dựng Công trình Đô thị

### Tóm tắt

Bài báo phân tích dao động của khung thép có liên kết nửa cứng theo mô hình đàn hồi và mô hình đàn – dẻo. Kết quả phân tích cho thấy chuyển vị và các nội lực trong khung khi xét đến biến dạng dẻo của các liên kết có giá trị bé hơn so với kết quả tính toán theo mô hình đàn hồi. Độ chênh lệch về chuyển vị tính theo hai mô hình liên kết càng rõ rệt khi tần số của tải trọng tác dụng gần với tần số dao động riêng cơ bản của kết cấu.

*Từ khóa:* Khung thép, nửa cứng, liên kết nửa cứng, đàn - dẻo

## Ảnh hưởng của độ cứng liên kết đến phản ứng động lực của khung thép có liên kết nửa cứng đàn – dẻo chịu tải trọng động

Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Thủy Lợi; <sup>2</sup> Trường Cao đẳng Xây dựng Công trình Đô thị

### Tóm tắt

Áp dụng phương pháp phần tử hữu hạn và phương pháp Newmark với bước thời gian thay đổi để phân tích kết cấu khung thép có liên kết nửa cứng đàn – dẻo có độ cứng ban đầu khác nhau, bài báo trình bày kết quả khảo sát ảnh hưởng của độ cứng liên kết đến sự làm việc của kết cấu. Bước đầu nhận được các quy luật thay đổi các đặc tính dao động của kết cấu phụ thuộc vào độ cứng ban đầu của liên kết.

*Từ khóa:* Khung thép, nửa cứng, đàn - dẻo, khung thép đàn - dẻo.

## Ảnh hưởng của độ lớn lực chảy dẻo của thanh giằng chống oằn đến sự làm việc của khung thép chịu động đất

Nguyễn Tiến Chương và Phạm Thu Hiền

Đại học Thủy lợi, 175 Tây Sơn, Hà Nội  
*chuongnguyentien@gmail.com; phamthuhien215@gmail.com*

### Tóm tắt

Khi thiết kế kết cấu chịu động đất có sử dụng hệ giằng chống oằn, người thiết kế cần lựa chọn các thông số của hệ giằng sao cho phù hợp với công trình cụ thể. Lực chảy dẻo của thanh giằng là thông số kỹ thuật quan trọng cần được lựa chọn khi thiết kế. Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của độ lớn lực chảy dẻo của giằng chống oằn đến sự làm việc của khung thép chịu tác động của động đất. Kết quả nghiên cứu có thể làm căn cứ để thiết kế kết cấu khung thép có sử dụng hệ giằng chống oằn chịu động đất.

*Từ khóa: khung thép, giằng chống ồn, chịu động đất*

## Thiết kế kết cấu Bê tông cốt thép dạng khung theo độ tin cậy của các phần tử cho trước trong điều kiện Việt Nam

**Phạm Đức Cường**

*Trường Cao đẳng Xây Dựng Nam Định*

*Email: ctbinh2002@yahoo.com*

### **Tóm tắt**

Ưu điểm vượt trội của phương pháp tính kết cấu xây dựng theo độ tin cậy so với các phương pháp tính theo mô hình tiền định là lượng hóa được mức độ làm việc của kết cấu và đã chỉ ra rằng “Do tính ngẫu nhiên của các tác động mà hư hỏng vẫn có thể xảy ra với kết cấu khi giá trị trung bình của sức kháng lớn hơn giá trị trung bình của hiệu ứng tải trọng gây ra cho kết cấu”. Phương pháp này đang được nhiều nước và Việt nam quan tâm nghiên cứu nhằm phản ánh ngày càng gần hơn bản chất làm việc thực của kết cấu và nâng cao hiệu quả đầu tư xây dựng.

Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép (BTCT) dạng khung có hai giai đoạn chính như sau:

- Giai đoạn 1: Tính và xác định nội lực tính toán cho các tiết diện đại diện của mỗi phần tử.
- Giai đoạn 2: Tính và chọn cốt thép cho tiết diện đại diện của mỗi phần tử.

Do đó, ĐTC của phần tử phụ thuộc vào các tham số tính và chọn cốt thép tại tiết diện đại diện. Trong thực tế thiết kế kết cấu BTCT dạng khung, do yêu cầu an toàn của kết cấu các phần tử có thể có ĐTC khác nhau và nếu cho trước giá trị ĐTC của các phần tử thì sẽ tính, chọn và đặt cốt thép đạt được theo ĐTC đã đề ra. Trong bài viết này, tác giả trình bày cách tính và chọn cốt thép cho các phần tử của kết cấu BTCT dạng khung theo ĐTC bền của các phần tử cho trước trong điều kiện Việt Nam với các nội dung chính như sau:

- Lựa chọn số liệu đầu vào, điều kiện tính phù hợp với điều kiện Việt Nam và theo lý thuyết ĐTC.
- Sử dụng lý thuyết ĐTC, lý thuyết kết cấu BTCT và phương pháp tính lặp (không có sai số tích lũy) để xây dựng sơ đồ khối, sơ đồ thuật toán lập trình tính và chọn cốt thép dọc, cốt thép đai cho các phần tử của kết cấu BTCT dạng khung theo ĐTC.
- Ví dụ bằng số tính và chọn cốt thép dọc, cốt thép đai cho các phần tử của kết cấu BTCT dạng khung (có thực) theo ĐTC bền của các phần tử cho trước và kết quả tính theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5574-2012).

Kết quả tính kết cấu BTCT dạng khung theo ĐTC (với số liệu đầu vào được lựa chọn trong điều kiện Việt Nam) lớn hơn kết quả tính theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5574-2012) và phụ thuộc đáng kể vào hai yếu tố là chỉ số ĐTC của phần tử và độ lệch chuẩn của mỗi tham số.

Kết quả bài viết sẽ giúp các kỹ sư chủ động hơn trong việc tạo ra những kết cấu vừa đáp ứng được yêu cầu về công năng, vừa có ĐTC theo ý muốn với chi phí hợp lý nhất.



## Thermal performance in Electronics Control Unit

Han Van Cuong<sup>1</sup>, Quang Thi Tuong Vi<sup>2</sup> and Vu Cong Hoa<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Simulation Team, Mechanical Engineering Department, Robert Bosch Engineering Viet Nam,  
11Floor, Etown 2 Building, 364 Cong Hoa Street, Tan Binh District, Ho Chi Minh City

<sup>3</sup> Engineering Mechanics Department, Faculty of Applied Science, Ho Chi Minh University of  
Technology, 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City  
Email contact: hanvancuong@gmail.com; vuconghoa@hcmut.edu.vn

### Abstract

Development in the electronics industry is very fast-paced and complicated, genuinely challenging from inferior level devices to advance level devices. Mostly all researches and development projects aim to improve productivity, extend longevity and to reach most competitive price as possible. Productivity of electronics devices strongly depends on temperature distribution. Consequently, thermal management is really essential, especially when the customer's requirements are becoming more and more complex. Hence, thermal performance improves reliability and enhances performance by cooling heat generated while running. Electronics Control Unit is a typical equipment in automotive industry, a vehicle normally has 50 -70 Electronics Control Units. This paper highlights the theory and simulation of this equipment in working environment. The author used references and CAD software to create a concept of common Electronics Control Unit then use Abaqus to simulate in ambient (20 and 40 Celsius degree). The results show the temperature distribution in Electronics Control Unit (Printed Circuit Board, MOSFETs, bottom cover, top cover...). After initialing results analysis, improving original model makes more cooling effect by a new design – improvement model.

*Keywords: Electronics Control Unit, heat transfer, Abaqus*

## Dự đoán khả năng gia công của hợp kim ma-giê dạng tấm bằng mô phỏng số

Huỳnh Thanh Cường<sup>1</sup>, Trần Thái Dương<sup>2</sup>, Nguyễn Thái Hiền<sup>3</sup> và Trương Tích Thiện<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phòng Tính toán Cơ học, Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa Học Ứng Dụng,  
Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TpHCM

<sup>2</sup> Bộ môn Hàn, Khoa Cơ Khí, Trường Cao đẳng Công nghiệp Tuy Hòa, Phú Yên

<sup>3</sup> Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa Học Ứng Dụng, Trường ĐHBK – ĐHQG TpHCM  
Email liên lạc: iam\_td@hcmut.edu.vn

### Tóm tắt

Hợp kim Ma-giê có tỉ lệ độ bền/ trọng lượng cao hơn nhiều so với các loại hợp kim truyền thống đang được dùng trong chế tạo phương tiện giao thông. Đặc trưng cơ tính của hợp kim Ma-giê rất phù hợp trong gia công kim loại tấm. Tuy nhiên, khả năng ứng dụng của hợp kim này còn nhiều hạn chế do khả năng gia công của chúng rất khó dự đoán. Trong bài báo này, các tác giả trình bày việc mô phỏng thí nghiệm dập lồi (sheet bulging) bằng phương pháp phần tử hữu hạn để dự đoán khả năng gia công của hợp kim Ma-giê dạng tấm.

*Từ khóa: phương pháp phần tử hữu hạn, hợp kim Ma-giê, khả năng gia công.*

## Độ tin cậy trong kết cấu khung thép nhà công nghiệp một tầng một nhịp

**Nguyễn Hữu Cường và Nguyễn Thanh Hưng**

<sup>1</sup> Khoa Xây dựng – Đại học Vinh, 182 Lê Duẩn – Thành phố Vinh – Nghệ An

Email liên lạc: [huucuong312@gmail.com](mailto:huucuong312@gmail.com)

### Tóm tắt

Trong báo cáo này sẽ nghiên cứu và đánh giá mức độ ảnh hưởng quan trọng khác nhau của từng tham số thiết kế đến độ tin cậy của kết cấu khung thép nhà công nghiệp một tầng một nhịp. Xây dựng một chương trình tính bằng cách sử dụng phương pháp tuyến tính hóa tính chỉ số độ tin cậy của kết cấu với các tham số là đại lượng ngẫu nhiên. Từ đó khảo sát, đánh giá sự thay đổi của các yếu tố ngẫu nhiên đến các tham số có độ nhạy cao và các phần tử nhạy cảm trong quá trình thiết kế kết cấu.

## Continuous element method for vibration of thick rotating laminate conical shells

**Nguyen Manh Cuong, Le Thi Bich Nam, Tran Ich Thinh and Nguyen Thai Tat Hoan**

Hanoi University of Science and Technology

Email: [cuong.nguyenmanh1@hust.edu.vn](mailto:cuong.nguyenmanh1@hust.edu.vn)

### Abstract

In this research, a new continuous element has been developed for analyzing vibrations of thick rotating composite cylindrical shells. Such model is based on the analytical solutions of Reissner shell theory with consideration of Coriolis accelerations and rotary inertias. Natural frequencies of forward and backward waves depending on the variation of rotating angular velocity waves are presented. Obtained numerical results are compared with those available in the literature and a good agreement has been noticed. In addition, frequency characteristics of thin and thick shells have been examined with respect to the variations of circumferential wave numbers, and length and thickness ratio. Numerous advantages of continuous element are highlighted: high precision even in medium and high frequencies, volume of data storage and computing time saved, studied frequency range extended.

*Từ khóa: Continuous element method, Thick composite shell, Vibration of conical shell, Laminate composite, Rotating shell.*

## Continuous element formulation for composite combined cylindrical-conical shells on elastic foundations

**Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup>, Le Quang Vinh<sup>2</sup> and Tran Ich Thinh<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Hanoi University of Science and Technology, <sup>2</sup>Viet tri University of Industry,

Email: [nguyenmanhcuong@hotmail.fr](mailto:nguyenmanhcuong@hotmail.fr), [vinhchc@gmail.com](mailto:vinhchc@gmail.com), [tranichthinh@yahoo.com](mailto:tranichthinh@yahoo.com)

### Abstract

This paper presents new continuous elements for combined cylindrical-conical shells resting on elastic foundations. Based on the thick shell theory of Midlin taking into account the shear deflection effects and the analytical solutions of the differential equations of shells, the dynamic stiffness matrices of the studied structures have been constructed. A powerful assembly procedure have been developed allowing to study any configuration of combined cylindrical-conical shells on elastic

foundation. Numerical results on natural frequencies and harmonic responses are compared to those obtained by the Finite Element Method (FEM) which confirms advantages of CE model in dynamics analysis of complex composite structures.

*Key words: Cross-ply composite joined conical-cylindrical shells, Dynamics stiffness matrix, Continuous Element Method, Elastic foundation.*

## Tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy tấm composite nhiều lớp sử dụng giải thuật lặp tuần tự SORA

Nguyễn Việt Cường<sup>1</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Công ty cổ phần Đầu tư và Phát triển Dự án Hạ tầng Thái Bình Dương

<sup>2</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM  
Email:ngttrung@hcmus.edu.vn;

### Tóm tắt

Ngày nay, kết cấu sàn bằng vật liệu composite nhiều lớp đang được sử dụng khá phổ biến ở các công trình dân dụng và công nghiệp nhằm giảm trọng lượng công trình, mở rộng không gian, tăng diện tích sử dụng, v.v. Tuy nhiên, để việc thiết kế kết cấu tấm composite đạt hiệu quả cao với độ tin cậy của cây kết cấu như mong muốn thì việc thành lập và lựa chọn phương pháp giải cho bài toán tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy kết cấu là rất cần thiết. Bài báo vì vậy trình bày cách thiết lập và giải bài toán tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy cho kết cấu tấm sàn composite nhiều lớp. Bài toán tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy được thành lập với hàm mục tiêu là cực tiểu năng lượng biến dạng và trọng lượng của tấm. Biến thiết kế là góc hướng sợi gia cường và chiều dày tấm composite. Biến ngẫu nhiên là các đặt trưng vật liệu, kích thước hình học và tải trọng tác dụng lên tấm. Hàm ràng buộc là chuyển vị giới hạn của kết cấu, ràng buộc ứng suất giới hạn của vật liệu và ràng buộc độ tin cậy của kết cấu. Ứng xử của kết cấu được phân tích bằng phương pháp phần tử hữu hạn tron CS-MIN3 dựa trên lý thuyết tấm Reissner-Mindlin. Giải thuật tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy được sử dụng là giải thuật lặp tuần tự SORA, trong đó thuật giải tiến hoá khác biệt cải tiến ICDE và phương pháp đánh giá độ tin cậy ngược bậc nhất Inv-FORM lần lượt được sử dụng để giải bài toán tối ưu và phân tích độ tin cậy trong mỗi vòng lặp.

*Từ khóa: Phương pháp phần tử hữu hạn CS-MIN3, giải thuật tiến hoá khác biệt DE, giải thuật tiến hoá khác biệt cải tiến ICDE, giải thuật đánh giá độ tin cậy bậc nhất FORM, tấm composite nhiều lớp.*

## Nghiên cứu thực nghiệm cơ chế phá hủy lũy tiến của kết cấu nhà cao tầng chịu tải trọng khi mất cột

Trần Quốc Cường<sup>1</sup>, Phạm Xuân Đạt<sup>2</sup> và Nguyễn Trung Hiếu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Học viện quản lý cán bộ xây dựng và đô thị AMC, Bộ Xây dựng

<sup>2</sup>Bộ môn Cơ học Kết cấu, Trường Đại học Xây dựng

<sup>3</sup>Bộ môn Thí nghiệm và Kiểm định Công trình, Trường Đại học Xây dựng

Email: tranquoccuong9@gmail.com, phamxdatcdc@gmail.com, ngtrunghieugd@gmail.com

### Tóm tắt

Khi bị mất một cột chịu lực, nhà cao tầng có thể bị sụp đổ lũy tiến. Cơ chế sụp đổ này là một vấn đề cấp thiết và hiện đang nhận được sự quan tâm rộng rãi trên phạm vi toàn thế giới. Bài viết này trình

bày một nghiên cứu thực nghiệm đánh giá sự phá hoại của hệ dầm sàn bê tông cốt thép trong điều kiện một cột chịu lực bị phá hủy. Một mô hình dầm sàn bê tông cốt thép khuyết cột được chế tạo với tỷ lệ 1/3, lắp đặt và gia tải cho đến khi phá hoại hoàn toàn. Điều kiện biên của mẫu được thiết kế phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của hệ kết cấu thực. Tải trọng phân bố đều được dùng để gia tải mô hình được mô phỏng bằng hệ 12 điểm tải. Sự phát triển biến dạng, vết nứt của cấu kiện dầm sàn được quan sát và phân tích. Thông qua các quan sát và phân tích thực nghiệm thu được, nghiên cứu sẽ đánh giá ứng xử của hệ kết cấu trong điều kiện biến dạng lớn.

*Từ khóa: Phá hoại lũy tiến, bê tông cốt thép, nhà cao tầng, mắt cột biên, hiệu ứng màng, vành nén, tải trọng mắt cột.*

## Phương pháp hệ số phản xạ, khúc xạ (R/T) tổng quát hóa cho môi trường phân lớp trục hướng và ứng dụng trong bài toán tìm band-gaps của sóng P-SV

**Trương Thị Thùy Dung và Trần Thanh Tuấn**

*Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội*

*Email liên lạc: tranthanhtuan@hus.edu.vn*

### Tóm tắt

Bài toán tìm band-gaps của sóng truyền qua một môi trường phân lớp tuần hoàn có ý nghĩa thực tiễn với mục đích tìm phổ tần số bị triệt tiêu của sóng khi truyền qua môi trường. Trong báo cáo này, các phương trình của phương pháp hệ số phản xạ, khúc xạ (R/T) tổng quát hóa được thiết lập cho môi trường phân lớp trục hướng để tìm công thức xác định hệ số khúc xạ của sóng P-SV khi truyền qua môi trường này. Công thức nhận được sẽ được sử dụng để tính toán phổ band-gaps của sóng P-SV truyền qua môi trường phân lớp trục hướng có cấu trúc tuần hoàn.

*Từ khóa: phương pháp R/T tổng quát hóa, band-gaps, sóng P-SV, lớp tuần hoàn.*

## Phân tích khung bê tông cốt thép có tường chèn sử dụng mô hình hai thanh chống không song song

**Bùi Ngọc Dũng<sup>1</sup>, Giang Văn Khiêm<sup>2</sup> và Phạm Phú Tinh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Đại học Xây dựng Miền Tây, 20B Phó Cơ Điều, Phường 3, TP Vĩnh Long*

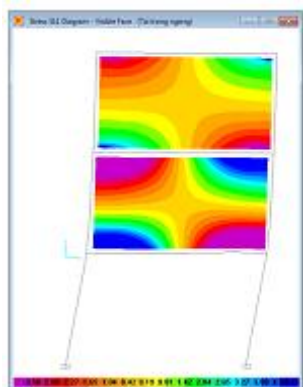
<sup>2</sup>*Đại học Kiến Trúc Hà Nội, km10, Đường Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội*

*Email liên lạc: phamphutinh@hau.edu.vn, ngoctungcmt2303@gmail.com*

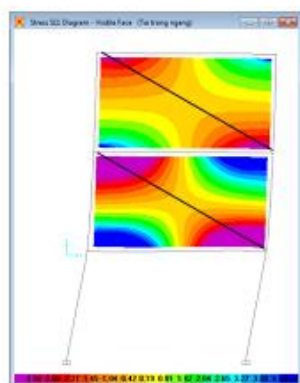
### Tóm tắt

Khi phân tích tổng thể khung có tường chèn, mô hình thay thế tường chèn bằng một thanh chống rất phổ biến và hiệu quả, hình 2. Tuy vậy, khi phân tích cục bộ, như xét chuyển vị, nội lực, ứng suất trong dầm hay trong cột, độ trôi tầng, hay chiều dài đoạn tiếp xúc thì mô hình một thanh chống không phù hợp. Bài báo này giới thiệu một mô hình phần tử hữu hạn (PTHH) đơn giản, trong đó ảnh hưởng của tường chèn được mô hình bởi hai thanh chống không song song, nối dầm-cột, hình 3. So sánh với kết quả phân tích khung theo mô hình PTHH liên tục cho thấy, khi phân tích tổng thể, mô hình một thanh chống và mô hình hai thanh chống không song song đều phù hợp, nhưng khi phân tích cục bộ, mô hình hai thanh chống không song song cho kết quả tốt hơn.

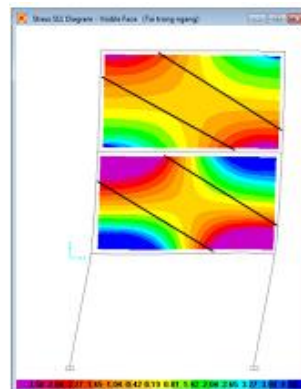
*Từ khóa: Khung chèn, Mô hình thanh chống chéo tương đương, Mô hình hai thanh chống, PTHH.*



Hình 1. Ứng suất chính  $\sigma_{11}$  trong tường chèn khi khung chỉ chịu tải trọng ngang



Hình 2. Mô hình một thanh chống chéo tương đương



Hình 3. Mô hình hai thanh chống chéo không song song, nổi dầm-

## On the free vibration of rotating eccentrically stiffened FGM truncated conical shells

Dao Van Dung<sup>1</sup>, Le Thi Ngoc Anh<sup>2</sup> and Le Kha Hoa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vietnam National University, Hanoi; <sup>2</sup>Institute of Mechanics, VAST; <sup>3</sup>Military Academy of Logistic  
Email address: dungdv09@gmail.com, ltnanh@imech.ac.vn

### Abstract

In this paper, the displacement method is presented to study the free vibration of rotating eccentrically stiffened functionally graded truncated conical shells with simply-supported boundary conditions. Material properties are graded in the thickness direction of the shell according to a simple power law distribution in terms of volume fractions of material constituents. The shell is reinforced by stringers and rings. The change of spacing between stringers is considered. Based on the Donell shells theory, smeared stiffeners technique and Galerkin method, and taking into account the influences of centrifugal force and Coriolis acceleration. The explicit formula of natural frequency is obtained. Numerical simulations are been done to show the effects of various geometrics parameters, vibration modes and different rotating speeds on frequency characteristics of the shell. The present results are validated by comparing with those in the literature.

*Keywords: Rotating truncated conical shell; Free vibration; Frequency characteristics; Eccentrically stiffened shell; Functionally graded material (FGM).*

## Nonlinear buckling analysis of eccentrically stiffened toroidal shells segments with FGM coatings subjected to axial loads and surrounded by an elastic foundation

Dao Van Dung<sup>1</sup>, Dao Huy Bich<sup>1</sup> and Vu Hoai Nam<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vietnam National University, Ha Noi; <sup>2</sup> University of Transport Technology  
Email: hoainam.vu@utt.edu.vn

### Abstract

This paper presents an analytical approach to investigate the nonlinear buckling of eccentrically stiffened toroidal shell segments with functionally graded coatings subjected to axial loads and surrounded by an elastic foundation. Based on the Donnell shell theory with the geometrical nonlinearity in von Kármán sense, Stein and McElman assumption, the smeared stiffeners technique and Pasternak's two-parameter elastic foundation, the governing equations of stiffened shell are derived. The coated toroidal shell segments are reinforced by metal ring and stringer stiffener system. The resulting equations are solved by Galerkin method to obtain the explicit expression of critical buckling load, postbuckling load-deflection curve. Effects of foundation, stiffener system, geometrical and material parameters on the nonlinear buckling behavior of shells are shown in numerical results.

**Keywords:** Functionally graded coating; Nonlinear analysis; Critical buckling load; Toroidal shell segments; Stiffener; Elastic foundation, Axial loading.

## Stability of the doubly curved shallow shells with functionally graded coatings reinforced by FGM stiffeners on elastic foundations.

Dao Van Dung<sup>1</sup> and Dang Thuy Dong<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vietnam National University, Hanoi; <sup>2</sup> University of Transport Technology  
Email address: dangthuydong88@gmail.com

### Abstract

This paper present highlights as follows: A symmetric Sigmoid law distribution is generalized, the twist and shear strains of stiffener are considered, shells are coated by FGM layers and reinforced by FGM stiffeners based on the first order shear deformation theory. Galerkin method is used to determine the explicit expressions of the buckling loads and post-buckling load-deflection curves of shells. Influences of the twist and shear strains of stiffener, Poisson's ratio and geometrical characteristics, volume fraction index of material, the thickness of the core layer, FGM stiffeners, initial imperfection and foundation stiffness on the buckling and post-buckling behavior of shells are discussed.

**Keywords:** FGM coated doubly curved shallow shell; FGM stiffeners; Imperfection; Elastic foundation; Buckling and post -buckling.

## Post-buckling analysis of FGM cylindrical shells reinforced by FGM stiffeners based on first-order shear deformation theory in terms of displacement components

Dao Van Dung and Hoang Thi Thiem

Vietnam National University, Hanoi  
Email address: dungdv09@gmail.com

### Abstract

This paper presents the **post-buckling investigation** of an eccentrically stiffened circular cylindrical shells made of functionally graded materials and subjected to axial compressive load and external uniform pressure **filled** by elastic foundations by analytical method. Shells are reinforced by FGM stringers and rings. The equilibrium and nonlinear stability equations in terms of displacement components for stiffened shells are derived by using the first-order shear deformation theory and smeared stiffener technique. The closed-form expression for determining the buckling load and **post-buckling load-deflection curves are obtained by using Galerkin method**. The effects of stiffeners, foundations, material and dimensional parameters are considered.

*Keywords:* Stiffened cylindrical shell; Functionally graded material; Post-buckling; Elastic foundation; Analytical method.

## Nonlinear dynamic stability of FGM segment toroidal shells reinforced by FGM stiffeners in thermal environment under torsional load

Dao Van Dung<sup>1</sup> and Pham Minh Vuong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vietnam National University, Hanoi; <sup>2</sup>University of Civil Engineering  
E-mail address: dungdv09@gmail.com, phamminhvuongkhtn@gmail.com

### Abstract

This paper presents a semi-analytical approach to investigate the nonlinear dynamic stability of stiffened FGM thin segment toroidal shells under torsional load and surrounded by elastic foundations in thermal environments. Shells are reinforced by closely spaced rings and stringers in which material properties of shell and the stiffeners are assumed to be continuously graded in the thickness direction. Based on the classical shell theory (CST) with von Karman geometrical nonlinearity and smeared stiffeners technique, the governing equations are derived. The closed form expressions to find critical torsional load and post-buckling load-deflection curves are obtained by applying Galerkin method. The effects of temperature, stiffener, foundation, material and dimensional parameters are shown.

*Keywords:* Torsion; Functionally graded material; Buckling and post-buckling; Segment toroidal shells; Critical dynamic load.

## Phân tích độ tin cậy cho hệ thống cáp kính sử dụng mạng thần kinh nhân tạo và phương pháp đánh giá độ tin cậy bậc nhất

Lê Văn Dũng<sup>1</sup>, Lê Anh Linh<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Sở Xây dựng thành phố Hồ Chí Minh.

<sup>2</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM  
Email: [levandungla@gmail.com](mailto:levandungla@gmail.com)

### Tóm tắt

Bài báo nhằm thành lập và giải bài toán phân tích độ tin cậy cho kết cấu cáp kính. Ví dụ cụ thể được áp dụng tại công trình “Nhà hội nghị B11 – Trung tâm Hành chính Chính trị tỉnh Bình Dương”. Phương pháp đề xuất nhằm giải quyết bài toán phân tích độ tin cậy nêu trên là phương pháp tổ hợp, kết hợp phương pháp xấp xỉ mạng thần kinh nhân tạo (ANN) và phương pháp phân tích độ tin cậy bậc nhất (FORM). Bài toán phân tích độ tin cậy gồm hai hàm trạng thái giới hạn: 1) hàm trạng thái giới hạn dựa theo tiêu chuẩn độ bền của cáp: nội lực trong cáp không vượt quá lực căng giới hạn theo catalogue của nhà sản xuất và 2) hàm trạng thái giới hạn dựa theo điều kiện chuyển vị giới hạn: chuyển vị tại các điểm trên mặt kính phải nhỏ hơn chuyển vị cho phép. Biến ngẫu nhiên cho bài toán đánh giá độ tin cậy là tải trọng gió và nhiệt độ môi trường. Quá trình phân tích độ tin cậy nhằm phân tích và đưa ra cái nhìn tổng quan về các phương án thiết kế khác nhau cho hệ thống cáp kính hiện hữu, từ đó giúp người thiết kế có thêm thông tin để lựa chọn phương án thiết kế phù hợp.

**Từ khóa:** Phân tích độ tin cậy kết cấu; Biến ngẫu nhiên; Hàm trạng thái giới hạn; mạng thần kinh nhân tạo; phương pháp đánh giá độ tin cậy bậc nhất;

## Ứng xử cơ học về môi ở nhiệt độ cao của carbon Epoxy lớp

Lương Việt Dũng và Dương Phạm Tường Minh

Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên  
Email: [viethung2282@gmail.com](mailto:viethung2282@gmail.com)

### Tóm tắt

Bài báo này tập trung nghiên cứu thực nghiệm về ứng xử cơ học của carbon Epoxy lớp theo kiểu cấu trúc  $[\pm 45]_7$  (Angle -ply) và  $[(0,90)/(\pm 45)/(0,90)/(\pm 45)/(0,90)/(\pm 45)/(0,90)]$  (Quasi - isotropic) ở nhiệt độ  $T = 120^\circ \text{C}$ . Thông qua việc so sánh, phân tích kết quả thực nghiệm của mẫu có lỗ và mẫu không có lỗ, bài báo đã xây dựng được một số quy luật cơ bản về ảnh hưởng của kiểu xếp lớp, hệ số lỗ tới độ bền môi, và các dạng phá hỏng đặc trưng của carbon Epoxy. Qua đó chứng tỏ rằng ứng xử cơ học về môi của carbon Epoxy ở nhiệt độ  $T < T_g$  chủ yếu là do sự tích lũy tổn thất môi. Các kết quả này sẽ được sử dụng để xây dựng mô hình dự đoán sự tích lũy tổn thất môi trong nghiên cứu vật liệu composite lớp.

**Từ khóa:** Môi, nhựa dẻo nóng, sợi, nhựa nhiệt rắn.



## Một mô hình lưu biến của gối cao su có độ cản cao cho thiết kế kháng chấn

Nguyễn Anh Dũng<sup>1</sup>, Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Yoshiaki Okui<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Thủy lợi, Hà Nội, Việt Nam,

<sup>2</sup>Trường đại học Saitama, Saitama, Nhật bản

email: dung.kcct@tlu.edu.vn, chuongnt@tlu.edu.vn

### Tóm tắt

Mục tiêu của nghiên cứu trong bài báo này là phát triển một mô hình thiết kế kháng chấn cho gối tựa cao su có độ cản cao (high damping rubber bearings – HDRBs). Để đạt được mục tiêu này, các thí nghiệm mẫu gối cao su có độ cản cao được tiến hành tại nhiệt độ phòng (23°C). Dựa vào các quan sát thí nghiệm này, một mô hình lưu biến được đề xuất để tái tạo các ứng xử cơ học của HDRBs. Trong mô hình này, tổng ứng suất được chia thành hai thành phần là ứng suất cân bằng không phụ thuộc tốc độ và ứng suất dư phụ thuộc tốc độ dưới dạng một mô hình lưu biến. Một chương trình tối ưu cũng được phát triển để xác định các tham số của phần ứng suất dư phụ thuộc tốc độ. Cuối cùng, khả năng của mô hình và quá trình xác định tham số được kiểm tra bằng cách so sánh kết quả số thu được từ mô hình và số liệu thí nghiệm.

## Ứng xử địa chấn của khung phẳng bê tông cốt thép thấp tầng đều đặn và không đều đặn

Phùng Ngọc Dũng<sup>1</sup> và Lê Thế Anh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Kiến trúc Thành phố Hồ Chí Minh; <sup>2</sup>Đại học Kiến trúc Hà Nội

E-mails: phungngocdung@gmail.com, letheanhksxd@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo này giới thiệu ứng xử địa chấn của hai khung phẳng bê tông cốt thép (BTCT) 4 tầng đều đặn và không đều đặn theo chiều cao, được thiết kế theo Eurocode 2 (EC2) [1] và Eurocode 8 (EC8) [2] chịu 2 cấp động đất với PGA tại bedrock tương ứng 0.15g và 0.25g với hai cấp độ dẻo trung bình và cao, bằng phân tích tĩnh phi tuyến (Pushover) theo EC8. So sánh ứng xử của 2 hệ khung này cho thấy cấp độ dẻo trung bình nên được sử dụng cho vùng có động đất trung bình, cấp độ dẻo cao cho vùng động đất mạnh. Hệ số ứng xử cho khung có thể lấy lớn hơn so với giá trị đề ra trong tiêu chuẩn.

## Thiết kế nút cho khung phẳng bê tông cốt thép

Phùng Ngọc Dũng<sup>1</sup> và Võ Nguyễn Hải Yến<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Kiến trúc Thành phố Hồ Chí Minh; <sup>2</sup>Sở xây dựng Vĩnh Long

E-mails: phungngocdung@gmail.com, letheanhksxd@gmail.com

### Tóm tắt

Việc nghiên cứu về ứng xử tổng thể khung BTCT đã được thực hiện hàng thập kỷ, cụ thể hóa của các nghiên cứu này là các tiêu chuẩn thiết kế kết cấu BTCT như ACI, Eurocode 2 (EC2) hay TCVN 5574:2012. Nhìn chung, các tiêu chuẩn thiết kế nước ngoài như ACI hay EC2 gần như đầy đủ cho việc tính toán cũng như cấu tạo các kết cấu khung BTCT. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5574: 2012 được biên soạn lại từ TCXDVN 356:2005, đã và đang được sử dụng rộng rãi trong nước ta để thiết kế kết cấu BTCT nói chung và khung BTCT nói riêng. Tuy nhiên, tiêu chuẩn của chúng ta còn chưa được

hoàn thiện, ví dụ: quy trình thiết kế theo biến dạng, quy trình thiết kế nút khung hay việc phân tích kết cấu kể đến tính phi tuyến của chúng... chưa được đề cập. Do vậy, khi chúng ta chưa có các điều khoản rõ ràng để có thể áp dụng thì việc nghiên cứu so sánh các tiêu chuẩn nước ngoài và áp dụng chúng trong điều kiện Việt nam là cần thiết. Bài báo này giới thiệu tính toán và thiết kế nút khung, một vấn đề mà tiêu chuẩn TCVN 5574:2012 chưa đề cập.

## Development of design parameters of cyclone system with simulation technology and experiment

**Huynh Dang Duy<sup>1</sup>, Nguyen Thanh Lam<sup>1</sup>, Nguyen Thi Lan Anh<sup>2</sup>, Nguyen Ngoc Bien<sup>3</sup>, Vu Ba Minh<sup>4</sup>, Nguyen Quy<sup>4</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology, 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City*

<sup>2</sup>*Graduate Student, Faculty of Environment and Natural Resources, Ho Chi Minh City University of Technology*

<sup>3</sup>*LILAMA 18 Joint Stock Company, Office: 9 - 19 Ho Tung Mau St, Dist. 1, HCM City*

<sup>4</sup>*Department of Process Engineering and Equipment, Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology*

*huynhdangduy@gmail.com, nguyentham30041994@gmail.com, nguyenthanh0109@gmail.com, ngochien.ktk@gmail.com, vbminh@hcmut.edu.vn, quynet@gmail.com, ntlong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

In the wood processing plants, the cyclones are used to separate dust from hot air to put in recovering part. In case the performance of separating dust from hot air cannot meet the requirement, the remaining amount of dust moves along exhaust gas and goes outside, pollutes the environment. The purpose of this article is to set the parameters to design cyclone with simulation technology and experiment in order to regulate the performance of separating dust from hot air during cyclone's operation. During cyclone's design, the parameters of gas flow rate, wood dust concentration and the largest diameter of wood dust or fiber are used to calculate basic diameter of cyclone. Additionally, simulation process of cyclone structure conduct and velocity field of hot air is performed by ANSYS program. Moreover, monitoring, quantifying and regulating dust separation performance are done by laboratory test model in Centre of Computational Mechanics (CCM). The test results such as gas flow rate, wood dust rate in hot air and dust separation performance are used to calibrate virtual model of cyclone in ANSYS program.

*Keywords: Cyclone system, ANSYS*

## Đánh giá độ tin cậy khoảng của Trụ T5 cầu Sông Hàn dưới tác dụng va chạm của tàu thủy

**Lê Công Duy và Nguyễn Đức Hoàng**

*Trường Đại học Duy Tân,  
lecduy@yahoo.com, hoangts2003@gmail.com*

### Tóm tắt

Báo cáo đề cập đến hai nội dung:

- Từ dữ liệu thực tế thu thập được, tác giả lựa chọn sơ đồ tính để phân tích dao động cho mô trụ cầu T5 của cầu Sông Hàn-Thành phố Đà Nẵng trong trường hợp xét đến tính không chắc chắn dạng khoảng các tham số đầu vào.

- Áp dụng công thức Tỷ số khoảng do tác giả đề xuất để xác định độ tin cậy về điều kiện bền và điều kiện cứng của mô trụ cầu T5.

*Từ khóa: Độ tin cậy, Độ tin cậy khoảng, Số học khoảng, Interval numbers, Interval reliability..*

## Dao động của kết cấu khung phẳng nhiều tầng xét đến tính cản của vật liệu dưới dạng tham số khoảng

Lê Công Duy và Phan Đình Thoại

*Trường Đại học Duy Tân,  
lecduy@yahoo.com, dinhthoai1989@gmail.com*

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày một cách phân tích và tính toán dao động của kết cấu khung phẳng nhiều tầng có tham số khoảng. Trên cơ sở các phép toán của số học khoảng, kết hợp với phần mềm Maple.13, tác giả đưa ra cách giải hệ phương trình vi phân dao động của kết cấu có tham số khoảng. Từ đó áp dụng cách giải để phân tích dao động tự do cho kết cấu khung phẳng 15 tầng có các tham số đầu vào dạng khoảng trong trường hợp không xét đến cản vật liệu và có xét đến cản vật liệu. Kết quả phân tích được lập trình tính toán trên phần mềm Maple 13 cho thấy yếu tố cản làm giảm đi biên độ chuyển vị và nội lực, đồng thời làm thay đổi thời điểm đạt giá trị cực đại của biên độ chuyển vị và nội lực. Điều này khá quan trọng và cần được lưu ý trong bài toán đánh giá độ tin cậy của kết cấu theo thời gian.

*Từ khóa: Dao động kết cấu, Dao động kết cấu có tham số khoảng, Số học khoảng, Dynamic of structures with interval parameters.*

## A new approach to fracture analysis by using phase field model combined with the meshfree RPIM method

Nguyen Ngoc Duy, Nguyen Thanh Nha, Nguyen Ngoc Minh and Truong Tich Thien

*Ho Chi Minh city University of Technology, 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10,  
Ho Chi Minh City*

*Email liên lạc: ngocduy1314.bk@gmail.com*

### Abstract

The nucleation and propagation of cracks can lead to total failure of a technical component, highlighting the important role of fracture analysis. During the past few years, the phase field modelling of fracture has gained much attention. In this model, a scalar variable ranging from zero to one, called phase field, is used to describe the two states of material: damaged and undamaged. The phase field is determined by minimizing the total energy of the whole problem domain, which, based on linear elastic fracture mechanics, is the sum of the fracture energy and the elastic energy with consideration of the loss of material stiffness. No tracking of crack topology is required. The fracture is represented by a failure zone, of which the width is controlled by an internal length parameter  $l_0$ . As  $l_0$  tends to zero, the failure zone converges to sharp crack. Mesh refinement is usually required near the failure zone, which could be a burdensome task in standard finite element method (FEM). In contrast to FEM approach, the problem domain in the meshfree RPIM is represented only by nodes. Hence, it

offers more flexibility in modelling propagating cracks, especially when the crack path is not known *a priori*.

*Key words: Phase field, RPIM, fracture, crack propagation.*

## Một phần tử tứ giác mở rộng với nội suy kép (XCQ4) cho bài toán nứt phẳng đàn hồi tuyến tính

Nguyễn Đình Dư<sup>1</sup> và Bùi Quốc Tính<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường Đại học Lạc Hồng Đồng Nai,

<sup>2</sup> Dept. of Mechanical and Environmental Informatics, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1- W8-22, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552, Japan, [dinhdu85@gmail.com](mailto:dinhdu85@gmail.com), [tinbuiquoc@gmail.com](mailto:tinbuiquoc@gmail.com)

### Tóm tắt

Bài báo trình bày một phần tử hữu hạn mở rộng tứ giác (XCQ4) dựa trên thủ tục nội suy kép với ứng suất liên tục tại nút để mô phỏng trường ứng suất vùng lân cận đỉnh vết nứt hai chiều. Khác với phương pháp truyền thống, hàm xấp xỉ trong nghiên cứu này bao gồm giá trị tại nút và trung bình cộng giá trị đạo hàm của nó từ bước đầu tiên. Mục tiêu chính của bài viết này nhằm giới thiệu một sự phát triển của phần tử CQ4 được công bố gần đây với kỹ thuật làm giàu nhằm tính chính xác hệ số cường độ ứng suất tại đỉnh nứt (SIFS). Sự chính xác của phần tử XCQ4 trong nghiên cứu này được chứng minh thông qua các ví dụ số có hình học từ đơn giản đến phức tạp. Độ chính xác cũng như tốc độ hội tụ thu được SIFS từ XCQ4 là cao hơn XQ4 truyền thống với điều kiện như nhau. Phần tử mới XCQ4 có thể được mở rộng và áp dụng cho các bài toán phức tạp hơn trong thực tế.

*Từ khóa: Fracture; Extended finite element method; Stress intensity factors; Smooth nodal stress; Enrichment; Consecutive-interpolation.*

## Phân tích tĩnh và dao động tự do vỏ composite sandwich sử dụng lý thuyết layerwise và phần tử CS-MIN3

Đình Công Dư<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Khoa Xây dựng, trường Đại học Công nghệ TP.HCM (HUTECH).

<sup>2</sup> Ban toán học và kỹ thuật tính toán (CME), Viện khoa học tính toán (INCOS), trường Đại học Tôn Đức Thắng, thành phố Hồ Chí Minh.

<sup>3</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, trường Đại học Tôn Đức Thắng, thành phố Hồ Chí Minh.  
Email: [dinhcongdu107@gmail.com](mailto:dinhcongdu107@gmail.com)

### Tóm tắt

Bài báo được thực hiện nhằm mở rộng ứng dụng của phương pháp phần tử Mindlin ba nút được làm trơn (Cell-based smoothed three-node Mindlin-CS-MIN3) cho phân tích tĩnh và dao động tự do của vỏ composite sandwich sử dụng lý thuyết layerwise (layerwise theory-LWT). Trong lý thuyết LWT, điều kiện liên tục về chuyển vị tại mặt tiếp xúc của các lớp vỏ được thừa nhận và chuyển vị trong mỗi lớp vỏ được xem là độc lập. Nhờ đó, nó phản ánh chính xác hơn ứng xử của vỏ composite sandwich so với các lý thuyết khác. Ngoài ra, để đơn giản trong tính toán, ứng xử của mỗi lớp vỏ được mô hình bởi lý thuyết vỏ phẳng dựa trên lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (First shear deformation theory-FSDT). Sự ổn định và độ chính xác của phương pháp đề xuất sẽ được đánh giá khi so sánh với các kết quả đã được nghiên cứu trước đó.

*Từ khóa: Phương pháp phần tử hữu hạn tron CS-MIN3, lý thuyết layerwise (LWT), lý thuyết vỏ*

*phẳng, vỏ composite sandwich.*

## Damage localization in laminated composite beam based on layerwise theory using damage locating vectors method

**Đinh Công Dự<sup>1</sup>, Võ Duy Trung<sup>2,3</sup>, Nguyễn Minh Nhân<sup>2,3</sup> and Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Civil Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology (HUTECH), Viet Nam

<sup>2</sup> Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute for Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Viet Nam

<sup>3</sup> Faculty of Civil Engineering Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Viet Nam

Email: [dingcongdu107@gmail.com](mailto:dingcongdu107@gmail.com)

### Abstract

In this paper, damage locating vector (DLV) method using normalized cumulative energy (*nce*) is employed to locate multiple damage sites in laminated composite beam structures. The DLV method helps to identify the locations of damage by using a set of load vectors extracted from change in flexibility matrix when a structure is damaged. The fact that each of these loads induces zero stress at damaged elements when applied as static loads to both undamaged and damaged structures is the essential idea of DLV method. In order to extend to locate the specific layers at which the damages occur, the layerwise theory (LWT) is used to analyze laminated composite beam. In LWT, the behavior of composite materials in which each layer is independent but still satisfies consecutive condition of displacement at layer's interfaces. Therefore, the strain energy of each layer element can be estimated easily. The reliability and accuracy of the proposed method are verified by numerical simulations of several damage scenarios.

**Key words:** *damage locating vector (DLV) method, layerwise theory (LWT), beam composite sandwich, normalized cumulative energy.*

## Mô hình kỹ thuật tính toán độ bền lửa của tường gạch rỗng xây bằng vữa keo dán mỏng được phủ bởi lớp bảo vệ thạch cao – len đá

**Nguyễn Thế Dương**

*Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng  
Email liên lạc: [theduong.nguyen@duytan.edu.vn](mailto:theduong.nguyen@duytan.edu.vn), [nguyentheduong@outlook.com](mailto:nguyentheduong@outlook.com)*

### Tóm tắt

Trong bài báo này, dựa trên các số liệu và quan sát thực nghiệm, tác giả đề xuất một phương pháp kỹ thuật đơn giản để dự báo độ bền lửa của kết cấu tường gạch xây. Trong đó, tường được xây bằng gạch kết cấu (gạch có độ rỗng lớn) và gắn với nhau bằng vữa keo mỏng. Phía mặt chịu lửa được bảo vệ bởi một kết cấu che phủ tổ hợp từ tấm thạch cao và len đá. Sức chịu tải theo thời gian được tính toán theo việc tính toán suy giảm độ bền của từng bloc theo sự tăng của nhiệt độ.

*Từ khóa: độ bền lửa, gạch kết cấu, len đá, phân tử hữu hạn.*

## Ảnh hưởng của số lượng hạt trong mô hình dự báo ứng xử của vật liệu đã bị biến dạng chảy bằng phương pháp phân tử hữu hạn dẻo tinh thể

Nguyễn Thế Dương<sup>1</sup>, Bùi Quang Hiền<sup>2</sup> và Phan Văn Tùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng

<sup>2</sup> Viện NC và PT Công nghệ cao, Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng

Email liên lạc: theduong.nguyen@duytan.edu.vn, nguyentheduong@outlook.com

### Tóm tắt

Trong một số xuất bản gần đây, nhóm tác giả đã sử dụng mô hình phân tử hữu hạn dẻo tinh thể để dự báo ứng xử của vật liệu Nickel, chế tạo bằng phương pháp nén tĩnh nóng (Hot Isostatic Pressure - HIP) hoặc phương pháp biến dạng rất lớn (Severe Plastic Deformation – SPD). Mô hình đã dự báo chính xác mối quan hệ của các tính chất vật liệu ở cấp độ hạt với tính chất vĩ mô.

Trong bài báo này, nhóm tác giả sẽ phân tích sâu hơn về sự ảnh hưởng của số lượng hạt trong mô hình tính toán cũng như ảnh hưởng của sự phân bố cỡ hạt đến kết quả

*Từ khóa: SPD, HIP, số lượng hạt, phân tử hữu hạn, dẻo tinh thể.*

## Kỹ thuật tạo lưới Voronoi có xét đến phân phối cỡ hạt và ảnh hưởng của phân phối cỡ hạt đến ứng xử của vật liệu Nicken đã bị biến dạng dẻo

Nguyễn Thế Dương<sup>1</sup>, Bùi Quang Hiền<sup>2</sup> và Phan Văn Tùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng

<sup>2</sup> Viện NC và PT Công nghệ cao, Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng

Email liên lạc: theduong.nguyen@duytan.edu.vn, nguyentheduong@outlook.com

### Tóm tắt

Trong bài báo này, các tác giả đề xuất kỹ thuật tạo lưới Voronoi để mô phỏng vật liệu ở cấp độ hạt, có xét đến sự phân bố của cỡ hạt. Các lưới tạo được với các phân bố cỡ hạt khác nhau sẽ được sử dụng để nghiên cứu ứng xử của vật liệu Nicken chế tạo bằng phương pháp nén tĩnh nóng (Hot Isostatic Pressure - HIP) hoặc phương pháp biến dạng rất lớn (Severe Plastic Deformation – SPD) trong mô hình phân tử hữu hạn dẻo tinh thể.

*Từ khóa: phân phối cỡ hạt, Voronoi, SPD, HIP, phân tử hữu hạn, dẻo tinh thể.*

## Phân tích khả năng chống cắt thủng của sàn bê tông ứng lực trước bằng phương pháp PTHH

Trần Thái Dương<sup>1</sup> và Nguyễn Khánh Hùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Phòng Tính toán Cơ học, Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa Học Ứng Dụng,  
Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TpHCM

<sup>2</sup> Khoa kỹ thuật công trình, Trường đại học Lạc Hồng, Đồng Nai  
Email liên lạc: iam\_td@hcmut.edu.vn

### Tóm tắt

Sàn phẳng dự ứng lực (DUL) được sử dụng trong xây dựng nhằm giảm bề dày sàn, đem lại hiệu quả thẩm mỹ và kinh tế cao hơn. Tuy nhiên, do có bề dày nhỏ nên sàn DUL cần được kiểm tra khả năng chống cắt thủng cẩn thận. Hiện nay có nhiều tiêu chuẩn và qui trình tính toán đã được đề xuất để thực hiện nhiệm vụ này. Trong bài báo này, các tác giả tiến hành mô phỏng khả năng chống cắt thủng của sàn phẳng DUL bằng phần mềm ANSYS và so sánh kết quả với các tiêu chuẩn hiện hành.

*Từ khóa: phương pháp phần tử hữu hạn, sàn phẳng, dự ứng lực, khả năng chống cắt thủng.*

## Tính toán – thiết kế - chế tạo máy thử uốn kim loại

Trần Thái Dương<sup>1</sup>, Đinh Song Ngọc Thạch<sup>2</sup>, Quách Chấn Phong<sup>2</sup> và Nguyễn Thanh Nhã<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Phòng Tính toán Cơ học, Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa học Ứng dụng,  
Trường Đại học Bách Khoa – ĐHQG TpHCM

<sup>2</sup> Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa Học Ứng Dụng, Trường ĐHBK – ĐHQG TpHCM  
Email liên lạc: iam\_td@hcmut.edu.vn

### Tóm tắt

Hiện nay trên thế giới, mỗi ngày những vật liệu mới đang được nghiên cứu và chế tạo nhằm mục đích phục vụ nhu cầu trong công nghiệp, xây dựng, điện tử... Sau khi được chế tạo thành công, những vật liệu mới này sẽ được kiểm định, và một trong những thí nghiệm quan trọng là thí nghiệm xác định độ bền uốn của vật liệu mới đó. Trong bài báo này, các tác giả trình bày việc tính toán – thiết kế – chế tạo máy thử uốn kim loại dựa trên tiêu chuẩn ISO – 74138, phương pháp Phần Tử Hữu Hạn (FEM) được sử dụng để mô phỏng bài toán uốn 3 chiều, lý thuyết về sức bền vật liệu và thiết kế các hệ thống dẫn động cơ khí được dung để lựa chọn linh kiện của máy (trục vít me bi, ổ lăn, bánh đai...).

*Từ khóa: phương pháp Phần Tử Hữu Hạn, máy thử uốn kim loại, độ bền uốn.*

## Tính toán vỏ trụ kín composite lớp chịu tải trọng sóng xung kích có gân gia cường

Phạm Tiến Đạt<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup> và Trần Ngọc Cảnh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Học viện kỹ thuật quân sự, 236 Hoàng Quốc Việt-Q. Cầu Giấy – Hà Nội

<sup>2</sup> Trường Sĩ quan kỹ thuật Quân sự, 189 Nguyễn Oanh – Q. Gò Vấp-Tp.HCM  
Email liên lạc: canhvhp@gmail.com

### Tóm tắt

Trình bày thuật toán phần tử hữu hạn tính toán vỏ trụ thoải composite lớp có gân gia cường chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường không khí, có kể đến yếu tố phi tuyến hình học. Xem

xét ảnh hưởng của gân gia cường đến ứng xử đàn hồi của vỏ, khảo sát ảnh hưởng một số yếu tố hình học, xếp lớp, cường độ tải trọng đến chuyển vị của vỏ. Phục vụ cho mục đích trong thiết kế và tăng cường cho các thiết bị vỏ trụ chịu tác dụng sóng xung kích.

*Từ khóa: vỏ composite, sóng xung kích, gân gia cường.*

## Tính toán vỏ trụ tròn của thiết bị thử nổ bằng vật liệu composite lớp

**Phạm Tiến Đạt<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup> và Trần Ngọc Cảnh<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Học viện kỹ thuật quân sự, 236 Hoàng Quốc Việt-Q. Cầu Giấy – Hà Nội

<sup>2</sup> Trường Sĩ quan kỹ thuật Quân sự, 189 Nguyễn Oanh – Q. Gò Vấp-Tp.HCM

Email liên lạc: canhvhp@gmail.com

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày một số tính toán về vỏ trụ kín vật liệu composite lớp của thiết bị thử nổ, trong miền biến dạng đàn hồi và theo lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (FSDT). Tải trọng gồm có tải trọng tĩnh dọc trục, sóng xung kích và nhiệt độ tác dụng đồng thời lên vỏ. Tính toán và khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến chuyển vị, ứng suất và biến dạng của vỏ phục vụ cho mục đích trong thiết kế và khai thác thiết bị thử nổ.

*Từ khóa: vỏ composite, sóng xung kích, thiết bị thử nổ.*

## Nghiên cứu ảnh hưởng của vết nứt đến trạng thái ứng suất của tấm composite lớp

**Phạm Tiến Đạt, Đoàn Trác Luật và Lê Văn Linh**

*Khoa Cơ khí - Học viện Kỹ thuật Quân sự*

*Email: doanluat.vn@gmail.com*

Các kết cấu tấm từ vật liệu composite ngày càng được sử dụng rộng rãi trong các ngành chế tạo máy, đóng tàu, xây dựng...nhờ những ưu điểm nổi bật của nó. Song, trong các sản phẩm tấm composite lớp vẫn còn tồn tại một số khuyết tật thường gặp như: sự bong, tách cục bộ giữa các lớp; sự xuất hiện vết nứt trong các lớp, nhất là trong lớp “ngang”...

Thực tiễn sử dụng và các kết quả thí nghiệm đã chỉ ra rằng, muốn sử dụng vật liệu composite để chế tạo, sản xuất những kết cấu cụ thể cần phải đưa ra mô hình tính toán phù hợp có tính đến ảnh hưởng của các dạng khuyết tật thường gặp đến độ bền tấm composite lớp trong quá trình làm việc.

Mục đích của đề tài là nghiên cứu, đưa ra mô hình tính toán trạng thái ứng suất của tấm composite nhiều lớp khi có khuyết tật dạng vết nứt mà xuất hiện trước hết trong lớp ngang. Đề tài sử dụng mô hình tấm composite lớp điển hình chịu tác dụng của tải trọng kéo. Từ những giả thiết, đưa ra mô hình tính toán và lời giải xác định trạng thái ứng suất – biến dạng của tấm composite nhiều lớp khi có vết nứt dưới dạng giải tích. Ví dụ tính toán cụ thể được giải bằng phần mềm MAPLE.

Lời giải dạng giải tích được thể hiện qua các đồ thị rất thuận lợi cho việc đánh giá, phân tích các kết quả nhận được. Điều này rất hữu ích cho việc thiết kế và sử dụng những kết cấu tấm composite lớp.



## Nghiên cứu phản ứng động của đường ray cong chịu tác dụng của tải trọng do đoàn tàu gây ra bằng lý thuyết và thực nghiệm

Nguyễn Văn Đăng<sup>1</sup> và Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Đại học Công nghệ Giao thông vận tải; <sup>1</sup> Học Viện Kỹ thuật quân sự;  
Email liên lạc: dangnv@utt.edu.vn, thaichung1271@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH), chương trình tính trong môi trường Matlab và khảo sát số phân tích động lực học của đường ray tàu hỏa có độ cong kỹ thuật chịu tải trọng của đoàn tàu gây nên. Nghiên cứu thực nghiệm được các tác giả thực hiện trên kết cấu và tải trọng thực tại hiện trường, với kỹ thuật thí nghiệm hiện trường và các thiết bị, kỹ thuật đo hiện đại. Các kết quả nghiên cứu thực nghiệm được làm căn cứ kiểm tra sự phù hợp của phương pháp và kết quả nghiên cứu lý thuyết. Kết quả của bài báo là cơ sở cho việc xây dựng phương pháp tính toán và mô phỏng số nhằm lựa chọn các thông số hợp lý cho công trình đường ray và của tàu hỏa.

## Ảnh hưởng của quá trình nhiệt luyện đến tính chất của thép công cụ SKD61 dùng làm dao băm gỗ trong ngành nguyên liệu giấy

Nguyễn Đức Đông và Trần Doãn Hùng

Bộ môn Chế tạo máy, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Nha Trang, 02 Nguyễn Đình Chiểu, Nha Trang, Khánh Hòa

Email liên lạc: [ducdongnhatrang@gmail.com](mailto:ducdongnhatrang@gmail.com), [hungtd@ntu.edu.vn](mailto:hungtd@ntu.edu.vn)

### Tóm tắt

Thép SKD61 là thép công cụ được sử dụng rộng rãi để làm khuôn mẫu, khuôn dập nóng, dập nguội, khuôn ép... Đặc tính của loại thép hợp kim này là chịu được độ cứng nóng, chống mài mòn và độ dẻo dai cao. Các thông số được cung cấp bởi các nhà sản xuất trong điều kiện tôi, ram phù hợp.

Với kỳ vọng ứng dụng các công cụ nhiệt luyện có sẵn tại Khánh Hòa nhằm cải thiện và điều khiển độ cứng và tính chống mài mòn của thép phù hợp với điều kiện làm việc của chi tiết máy. Trong nghiên cứu này ảnh hưởng của ảnh hưởng của quá trình tôi, ram ở chế độ tối ưu đến quá trình thay đổi cấu trúc, độ cứng, độ dẻo, độ dai, sự mài mòn của thép công cụ SKD61 trong quá trình nhiệt luyện để xây dựng quy trình nhiệt luyện của dao băm gỗ trong ngành nguyên liệu giấy.

Từ khóa: Thép công cụ JIS SKD61, Nhiệt luyện, Dao máy băm gỗ.

## Tính toán tấm sàn bằng bê tông cốt sợi thủy tinh (FRP) ứng suất trước

Nguyễn Hiệp Đông, Đỗ Trường Giang và Phạm Phú Tình

Khoa Xây dựng, Đại học Kiến trúc Hà Nội, Hà Nội

Email liên lạc: [nguyenhiepdong@gmail.com](mailto:nguyenhiepdong@gmail.com)

### Tóm tắt

Hiện nay việc sử dụng bê tông cốt sợi thủy tinh(FRP) ở nước ta trong xây dựng vẫn chưa nhiều. Còn rất ít nhà khoa học nghiên cứu về lý thuyết tính toán cũng như ứng dụng trong thực tế. Đặc điểm của cốt sợi thủy tinh là chịu kéo tốt, chịu nén kém, bền với môi trường bên ngoài, do vậy nhóm tác giả đã thực hiện đề tài: tính toán tấm sàn bằng bê tông cốt sợi thủy tinh ứng suất trước. Đề tài nghiên cứu sẽ dựa trên

cơ sở lý thuyết tính toán với số liệu thí nghiệm, sau đó đề xuất phương án thiết kế cho tấm sàn bằng bê tông cốt thép ứng suất trước để áp dụng sản xuất trong nhà máy.

*Từ khóa:* CHVRBD, tóm tắt, báo cáo toàn văn.

## Nonlinear postbuckling analysis of eccentrically stiffened FGM plate based on first-order shear deformation plate theory

**Nguyen Dinh Duc and Pham Hong Cong**

*Vietnam National University, Ha Noi, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Ha Noi, Viet Nam*

*Email: ducnd@vnu.edu.vn, congph54@gmail.com*

### Abstract

This paper researches the nonlinear buckling and post-buckling of eccentrically stiffened thick plates made of functionally graded materials (FGM) subjected to mechanical load. The equilibrium and compatibility equations for the thick plates are derived by using the first-order shear deformation theory of plates, taking into account both the geometrical nonlinearity in the von Karman sense and initial geometrical imperfections with Pasternak type elastic foundations. By applying Galerkin method and using stress function, effects of material and geometrical properties, elastic foundations, boundary conditions, and eccentrically stiffeners on the buckling and post-buckling loading capacity of the eccentrically stiffened thick FGM plates are analyzed and discussed.

**Keywords:** *Nonlinear buckling and post-buckling, eccentrically stiffened thick FGM plates, first order shear deformation, elastic foundations.*

## Phương pháp xấp xỉ tương đương xác định hệ số đàn hồi của vật liệu nhiều thành phần

**Nguyễn Thị Hương Giang<sup>1</sup>, Trần Bảo Việt<sup>2</sup> và Phạm Đức Chính<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Khoa Khoa học Cơ bản, Trường Đại học Giao thông Vận tải*

<sup>2</sup>*Viện Kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Giao thông Vận tải*

<sup>3</sup>*Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam, Hà Nội*

*Email: ncgiang2002@utc.edu.vn, viettb@utc.edu.vn, pdchinh@imech.ac.vn*

### Tóm tắt

Bài báo có mục tiêu xác định hai hệ số đàn hồi của vật liệu composite 3 chiều có cấu trúc phức tạp (nhiều pha, tỉ lệ thể tích pha thay đổi, ...). Phương pháp xấp xỉ tương đương được đề xuất nhằm cung cấp các công thức giải tích ước lượng đơn giản. Các tính toán số bằng phương pháp PTHH cho các cấu trúc khác nhau của vật liệu có cấu trúc phức hợp được thực hiện nhằm kiểm nghiệm sự chính xác của phương pháp.

*Từ khóa:* *Vật liệu nhiều thành phần, hệ số đàn hồi, phân tử hữu hạn.*

## Tính toán ống composite lớp đặt trên nền đàn hồi chịu tải trọng sóng xung kích

**Nguyễn Việt Hà, Phạm Tiến Đạt và Lê Trường Sơn**

*Bộ môn CHVR-Học viện KTQS, 236 Hoàng Quốc Việt-Cầu Giấy-Hà Nội  
Email liên lạc: nguyenvietha12121980@gmail.com*

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày mô hình cơ học, các phương trình cơ bản và thuật toán phần tử hữu hạn phân tích động lực học ống composite lớp, đặt trên nền đàn hồi chịu tải trọng sóng xung kích lan truyền trong không khí. Sử dụng chương trình thiết lập được để tính toán bài toán cụ thể và khảo sát ảnh hưởng của một số yếu tố hình học, vật liệu và nền đàn hồi đến phản ứng động của kết cấu.

## Nghiên cứu phản ứng động của kết cấu liên hợp thanh không gian – tấm chịu tác dụng của tải trọng mô phỏng động đất bằng thực nghiệm

**Hoàng Hải và Nguyễn Thái Chung**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội  
Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com*

### Tóm tắt

Bằng phương pháp thực nghiệm trên mô hình, các tác giả nghiên cứu phản ứng động của kết cấu liên hợp thanh không gian - tấm mô phỏng nhà cao tầng, chịu tác dụng của tải trọng mô phỏng động đất. Ngoài đáp ứng gia tốc, biến dạng tại một số điểm điển hình thuộc hệ, kết quả nghiên cứu còn cho phép xây dựng được phổ đáp ứng biên độ - tần số, từ đó cho ta các tần số riêng của hệ. Các kết quả có được trong bài báo là cơ sở cho phép xem xét, đối chiếu tính hợp lý và chính xác của nghiên cứu lý với kết cấu nhà cao tầng chịu tải trọng động đất.

## Phương pháp phần tử hữu hạn trung tâm cho bài toán đàn hồi tuyến tính trên lưới tổng quát

**Ông Thanh Hải<sup>1</sup>, Hoàng Thị Thảo Phương<sup>2</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Toán-Tin Học, ĐH. Khoa Học Tự Nhiên Tp. HCM, 227 Nguyễn Văn Cừ, Tp. HCM

<sup>2</sup> Khoa Toán, ĐH. Sư Phạm Tp. HCM, 280 An Dương Vương, Tp. HCM

<sup>3</sup> Khoa Kỹ thuật, ĐH. Việt Đức, Tp. Bình Dương

Email: othai@hcmus.edu.vn, hoang.t.thao.phuong@gmail.com, hung.nx@vgu.edu.vn

### Tóm tắt

Trong bài này, chúng tôi giới thiệu một phương pháp số mới sử dụng cơ sở đa thức bậc thấp (bậc 1 cho chuyển vị và bậc 0 cho áp suất) để tìm nghiệm xấp xỉ cho bài toán đàn hồi tuyến tính tại trạng thái nén và cận không nén được, nhưng vẫn đảm bảo tính ổn định và hội tụ của nghiệm. Phương pháp này được gọi là phương pháp phần tử hữu hạn trung tâm với lưới lệch SC-FEM (Staggered Cell-centered Finite Element Method). Trong phương pháp này, từ bất kì lưới ban đầu để phân chia miền bài toán được xét, chúng ta xây dựng lưới kép và lưới tam giác kép phụ từ lưới cơ sở ban đầu, sau đó xấp xỉ độ dịch chuyển bởi hàm tuyến tính từng phần trên lưới kép phụ. Đối với bài toán đàn hồi với cận không nén được, chúng ta sử dụng công thức hàm phạt áp suất. Hàm áp suất này được xấp xỉ bởi

hàm hằng trên từng phần tử của lưới kép. Sau đó, chúng ta biến đổi nghiệm xấp xỉ của bài toán được tính dựa trên các ẩn đặt tại trung tâm của lưới ban đầu (đối với độ dịch chuyển) và tại trung tâm của lưới kép (đối với áp suất). Sự tồn tại nghiệm, tính ổn định và sự hội tụ của phương pháp được chứng minh cho cả hai trường hợp: nén (dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn áp dụng cho lưới tam giác kép phụ) và cận không nén (sử dụng kỹ thuật macro-element).

Để kiểm định sự hiệu quả và chính xác của mô hình thuật toán SC-FEM, chúng tôi tiến hành phân tích và so sánh kết quả số của SC-FEM với các phương pháp số hiện hành trên nhiều bài toán khác nhau.

*Từ khóa: đàn hồi tuyến tính, phần tử hữu hạn, thuật toán trung tâm, điều kiện macro-element, sự ổn định.*

## Tính toán trường nhiệt độ thay đổi theo thời gian trong thành loa phụt động cơ tên lửa nhiên liệu rắn

**Phạm Thanh Hải, Lê Song Tùng và Nguyễn Trường Thanh**

*Viện Tên lửa - Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự, 17 Hoàng Sâm - Hà Nội*

*Email liên lạc: [haiktqs2012@gmail.com](mailto:haiktqs2012@gmail.com)*

### Tóm tắt

Loa phụt là chi tiết quan trọng nhất trong động cơ tên lửa nhiên liệu rắn (ĐTR), có vai trò tạo ra lực đẩy thông qua quá trình giãn nở và tăng tốc sản phẩm cháy (SPC). Khi ĐTR làm việc, loa phụt chịu ảnh hưởng nhiều nhất của dòng sản phẩm cháy có vận tốc lớn, nhiệt độ cao và trong thời gian dài. Do vậy, khi thiết kế và chế tạo loa phụt nhất thiết phải tính đến các ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng làm việc của kết cấu. Để tính tới các ảnh hưởng này cần phải biết tất cả các thông số về trường nhiệt độ trong kết cấu.

Báo cáo trình bày kết quả nghiên cứu, tính toán trường nhiệt độ thay đổi theo thời gian trong thành loa phụt ĐTR. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu các thông số nhiệt khí động của dòng SPC, qua tính toán trao đổi nhiệt xác định các thông số đầu vào cho bài toán dẫn nhiệt. Áp dụng mô hình toán học theo phương pháp phần tử hữu hạn dựa trên hệ phương trình vi phân dẫn nhiệt dạng biến phân và thuật toán Galôkin để giải bài toán dẫn nhiệt theo thời gian. Kết quả thu được trường nhiệt độ trong toàn bộ thành loa phụt tại các thời điểm trong quá trình động cơ làm việc. Đây là tham số đầu vào quan trọng cho bài toán tính bền - nhiệt cho loa phụt động cơ tên lửa nhiên liệu rắn.

*Từ khóa: Tên lửa, động cơ, nhiên liệu rắn, loa phụt, trường nhiệt, phương pháp phần tử hữu hạn, dẫn nhiệt.*

## Xây dựng đánh giá mô đun trượt hiệu quả vật liệu đa tinh thể hỗn độn

**Vương Thị Mỹ Hạnh, Vũ Lâm Đông và Phạm Đức Chính**

<sup>1</sup> *Viện Cơ học, VAST, 264 Đội Cấn, Ba Đình, Hà Nội*

*Email liên lạc: [vtmhanh@imech.ac.vn](mailto:vtmhanh@imech.ac.vn), [vldong@imech.ac.vn](mailto:vldong@imech.ac.vn), [pdchinh@imech.ac.vn](mailto:pdchinh@imech.ac.vn)*

### Tóm tắt

Báo cáo xây dựng phương pháp đánh giá mô đun trượt hiệu quả của vật liệu đa tinh thể hỗn độn thông qua các nguyên lý năng lượng bằng cách sử dụng trường khả dĩ phân cực tổng quát. Áp dụng cho mô hình vật liệu đa tinh thể hỗn độn Tetragonal. So sánh kết quả nhận được với các kết quả tính theo phương pháp trước đây.

*Từ khóa: Vật liệu đa tinh thể hỗn độn, mô đun trượt hiệu quả, Tetragonal.*

## Ảnh hưởng của thông số hàn đến độ bền uốn của mối hàn ma sát khuấy tấm hợp kim nhôm AA7075-T6

Dương Đình Hảo<sup>1</sup>, Trần Hưng Trà<sup>1</sup> và Vũ Công Hòa<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ kỹ thuật, Trường Đại học Nha Trang

<sup>2</sup> Bộ môn Cơ kỹ thuật, Trường Đại học Bách khoa TP. HCM

Email liên lạc: dinhhaontu@gmail.com

### Tóm tắt

Mối hàn ma sát khuấy tấm hợp kim nhôm AA7075-T6 được nghiên cứu chế tạo thử nghiệm và ảnh hưởng của các thông số hàn đến độ bền uốn được khảo sát qua nhiều chế độ hàn khác nhau. Kết quả khảo sát thực nghiệm cho thấy mối hàn đạt chất lượng với độ bền uốn khá cao khi tỉ số giữa tốc độ quay chốt hàn và tốc độ hàn ( $\omega/v$ ) nằm trong khoảng từ 4.0÷10.0 vòng/mm. Trong đó có mối hàn chịu được uốn với góc uốn khá lớn đạt đến 90° và không bị phá hủy cũng như khả năng chịu uốn của mối hàn còn tốt hơn cả vật liệu nền. Cấu trúc và độ cứng xung quanh vùng hàn được phân tích và thảo luận.

*Từ khóa: Hàn ma sát khuấy (FSW), chế độ hàn, độ bền uốn, cấu trúc mối hàn, độ cứng.*

## Mô hình hóa bài toán biến dạng lớn trong đất rời bão hòa nước theo phương pháp điểm vật liệu – Material Point Method (MPM)

Lương Thị Hằng<sup>1</sup>, Trần Hồng Minh<sup>2</sup> và Nguyễn Anh Tuấn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Đại học Kiến trúc Hà Nội. Km10 – Nguyễn Trãi – Thanh Xuân – Hà Nội,

<sup>2</sup> Bộ tư lệnh Binh chủng Công binh. 459 Đội Cán – Ba Đình – Hà Nội

Email liên lạc: luonghanghd@gmail.com ; hangluong@hau.edu.vn

### Tóm tắt

Các bài toán biến dạng lớn trong đất rời rạc là vấn đề đang được quan tâm trong địa kỹ thuật. Các kỹ sư xây dựng cần phải khảo sát kỹ hiện trường bằng cả hai phương thức: khảo sát thực nghiệm và khảo sát mô hình số để hiểu được cơ chế và dự đoán được sự phá hoại và mức độ phá hoại của các hiện tượng này. Khảo sát thực nghiệm các bài toán này theo tỉ lệ thực là khó thực hiện và tốn kém, vì thế khảo sát mô hình được ưu tiên sử dụng để nghiên cứu những vấn đề này. Tuy nhiên, tính động học của các bài toán này trong quá trình phá hoại ít khi được xem xét kỹ, hầu hết các nghiên cứu đều liên quan đến mô hình số chỉ tập trung vào phạm vi các bài toán tĩnh, ổn định do sự hạn chế của các phương pháp số.

Phương pháp điểm vật liệu – Material Point Method (MPM) – là phương pháp số mới với sự kết hợp những ưu thế của thuật toán Lagrangian và Euler. Phương pháp này có thể được áp dụng để mô hình các bài toán động liên quan đến biến dạng lớn trong địa kỹ thuật. Trong đó hạt đất và kết cấu được biểu diễn bởi dạng hạt theo phương trình Lagrangian di chuyển trong một lưới cố định Euler, từ đó tính toán biến dạng của khối đất nền thông qua tính chất liên tục của các hạt. Việc kết hợp hai công thức điểm hình Lagrangian và Euler trong phương pháp điểm vật liệu (MPM) sẽ tận dụng được những ưu thế của hai thuật toán này và hạn chế được những sai sót trong việc sử dụng riêng lẻ chúng. Bài báo này tác giả sẽ trình bày sự phát triển công thức phương pháp điểm vật liệu MPM, và phân tích ví dụ về bài toán địa kỹ thuật có liên quan đến biến dạng lớn do hiện tượng hóa lỏng khi động đất gây ra.

*Từ khóa: Biến dạng lớn, mô hình số, phương pháp điểm vật liệu MPM, hóa lỏng, động đất.*

## An isogeometric symmetric Galerkin boundary element method for 2D elasto-static problems

**Nguyễn Huy Bình and Trần Đức Hân**

*Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University*

*Corresponding email: han.td@vgu.edu.vn*

### Abstract

An isogeometric symmetric Galerkin boundary element method (IGA-SGBEM) is developed for analysis of elasto-static problems in two-dimensional domain. The basis of the method is to use non-uniform rational B-spline (NURBS) for Galerkin approximation of the field variables (i.e. displacement and traction on boundary) and also of the geometry. The governing equations of the method are the two weak-form integral equations, one for the displacement and one for the traction on the boundary of the problem. These integral equations contain at most weakly-singular kernels of order  $\ln r$  which facilitates significantly the numerical integration. Various numerical examples are examined to validate the accuracy of the proposed method. Highly accurate results are obtained with relatively course meshes.

*Keywords: Isogeometric analysis, SGBEM, weakly singular*

## Buckling Analysis of Nano-Plates Using Isogeometric Analysis Method

**Dang Trung Hau<sup>1,2</sup>, Banh Thien Thanh<sup>3</sup>, Le Anh Linh<sup>1,2</sup> and Nguyen Thoi Trung<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>*Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute of Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Hochiminh City, Vietnam*

<sup>2</sup>*Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Hochiminh City, Vietnam*

<sup>3</sup>*Department of Mechanics, Faculty of Mathematics and Computer Science, VNUHCM University of Science, Vietnam*

*Email: dangtrunghau@tdt.edu.vn*

### Abstract

In the paper, buckling analysis of nano-plates is investigated by numerical approach. The strain field of nano-plates is modeled based on first-order shear deformation theory (FSDT). The governing differential equation of the nano-plate is derived by non-local theory in which stress field at a reference point depends not only on strain at that point but also on strains at all other points in the domain. This equation is then discretized into algebraic equations by using iso-geometric analysis (IGA) and solved to determine the ultimate buckling load. The results from three numerical examples are solved and compared with that by previous authors to prove the robustness and effectiveness of the proposed method.

*Keywords: Nano-plate; Non-local theory; Buckling load, IGA.*

## Experimental studies on free vibration of glass fiber/polyester composite shells of revolution containing water

Ta Thi Hien<sup>1</sup>, Tran Ich Thinh<sup>2</sup> and Nguyen Manh Cuong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Transport and Communications, <sup>2</sup>Hanoi University of Science & Technology, *hiengt79@yahoo.com; tinh.tranich@hust.edu.vn; nguyenmanhcuong@hotmail.fr*

### Abstract.

The present work deals with an experimental investigation on free vibration of clamped-free glass fiber/polyester vertical shells of revolution containing water. The tests have been carried out by using a multi-vibration measuring machine (DEWEBOOK-DASYLab 5.61.10) to determine the natural frequencies of the composite cylindrical and conical shells with various types of geometry and different water depths.

The natural frequencies of the above tested shells of revolution containing water were calculated by using a Dynamic Stiffness Method and by FEM.

The experimental results are in good agreement with those calculated by computational model for studied composite shells containing various water filling levels,  $H/L = 0.25, 0.5, 0.75$  and  $1.0$

**Keywords:** *Experimental study, Free vibration, Glass fiber/polyester composite shell of revolution, Dynamic Stiffness Method, Fluid-Shell interaction.*

## Phân tích đẳng hình học dao động kết cấu dàn

Đỗ Văn Hiến<sup>1</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Cơ khí máy, ĐH Sư phạm Kỹ thuật Tp HCM

<sup>2</sup>Cty Kỹ Thuật Và Mô Phỏng Số (ENSCO), Tp HCM

<sup>3</sup>Phòng Tính Toán Kỹ thuật, ĐH Việt Đức

Email liên lạc: *hung.nx@vgu.edu.vn*

### Tóm tắt

Nghiên cứu phân tích dao động tự do của kết cấu giàn dựa trên phân tích đẳng hình học được trình bày trong bài báo này. Để tăng độ chính xác, ba phương pháp làm mịn  $h$ ,  $p$  và  $k$  được sử dụng trong phân tích. Độ chính xác và hiệu quả của phương pháp của phương pháp này sẽ được so sánh với phương pháp phần tử hữu hạn và phương pháp phần tử composite. Kết quả số chứng minh sự cần thiết của việc sử dụng phương pháp này.

*Từ khóa: Bspline, isogeometric analysis, truss, free vibration*

## Tính toán dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn bằng phương pháp phần tử hữu hạn

**Nghiêm Mạnh Hiến<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Hưng<sup>2</sup> và Trần Văn Liên<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Kiến trúc Hà Nội; <sup>2</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Vinh,

<sup>3</sup>Khoa Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp, Đại học Xây dựng

Email: hungnguyen73xd@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong bài báo này, các tác giả đã xây dựng mô hình phần tử hữu hạn (PTHH) của dầm bê tông cốt thép (BTCT) bị ăn mòn có xét ảnh hưởng của sự suy giảm đường kính cốt thép và lực bám dính. Phần tử dầm BTCT gồm phần tử bê tông, phần tử cốt thép và phần tử tiếp xúc ghép lại trên cơ sở giả thiết tiết diện phẳng. Do vậy, đối với một dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn thì số PTHH phải chia sẽ giảm đi rất nhiều, chỉ còn 20-30 phần tử là đảm bảo độ chính xác cần thiết trong kỹ thuật.

Các tác giả đã lập chương trình tính toán và so sánh các kết quả tính được với các kết quả đã được công bố và kết quả thí nghiệm để đánh giá độ chính xác và độ tin cậy của mô hình PTHH và chương trình được lập. Từ đó, các tác giả đã nghiên cứu, đánh giá ảnh hưởng của suy giảm cường độ liên kết giữa cốt thép với bê tông và sự thay đổi diện tích tiết diện cốt thép đến khả năng chịu lực của dầm BTCT bị ăn mòn.

*Từ khóa: Mô hình dầm BTCT bị ăn mòn, suy giảm cường độ liên kết, suy giảm đường kính cốt thép.*

## Phân tích độ võng của dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng dài hạn bằng phần mềm LIRA-SAPR 2013

**Đặng Vũ Hiệp và Lê Thế Anh**

Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, km 10 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Email liên lạc: dangvuhiep2009@yahoo.com, letheanhksxd@gmail.com

### Tóm tắt

Phương pháp dự báo độ võng của dầm bê tông cốt thép kể đến ảnh hưởng của từ biến kết hợp với sự xuất hiện vết nứt trong bê tông được giới thiệu. Phương pháp tính toán được dựa trên tiêu chuẩn châu Âu Eurocode 2 (EuroCode EN 1992) trong đó ảnh hưởng của từ biến bê tông được thể hiện thông qua mô đun đàn hồi hiệu quả  $E_{c,eff}$ . Ảnh hưởng của tuổi bê tông tại thời điểm chịu tải ban đầu  $t_0$  lên độ võng của dầm được khảo sát. Mô hình tính toán sau đó được so sánh với kết quả phân tích bằng phần mềm LIRA-SAPR 2013 cũng như một số kết quả thực nghiệm đã được công bố trên thế giới. Kết quả cho thấy có thể dự báo “chính xác” độ võng cuối cùng của dầm bê tông cốt thép bằng phần mềm LIRA-SAPR 2013.

*Từ khóa: từ biến, bê tông cốt thép, nứt, tuổi bê tông, độ võng.*



## An improved meshfree radial point interpolation method for analysis of carbon nanotube-reinforced composite plates using generalized higher order shear deformation plate theory

Hoang-Hiep Phan-Do<sup>1,2</sup>, Chien H. Thai<sup>1,2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>*Division of Computational Mechanics, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>2</sup>*Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>3</sup>*Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City*

<sup>4</sup>*Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea*

*Email address: hung.nx@vgu.edu.vn*

### Abstract

This article mainly presents an improved meshfree radial point interpolation method (iRPIM) for analysis of carbon nanotube-reinforced composite (CNTRC) plates using generalized higher order shear deformation plate theory. The influences of distributions of reinforcement material are investigated, that is the uniform and three types of functionally graded distributions of carbon nanotubes (CNTs) along the thickness direction of plates. The rule of mixture is applied to estimate the CNTs efficiency parameters and the effective material properties of CNTRC plates. The formulations using iRPIM and higher order shear deformation theory are performed excellent stability through various numerical problems. The novel approach for imposing essential boundary conditions has been proposed. The archived results of the present method are more accurate than those of the first-order shear deformation theory and compared well with other previous solutions in the literature.

*Keywords: improved radial point interpolation method (iRPIM); meshfree method; carbon nanotubes (CNTs); carbon nanotube-reinforced composite (CNTRC); higher order shear deformation plate theory*

## Random vibration analysis of a beam carrying a concentrated mass using the dual criterion of stochastic linearization method

Nguyen Nhu Hieu and Nguyen Dong Anh

*Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology, 264 Doi Can Str., Ba Dinh Dist., Hanoi, Vietnam*

*Email: nhuhieu1412@gmail.com*

### Abstract

In this paper, nonlinear vibrations of a beam carrying a concentrated mass and subjected to a random load are investigated using the dual criterion of stochastic linearization. Based on the standard Galerkin procedure, the equation of motion of the beam is discretized into the modal form of a Duffing-like equations system. It is found that, when the nonlinear parameter is increasing, the method of dual criterion yields more accurate results than that of the conventional linearization in comparison with exact solutions obtained from the Fokker-Planck equation method.

*Key words: random vibration, linearization, dual criterion, concentrated mass, modal response*

## Wave propagation in 2D periodic off-set triangular lattices

Nguyen Nhu Hieu<sup>1</sup>, Mai Phu Son<sup>1</sup>, Bui Duc Tiep<sup>1</sup>, Nguyen Duy Tien<sup>2</sup> and Nguyen Ngoc Long<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology, 264 Doi Can Str., Ba Dinh Dist., Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup> University of Transport and Communications, No. 3, Lang Thuong, Dong Da Dist., Hanoi, Vietnam  
Email: [nhuhieu1412@gmail.com](mailto:nhuhieu1412@gmail.com) (Nguyen Nhu Hieu)

### Abstract

In this paper, characteristics of wave propagation in 2D periodic off-set triangular lattice structures are explored using the finite element method and Bloch-Floquet (BF) principle. In the lattice, constituent elements are modeled as Timoshenko beams without pre-stresses. Due to BF principle, numerical results are performed for an unit cell of the direct lattice with various values of wave vector elements in the reciprocal lattice space. It is shown that the band gap structure and directionality of wave characteristics strongly depend upon geometric parameters of the lattice such as the off-set distance and slenderness ratios. The obtained results are useful in designing band gap structures for off-set triangular lattices in engineering applications.

*Key words: Wave propagation, finite element, Floquet-Bloch principle, band gap, directionality*

## Tính toán chống chọc thủng sàn phẳng BTCT theo một số tiêu chuẩn hiện hành

Nguyễn Trung Hiếu

Bộ môn Thí nghiệm và Kiểm định công trình - Khoa Xây dựng- Trường Đại học Xây dựng  
Email liên lạc: [ngtrunghieugd@gmail.com](mailto:ngtrunghieugd@gmail.com)

### Tóm tắt

Kết cấu sàn phẳng bê tông cốt thép (BTCT) là dạng kết cấu chịu lực phổ biến trong các công trình xây dựng hiện nay. Phá hủy do chọc thủng sàn phẳng là dạng phá hủy điển hình đối với kết cấu này. Bài báo trình bày phương pháp tính toán chống chọc thủng sàn phẳng BTCT theo một số tiêu chuẩn thiết kế được sử dụng ở nước ta như TCVN 5574:2012, ACI 318:2008, EUROCODE 2 và BS 8110-1997. Kết quả tính toán khả năng chống chọc thủng sàn phẳng cho trường hợp cột BTCT ở vùng giữa sàn được so sánh với kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho phép đánh giá được mức độ an toàn khi áp dụng các tiêu chuẩn cho bài toán thiết kế.

*Từ khóa: sàn phẳng, chọc thủng, bê tông cốt thép, phá hủy.*

## Phân tích tĩnh kết cấu tấm/vỏ composite chịu uốn với độ võng lớn dùng phần tử tứ giác trơn 24 bậc tự do

Nguyễn Văn Hiếu<sup>1</sup>, Đặng Trần Phương Anh<sup>1,3</sup>, Châu Đình Thành<sup>2</sup> và Lương Văn Hải<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Kiến Trúc TP. Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Khoa Xây dựng và Cơ học ứng dụng, Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh

Email liên lạc: hieu.nguyenvan@uah.edu.vn

### Tóm tắt

Bài báo này sẽ trình bày việc khảo sát ứng xử phi tuyến tĩnh của kết cấu tấm và vỏ composite chịu uốn với độ võng lớn dùng phần tử tứ giác trơn 24 bậc tự do (MISQ24). Việc xây dựng phương trình phi tuyến với tải trọng tĩnh sẽ được dựa trên cách tiếp cận Total Lagrangian trong đó chuyển vị tại thời điểm hiện tại so với trạng thái ban đầu được xem là lớn. Lý thuyết biến dạng nhỏ-chuyển vị lớn Von Karma sẽ được sử dụng trong thiết lập công thức phi tuyến của phần tử tứ giác trơn MISQ24. Nghiệm xấp xỉ của phương trình cân bằng phi tuyến hình học sẽ đạt được thông qua phương pháp giải lặp dây cung với tiêu chuẩn hội tụ thích hợp. Các kết quả số mô phỏng tính toán trong bài báo sẽ được so sánh và đánh giá với những kết quả đã công bố trước đây đồng thời đưa ra những kết luận, kiến nghị giúp người thiết kế hiểu rõ hơn các dạng ứng xử chuyển vị lớn của loại kết cấu này.

*Từ khóa: phi tuyến hình học, bài toán chuyển vị lớn, tấm/vỏ composite, phần tử hữu hạn trơn.*

## Phân tích hệ kết cấu khung thép chịu tải trọng động đất bằng phương pháp tĩnh lực ngang và phương pháp chồng mode dao động theo Eurocode 8

Trần Trung Hiếu<sup>1</sup>, Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Anh Tuấn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Kiến trúc Hà Nội, Km10 – Nguyễn Trãi – Thanh Xuân – Hà Nội,

<sup>3</sup>Bộ tư lệnh Binh chủng Công binh, 459 Đội Cán – Ba Đình – Hà Nội.

Email liên lạc: trunghieu.ktxd@gmail.com ,

### Tóm tắt

Các bài toán phân tích và thiết kế kháng chấn cho kết cấu bê tông cốt thép đã được đề cập đến trong nhiều tài liệu hiện hành TCVN 9386:2012. Tuy nhiên tài liệu về phân tích thiết kế cho các bài toán kết cấu thép lại bị hạn chế ở Việt Nam. Trong khi đó, kết cấu thép là hệ kết cấu có khả năng kháng chấn tốt do có tính linh động cao, có khả năng tiêu tán năng lượng tốt và trọng lượng bản thân nhẹ, vì vậy giảm được khối lượng dao động dẫn đến giảm đáng kể lực tác động lên công trình. Trong bài báo này, sẽ trình bày hai phương pháp phân tích kháng chấn cho hệ kết cấu khung thép khi chịu tải trọng động đất theo tiêu chuẩn Eurocode 8 là phương pháp tĩnh lực ngang và phương pháp chồng mode dao động, từ đó rút ra so sánh và nhận xét giữa hai phương pháp này.

*Từ khóa: kháng chấn, phương pháp tĩnh lực ngang, phương pháp chồng dạng dao động, Eurocode 8.*

## Phân tích kết quả thí nghiệm dầm bê tông cốt thép gia cường sức kháng uốn bằng tấm vật liệu sợi carbon

Hoàng Phương Hoa<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thảo<sup>2</sup> và Phạm Đăng Huệ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

<sup>2,3</sup> Học viên cao học Đại học Đà Nẵng

Email liên lạc: [phuonghoabkdn@gmail.com](mailto:phuonghoabkdn@gmail.com)

### Tóm tắt

Vật liệu composite (Fiber Reinforced Polymer- FRP) đang được sử dụng phổ biến trong kỹ nghệ: hàng không, hàng hải, trong cơ khí chế tạo và đặc biệt trong lĩnh vực cải tạo, nâng cấp tải trọng các công trình xây dựng. Gia cường kết cấu bê tông cốt thép chủ yếu nhằm vào yếu tố tăng cường sức kháng uốn và sức kháng cắt. Trong bài báo này, các tác giả giới thiệu kết quả thí nghiệm và đánh giá hiệu quả gia cường sức kháng uốn của dầm bê tông cốt thép tiết diện chữ nhật bằng tấm vật liệu composite sợi carbon. Kết quả thí nghiệm tại Phòng thí nghiệm khoa Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp, trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng khi so sánh với dầm đối chứng cho thấy khả năng gia cường sức kháng uốn tăng đáng kể và kỹ thuật thi công rất đơn giản đáp ứng tốt với điều kiện thực tế tại các công trình xây dựng trên địa bàn Miền Trung và cả nước.

*Từ khóa: composite; cải tạo sửa chữa; gia cường sức kháng uốn; gia cường sức kháng cắt; dầm đối chứng.*

## Nonlinear torsional buckling and postbuckling of FGM cylindrical shells reinforced by FGM stiffeners in thermal environment using FSDT in terms of displacement components

Le Kha Hoa<sup>1</sup> and Dao Van Dung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Academy of Logistics; <sup>2</sup>Vietnam National University, Hanoi

E-mail address: [lekhahoa@gmail.com](mailto:lekhahoa@gmail.com), [dungdv09@gmail.com](mailto:dungdv09@gmail.com)

### Abstract

The main aim of this paper is to investigate the nonlinear buckling and post-buckling of functionally graded stiffened thin circular cylindrical shells surrounded by elastic foundations in thermal environments and under torsional load by analytical approach in terms of displacement components. Shells are reinforced by closely spaced rings and stringers in which material properties of shell and the stiffeners are assumed to be continuously graded in the thickness direction. Based on the first order shear deformation theory (FSDT) with von Karman geometrical nonlinearity and smeared stiffeners technique, the governing equations are derived. Using Galerkin method, the closed form to find critical torsional load and post-buckling load-deflection curves are obtained. The effects of temperature, stiffener, foundation, material and dimensional parameters are analyzed.

**Keywords:** *Torsion; Functionally graded material; FSDT; Buckling and post-buckling; Cylindrical shells.*

## Modeling and Simulation of Origami-forming for Truss core panel

Nguyen Thai Tat Hoan, Nguyen Manh Cuong and Tran Ich Thinh

Hanoi University of Science and Technology,  
Email liên lạc: hoan.ngtt@gmail.com

### Tóm tắt

Light weight- high performance structures such as Honeycomb, Miura-ori structure are widely used in aircraft, high speed train, etc. Recently, structure named truss core panel is seducing the attention because of its bending stiffness similar to one of honeycomb panel, but stronger in shear and safer in fire. However, the forming process of truss core panel is still a challenge for researchers. Hence, this research aims to develop a new forming process called Origami-forming that is inspired from Japanese traditional Origami technique, suggesting an ability to manufacture a wider range of structure than before. By modeling and simulation of the forming process, punch arrangement is first discussed. Then we evaluate the feasibility of the new forming process.

*Từ khóa: Finite element method, Truss core panel, forming process, origami-forming.*

## Phương pháp đánh giá tương đương hệ số dẫn vật liệu đẳng hướng có cốt liệu hình dạng phức tạp

Đỗ Quốc Hoàng<sup>1</sup>, Trần Anh Bình<sup>1</sup> và Phạm Đức Chính<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Tin học Xây dựng, Trường đại học Xây dựng, 55 Giải phóng, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup> VAST, Viện cơ học, 264 Đội Cấn, Hà Nội, Việt Nam

Email liên lạc: hoangdoquoc@gmail.com

### Tóm tắt

Chúng tôi đề xuất một phương pháp xấp xỉ tương đương để đánh giá hệ số dẫn cho vật liệu đẳng hướng nhiều thành phần có hình dạng cốt liệu phức tạp, cụ thể là hình ellipse trong 2D và ellipsoid trong 3D, với hệ số tỉ lệ trực thay đổi. Trong đó, cốt liệu có hình dạng bất kỳ sẽ được qui đổi về hình tròn và hình cầu, với các hệ số dẫn tương đương. Báo cáo có đề cập đến phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng, để có được các kết quả số nhằm so sánh đánh giá với các kết quả của phương pháp đề xuất.

*Từ khóa: Đánh giá tương đương, vật liệu đẳng hướng, cốt liệu Ellipse Ellipsoid, hệ số dẫn.*

## Simulation of stochastic material property on laminated composite plates

Xuan-Hoang Nguyen<sup>2</sup>, Jaehong Lee<sup>2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City,

<sup>2</sup>Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email: hung.nx@vgu.edu.vn

### Abstract

In this study, digital simulations of the stochastic modulus of elasticity for composite plates based on isogeometric analysis (IGA) are proposed. The target modulus of elasticity fields are assumed to be a stochastic field and a case study is considered for laminated composite plates. The spectral

representation is employed as the crucial method of simulation. Numerical results show a successful establishment of spectral representation method based Monte Carlo simulation and IGA for evaluating accurately effect of uncertain material property on the buckling responses. It is demonstrated that linear-like relations between standard deviations of moduli of elasticity and critical buckling load of composite plates are accomplished. In addition, the usage of four variables refined plate theory based IGA as a solver for composite plate simulation has significantly reduced computational cost compared to that of finite element analysis (FEA). The statistical results show that using IGA gains 5.5 to 7.5 times faster than FEA.

*Keywords: Spectral Representation, Monte Carlo Simulation, Buckling Analysis, Isogeometric Analysis, Composite Structures.*

## Độ tin cậy của tấm chữ nhật theo điều kiện ổn định có kể đến sự không đồng nhất của vật liệu

**Đặng Xuân Hùng**

*Bộ môn Sức bền vật liệu - Trường Đại học Xây dựng*

*Email liên lạc: dangxuanhung.nuce@gmail.com*

### Tóm tắt

Nghiên cứu này nhằm mục đích ước lượng độ tin cậy của tấm chữ nhật theo điều kiện ổn định khi kể đến sự không đồng nhất của vật liệu. Lý thuyết trường ngẫu nhiên, phương pháp phần tử hữu hạn và phương pháp mô phỏng Monte Carlo được sử dụng để xây dựng phương pháp phần tử hữu hạn ngẫu nhiên (SFEM). Phương pháp này sau đó được áp dụng để khảo sát sự ảnh hưởng của các tham số đến độ tin cậy của tấm theo điều kiện ổn định.

*Từ khóa: Độ tin cậy, phương pháp Monte Carlo, Trường ngẫu nhiên, Phương pháp PTHH ngẫu nhiên (SFEM).*

## Phân tích độ nhạy tổng thể của các tham số kết cấu lên giá trị tới hạn của Cupôn sần chịu tải trọng gió

**Đặng Xuân Hùng<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Hà<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Bộ môn Sức bền vật liệu - Trường Đại học Xây dựng*

<sup>2</sup>*Trường Đại học Vinh, NCS bộ môn Sức bền vật liệu – Trường đại học Xây dựng*

*Email liên lạc: trongha@vinhuni.edu.vn*

### Tóm tắt

Phân tích độ nhạy cho phép chúng ta xác định vai trò ý nghĩa và mức độ đóng góp của từng tham số lên hàm mục tiêu đầu ra. Kết quả của việc phân tích độ nhạy giúp người thiết kế có thể điều chỉnh các tham số kết cấu theo mục tiêu mong muốn.

Trong nghiên cứu này chúng tôi đề cập đến vai trò, mức độ đóng góp của các tham số kết cấu đầu vào giá trị tới hạn của Cupôn sần chịu tải trọng gió. Phương pháp phân tích độ nhạy tổng thể được áp dụng kết hợp phương pháp mô phỏng Monte Carlo được sử dụng để phân tích. Đặc tính của các thông số cấu tạo, thông số tiết diện và tải trọng gió được coi là đại lượng ngẫu nhiên.

*Từ khóa: Độ nhạy tổng thể, Mô phỏng Monte Carlo, Chỉ số Sobol', Cupôn, kết cấu thép*

## Phân tích bất ổn định động của tấm chữ nhật có chiều dày thay đổi sử dụng phương pháp độ cứng động lực

Huỳnh Quốc Hùng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>2</sup> và Nguyễn Hải<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Xây Dựng, Trường ĐH Xây dựng Miền Trung, Phú Yên

<sup>2</sup>Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường ĐH Bách Khoa TP.HCM

<sup>3</sup>Khoa Khoa học Ứng dụng, Trường ĐH Bách Khoa TP.HCM

Email: huynhhung2020@gmail.com, nthluong@hcmut.edu.vn

### Tóm tắt

Hiện tượng bất ổn định động do cộng hưởng tham số có thể xảy ra khi một kết cấu chịu tải trọng động và việc phân tích hiện tượng này là quan trọng trong cả lý thuyết và thực tiễn. Trong bài báo này, phương pháp độ cứng động lực được trình bày để phân tích ổn định tĩnh, dao động và bất ổn định động của tấm chữ nhật có chiều dày thay đổi chịu tải trọng động tuần hoàn. Tác giả trình bày cách thức thiết lập ma trận độ cứng động lực cho tấm chữ nhật có chiều dày thay đổi chịu tải trọng tĩnh và tải trọng động. Áp dụng phương pháp Bolotin's, các vùng chính bất ổn định tham số của tấm được xác định cho các trường hợp khác nhau của tấm. Kết quả nhận được về tần số dao động tự do, lực tới hạn ổn định tĩnh và vùng chính bất ổn định động được so sánh với kết quả của các nghiên cứu trước đây để khẳng định độ tin cậy, hiệu quả và chính xác của phương pháp độ cứng động lực. Ảnh hưởng các thông số khác nhau của hệ thống đến vùng bất ổn định động và đặc tính đáp ứng phi tuyến của tấm hình chữ nhật được nghiên cứu và thảo luận trong bài báo này.

*Từ khóa:* Bất ổn định động; ổn định tĩnh; phương pháp độ cứng động lực; tấm có chiều dày thay đổi

## Mechanical behavior of Advanced High Strength Steel of DP980

Le Thai Hung and Nguyen Thai Ha

Hanoi University of Science and Technology

Email: [hung.lethai@hust.edu.vn](mailto:hung.lethai@hust.edu.vn)

### Abstract

Facing with the energy crisis and the increasing of environmental problems, the most imperative issues for auto making industry are energy saving and safety. To handle these problems, automotive companies need to prioritize for weight reduction, which is most effective and leads to the fast trends in developments and applications of Advanced High Strength Steels (AHSS). In this paper, the light weighting material of DP980 in automotive technology are introduced, with emphasis on the mechanical behavior and characteristics of advanced high strength steel sheets of DP980.

*Keywords:* AHSS, DP980, mechanical behavior.

## Chế tạo và đánh giá tính chất cơ học của vật liệu composit nền polyme sợi thủy tinh dạng khối (BMC)

<sup>1</sup> Lê Thái Hùng, <sup>2</sup> Vũ Văn Thông và <sup>1</sup> Nguyễn Thị Lan

<sup>1</sup> Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện Công nghệ - Tổng cục Công nghiệp Quốc phòng

Email liên lạc: [hung.lethai@hust.edu.vn](mailto:hung.lethai@hust.edu.vn)

### Tóm tắt

BMC (Bulk Moulding Compounds) là vật liệu composite nền polyme nhiệt rắn dạng khối, gia cường bởi sợi thủy tinh ngắn. Chúng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp điện, công nghiệp ô tô để sản xuất các chi tiết có cơ tính cao, bề mặt nhẵn bóng, tỷ trọng thấp và hình dạng phức tạp. Nghiên cứu này trình bày quá trình chế tạo vật liệu composit BMC nền nhựa polyester không no gia cường bởi sợi thủy tinh ngắn trên máy trộn trục Z. Vật liệu composit thu được sẽ được ép đóng rắn và đánh giá các tính chất cơ học như độ bền kéo, uốn và va đập.

*Từ khóa: BMC, Composit nền Polyme, Sợi thủy tinh.*

## An adaptive strain-driven strategy for plastic collapse analysis

H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City

<sup>2</sup>Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email: [hung.nx@ygu.edu.vn](mailto:hung.nx@ygu.edu.vn)

### Abstract

This article presents a novel adaptive strain driven strategy of kinematic theorem for predicting the plastic limit loads in structures. The method can be then integrated with several numerical methods for the limit analysis. This numerical procedure is performed for both purely cohesive and cohesive-frictional materials. The volumetric locking problem is also studied in this work. The optimization formulation of limit analysis is formed into the form of a second-order cone programming (SOCP) for the purpose of exploiting the efficiency of interior-point solvers. The method is suitable to solve the large-scale optimization problems effectively. Numerical validations are given to show the robustness of the proposed method.

*Keywords: plasticity; strain-driven; limit analysis; Mohr-Coulomb criterion; second-order cone programming; adaptive*



## Research on mechanism of impact testing machine by using simulation technology and experiment method

**Pham Chi Hung, Hoang Bao Khoa, Pham Quang Vinh, Pham Minh Thanh, Huynh Le Phuoc Son, Ngo Thanh Minh Quoc and Nguyen Tuong Long**

*Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Science, Ho Chi Minh City University of Technology*

*phamchihung10@gmail.com, hoangbao.khoa@gmail.com, phamvinh1003@gmail.com, pmthanhlx@gmail.com, huynhlephuocson@gmail.com, minhquoc@hcmut.edu.vn, ntlong@hcmut.edu.vn*

### **Abstract**

The purpose of this paper is to present two methodologies to determine the impact resistance through immediate acceleration parameter to assess the extent of the helmet safety. First of all, the test of impact resistance of the helmet are made by ADAMS program to determine the immediate acceleration parameters. This is considered as an absolute hard and solid simulation technology on the computer. Then, the immediate acceleration parameters are also determined by the testing model in the laboratory on the basis of design and manufacture of Centre of Computational Mechanics (CCM), according to the Standard QCVN2:2008/BKHCN. The results obtained from this article will help manufacturers get the design parameters.

*Key Words : impact mechanism, ANSYS, SOLIDWORKS, ADAMS.*

## Một giải pháp thiết kế cột ĐDK trong điều kiện địa hình đồi núi Việt Nam

**Phạm Thanh Hùng<sup>1</sup>, Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Tri Mạnh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Khoa Xây Dựng, Trường Đại học Kiến Hà Nội*

<sup>2</sup> *Văn phòng Tư vấn & Chuyển giao công nghệ, Trường Đại học Kiến Hà Nội*

*Email liên lạc: Phamthanhhung.hau@gmail.com*

### **Tóm tắt**

Việt Nam với nền kinh tế càng phát triển, nhu cầu tiêu thụ điện năng càng lớn, từ sự cấp bách của nhu cầu sử dụng điện, ngành điện đã và đang tiếp tục xây dựng và mở rộng thêm các nhà máy điện nhằm phát triển hơn nữa nguồn cấp điện. Song song với đó hệ thống lưới truyền tải điện cũng cần có sự phát triển mạnh mẽ, các đường dây tải điện trên không (ĐDK) được xây dựng khắp nơi. Cột thép hệ thanh được sử dụng nhiều nhờ khả năng chịu lực cũng như tính ổn định cao, khả năng đáp ứng nhiều cấp điện áp, nhiều cấp tải trọng và nhiều loại chiều cao. Với địa hình đồi núi Việt Nam, việc sử dụng cột ĐDK có chân cột lệch làm giảm đáng kể khối lượng đào đắp khi thi công. Báo cáo này giới thiệu một giải pháp thiết kế cột ĐDK trong điều kiện địa hình đồi núi Việt Nam. Các cột ĐDK được nghiên cứu với độ lệch chân khác nhau và lệch theo các phương khác nhau. Nội lực trong cột được khảo sát để có được đánh giá tổng quát ảnh hưởng của cột chân lệch đến nội lực các thanh trong cột.

*Từ khóa: ĐDK, chân cột lệch, địa hình Việt Nam.*

## Experiment investigation on L, V-shaped columns subjected to seismic action

Nguyễn Xuân Huy<sup>1</sup>, Phạm Xuân Đạt<sup>2</sup> and Đặng Việt Tuấn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Đại học Giao thông vận tải- 3, Cầu Giấy, Hà Nội

<sup>2</sup> Đại học xây dựng- 55 Giải Phóng, Hà Nội

Email liên lạc: nguyensexuanhuy@utc.edu.vn

### Abstract

This paper presents an experimental program to investigate the effects of cross-sectional shape on the seismic performance of irregularly shaped reinforced concrete (RC) columns. Five groups of specimens that were one-quarter of typical columns of a prototype medium-rise building were tested to failure using shaking table. The loading procedure was successively increasing peak ground acceleration until the test structure collapsed. The specimens were designed with the same cross-section area but different flange width and flange thickness. The seismic response characteristics of all specimens such as drift capacity, energy absorption capacity and failure mechanisms of each specimen group are evaluated, compared and discussed in detail. Based on the current test data, design recommendation is provided to assist engineers in designing such irregularly shaped columns.

*Từ khóa: L, V-shaped columns; seismic; reinforced concrete; ; shaking table; collaps;*

## Một cấu trúc thử độ bền tĩnh và mỏi với bộ kích động tĩnh điện cho dầm silic chịu uốn dòn trong các hệ thống vi cơ điện tử

Vũ Lê Huy, Nguyễn Văn Chiến và Nguyễn Văn Doanh

Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: huy.vule@hust.edu.vn; chiencdt2@gmail.com; vandoanhhut@gmail.com

### Tóm tắt

Các cấu trúc làm từ vật liệu silic được dùng phổ biến trong các hệ thống vi cơ điện tử (MEMS) với các hình dạng và đặc điểm chịu tải khác nhau. Chúng có thể làm việc dưới tác dụng của các tải trọng uốn không đổi hoặc thay đổi có chu kỳ, do đó độ bền tĩnh và mỏi uốn của các dầm silic ở kích cỡ micro cần được quan tâm. Đặc biệt để dự đoán độ bền và tuổi thọ của chúng, cũng như tìm hiểu cơ chế phá hủy thì hiện nay vẫn phải thông qua các thí nghiệm. Bài báo này trình bày tính toán thiết kế một cấu trúc thử độ bền tĩnh và mỏi uốn cho các dầm silic ở kích thước micro dòn trong MEMS với tải trọng tác dụng lên mẫu thử được sinh ra bởi bộ kích động tĩnh điện dạng răng lược. Cấu trúc thử uốn này cho phép tiến hành thí nghiệm với chi phí ít hơn và có thể tiến hành thí nghiệm ngay tại Việt Nam. Hình dáng mẫu thử dòn trong cấu trúc này cũng đã được thiết kế để có các phân bố ứng suất khác nhau làm tiền đề để thiết lập các tham số phục vụ cho việc dự đoán độ bền và tuổi thọ của các dầm chịu uốn.

## Calculation of the Parameters in Paris' Law to Describe Fatigue Crack Extension Process in Arbitrarily-Shaped Polysilicon Thin Films under Ramping Test

Vu Le Huy<sup>1</sup>, Dinh Gia Nghiem<sup>1</sup> and Shoji Kamiya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hanoi University of Science and Technology

<sup>2</sup>Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Japan

Email: huy.vule@hust.edu.vn; gianghiem@gmail.com; kamiya.shoji@nitech.ac.jp

### Abstract

Ramping test is a novel fatigue test method invented by the authors, which solves fundamental problems of conventional fatigue experiments with constant amplitude. In this test method, silicon thin film specimens are applied by cyclic stress with gradually increasing amplitude. The fatigue crack extension process determining fatigue lifetime of the specimens was estimated by the well-known Paris law with two unknown parameters. However, the values of these parameters were not evaluated for the case of polysilicon thin film specimens with non-uniform stress distributions. This paper presents the results in calculation of the parameters in Paris' law for arbitrarily-shaped polysilicon thin films under ramping test.

## Simulation and Analysis of Bended Steel Bar Stocks to Design a Steel-Bending Machine for Making Art Steel Fences

Vu Le Huy, Hoang Sy Tuan, Dinh Thai Bao, Nguyen Hong Phong, Hoang Cong Van, Nguyen Duc Nguyen, Nguyen Huy Hoang, Nguyen Khanh Hoang, Nguyen Trong Doan and Tran Huu Hoang

Hanoi University of Science and Technology

Email: huy.vule@hust.edu.vn; tuan.hoangsi@hust.edu.vn; dinhthaibao.1993@gmail.com;  
phongbkap@gmail.com; hoangvanbka93@gmail.com; nguyenvli261193@gmail.com;  
nguyenhuyhoang0362@gmail.com; khanghoanghust@gmail.com; nguyentrongdoan.0@gmail.com;  
tranhuuhoangbk@gmail.com

### Abstract

Bended steel bar stocks have been used in art steel fences and mullions for many constructions in Vietnam. They were bended by simple machines without automatic control. In order to design an automatically bending machine, where the information of bending process is needed, the bending process of steel bar stocks is simulated and analyzed by using Abaqus software in this paper. The steel bar stocks with some different cross-sections, which are usually used in reality, were selected for this simulation and analysis problem. Maximum forces, bending moments and torques applied to the shafts of bending machine obtained from the simulations will be the input parameters to design the machine. The simulation results of bending process are also the control parameters of the machine in making the bended steel bar stocks of art steel fences and mullions.

## Kết hợp tiêu chuẩn môi với luật tích lũy hư hại để dự đoán tuổi thọ của vật liệu kim loại chịu tải trọng môi nhiều trục có biên độ thay đổi

**Vũ Quốc Huy và Vũ Đình Quý**

*Bộ môn Kỹ thuật Hàng không & Vũ trụ, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội,  
Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội*

*Email liên lạc: [huy.vuquoc@hust.edu.vn](mailto:huy.vuquoc@hust.edu.vn), [quy.vudinh@hust.edu.vn](mailto:quy.vudinh@hust.edu.vn)*

### Tóm tắt

Các chi tiết kỹ thuật như trục khuỷu truyền động, động cơ tuabin khí, các công trình biển thường phải chịu các tải trọng môi theo nhiều trục, có biên độ thay đổi. Việc dự đoán tuổi thọ của kết cấu chịu tải trọng môi nhiều trục là một bài toán rất quan trọng trong cơ học vật rắn. Với tải trọng có biên độ thay đổi, cách tiếp cận thường dùng là kết hợp giữa một tiêu chuẩn môi nhiều trục và một luật tích lũy hư hại. Trong bài báo này, một tiêu chuẩn môi nhiều trục dựa trên các bất biến của ten xơ ứng suất được sử dụng để xác định tuổi thọ của vật liệu kim loại khi chịu tải trọng ở các mức biên độ khác nhau. Tiêu chuẩn môi này đã được khẳng định khi xét đến ảnh hưởng của sự lệch pha, của ứng suất trung bình và của ứng suất thủy tĩnh. Kết hợp giữa tiêu chuẩn môi nêu trên với các luật tích lũy hư hại khác nhau (tuyến tính, phi tuyến) được thực hiện, từ đó kết luận được luật tích lũy hư hại phù hợp với tiêu chuẩn môi.

*Từ khóa: tiêu chuẩn môi nhiều trục, luật tích lũy hư hại, dự đoán tuổi thọ môi.*

## Tính toán thiết kế nhà thấp tầng chịu động đất ở các vùng có động đất yếu và vừa ở Việt Nam

**Vũ Trọng Huy**

*Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội  
Email liên lạc: [huydhkt@gmail.com](mailto:huydhkt@gmail.com)*

### Tóm tắt

Các nhà thấp tầng chịu tác động của động đất cũng bị hư hại như ở Lai Châu và các tỉnh miền Trung. Giúp ngăn chặn các thảm họa động đất cần thiết có các giải pháp thiết kế thích hợp. Báo cáo trình bày một phương pháp thiết kế nhà thấp tầng chịu tải trọng động đất, kết cấu tường, khung chèn gạch chịu cắt với mô hình tính tổng thể được áp dụng cho các dạng nhà ở thấp tầng thông dụng của Việt Nam. Việc áp dụng phương pháp này và hiệu quả của nó để có được thiết kế cho nhà thấp tầng trong vùng động đất yếu và vừa, được minh họa bằng một ví dụ tính toán. Trong phương pháp có sử dụng các cấu tạo đối với kết cấu tường chịu cắt trong nhà thấp tầng và giảm tính dễ phá hoại khi chịu động đất, nhờ đó nâng được khả năng chịu động đất của nhà thấp tầng thông dụng.

*Từ khóa: Cơ sở phân lập kết cấu, kết cấu tường chịu cắt, thiết kế chịu động đất.*

## Phân tích phản ứng động của cầu khung liên tục chịu kích động gối tựa không đồng thời

Nguyễn Duy Hưng<sup>1</sup> và Nguyễn Trung Kiên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Giao thông vận tải - Cơ sở II, Quận 9 - Tp Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường Đại học Giao thông vận tải, Láng Thượng – Đống Đa – Hà Nội

Email liên lạc: ndhung@utc2.edu.vn; ntkien@utc.edu.vn

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày phương pháp lịch sử thời gian phân tích kết cấu chịu tác dụng của chuyển động nền. Đối với các công trình có nhịp lớn, giả thiết kích động gối tựa đồng thời (Identical Support Excitation) không còn phù hợp mà phải xem kích động gối tựa là không đồng thời (Multiple Support Excitation). Thuật toán được áp dụng cho cầu khung liên tục với số liệu chuyển động nền được lấy từ gia tốc độ El-Centro. Kết cấu được mô hình hóa theo phương pháp phần tử hữu hạn trong đó có xét đến các bậc tự do liên quan đến hệ thống gối đỡ. Kết quả tính toán được so sánh với trường hợp kích động gối tựa đồng thời cho thấy ảnh hưởng của kích động gối tựa không đồng thời (MSE) đối với công trình có nhịp lớn.

*Từ khóa: chuyển động nền, kích động gối tựa không đồng thời, phương pháp lịch sử thời gian*

## Chẩn đoán dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn trong trường hợp thiếu số liệu

Nguyễn Thanh Hưng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Phó<sup>2</sup> và Trần Văn Liên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Vinh,

<sup>2</sup>Khoa Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp, Đại học Xây dựng

Email: hungnguyen73xd@yahoo.com

### Tóm tắt

Sau một thời gian sử dụng, các kết cấu bê tông cốt thép (BTCT) đều có dấu hiệu xuống cấp do cốt thép bị ăn mòn làm cho khả năng chịu lực của kết cấu bị suy giảm, đặc biệt là những công trình được xây dựng ven biển. Việc đánh giá, dự báo khả năng chịu lực còn lại của kết cấu BTCT bị ăn mòn tại một thời điểm là rất cần thiết. Tuy vậy việc có đủ số liệu để đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu BTCT bị ăn mòn là rất khó khăn do các tham số của kết cấu đã thay đổi, không như ban đầu,

Trong báo cáo này, các tác giả sẽ xây dựng một sơ đồ thuật toán đánh giá và dự báo khả năng chịu lực còn lại của dầm BTCT bị ăn mòn trong trường hợp thiếu số liệu có xét ảnh hưởng của sự suy giảm đường kính cốt thép và lực bám dính. Kết quả của thuật toán được kiểm chứng với kết quả thực nghiệm đã được công bố.

*Từ khóa: Đánh giá khả năng chịu lực còn lại, dầm BTCT bị ăn mòn, suy giảm cường độ liên kết, suy giảm đường kính cốt thép*

## Khảo sát tính chất cơ học của ống nano các bon đường kính nhỏ dưới biến dạng kéo dọc trục: Sử dụng lý thuyết phiến hàm mật độ

Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Robot, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>3</sup> Khoa Vật lý, Đại học Tohoku- Nhật Bản

Email liên lạc: [nguyen@flex.phys.tohoku.ac.jp](mailto:nguyen@flex.phys.tohoku.ac.jp)

### Tóm tắt

Ống nano các bon (CNT) với đường kính nhỏ ( $d < 4 \text{ \AA}$ ) đang đặc biệt thu hút sự chú ý của các nhà nghiên cứu do các tính chất cơ lý nổi trội của nó. Ảnh hưởng của độ cong lớn trong CNT đường kính nhỏ dẫn tới các tính chất khác biệt so với các CNT thông thường ( $d > 4 \text{ \AA}$ ). Nghiên cứu này tập trung khảo sát tính chất cơ học của CNT đường kính nhỏ dưới biến dạng kéo dọc trục bởi tính toán nguyên lý đầu (ab initio). Trái ngược với hiện tượng “càng nhỏ càng bền” của đa số các vật liệu nano hiện nay. Kết quả đã cho thấy độ bền cơ học của các CNT đường kính nhỏ giảm đáng kể so với các CNT thông thường. Kết quả cũng cho thấy các CNT thông thường độ bền gần như giống nhau khi đường kính thay đổi và có hệ số đàn hồi xấp xỉ với các số liệu thực nghiệm ( $E = 1 \text{ TPa}$ ). Độ bền lý tưởng của CNT cũng được khảo sát trong nghiên cứu, kết quả cho thấy các CNT có thể chịu được biến dạng lên tới hơn 20% với có độ bền lý tưởng lên tới gần 100 GPa. Thêm vào đó, tính chất cơ học của graphene, cơ học phá hủy của graphene và CNT cũng được khảo trong nghiên cứu này.

Từ khóa: Ống nano các bon, ab initio, lý thuyết phiến hàm mật độ.

## Phân tích dao động của tấm composite lớp chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước có xét đến biến dạng cắt bậc cao

Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa

Đại học Trần Đại Nghĩa, Số 189 Nguyễn Oanh, phường 10, Q. Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh

Email liên lạc: [tranthevan72@gmail.com](mailto:tranthevan72@gmail.com)

### Tóm tắt

Bằng phương pháp phần tử hữu hạn các tác giả bài báo đã giải bài toán dao động của tấm composite lớp chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước có xét đến ảnh hưởng của biến dạng cắt bậc cao. Xây dựng thuật toán và chương trình phân tích dao động của tấm, sử dụng lý thuyết tấm Reissner-Mindlin. Áp dụng tính toán và khảo sát số với các thông số cường độ tải trọng, điều kiện biên khác nhau để phân tích đáp ứng của tấm.

Từ khóa: tấm composite lớp, sóng xung kích.

## Phân tích dao động của tấm composite lớp có gân gia cường chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước

Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa

Đại học Trần Đại Nghĩa, Số 189 Nguyễn Oanh, phường 10, Q. Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh  
Email liên lạc: [tranthevan72@gmail.com](mailto:tranthevan72@gmail.com)

### Tóm tắt

Bằng phương pháp phần tử hữu hạn các tác giả bài báo đã giải bài toán dao động của tấm composite lớp có gân gia cường chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước. Xây dựng thuật toán và chương trình phân tích dao động của tấm có gân gia cường dựa trên lý thuyết tấm Reissner- Mindlin và lý thuyết dầm Timosenco. Áp dụng tính toán và khảo sát số với các thông số cường độ tải trọng khác nhau để phân tích đáp ứng của tấm.

*Từ khóa: tấm composite lớp có gân gia cường, sóng xung kích.*

## Phân tích dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích có xét đến ảnh hưởng của nhiệt độ

Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa

Đại học Trần Đại Nghĩa, Số 189 Nguyễn Oanh, phường 10, Q. Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh  
Email liên lạc: [tranthevan72@gmail.com](mailto:tranthevan72@gmail.com)

### Tóm tắt

Bằng phương pháp phần tử hữu hạn các tác giả bài báo đã giải bài toán dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích có xét đến ảnh hưởng của nhiệt độ. Các tác giả xây dựng thuật toán và chương trình phân tích dao động của tấm sử dụng lý thuyết tấm Reissner-Mindlin và phương pháp tích phân Newmark để giải bài toán. Áp dụng tính toán và khảo sát số với các thông số cường độ tải trọng, điều kiện biên khác nhau để phân tích đáp ứng của tấm.

*Từ khóa: tấm FGM, sóng xung kích.*

## Phân tích dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước

Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa

Đại học Trần Đại Nghĩa, Số 189 Nguyễn Oanh, phường 10, Q. Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh  
Email liên lạc: [tranthevan72@gmail.com](mailto:tranthevan72@gmail.com)

### Tóm tắt

Bằng phương pháp phần tử hữu hạn các tác giả bài báo đã giải bài toán dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước. Các tác giả xây dựng thuật toán và chương trình phân tích dao động của tấm sử dụng lý thuyết tấm Reissner-Mindlin và phương pháp tích phân Newmark để giải bài toán. Áp dụng tính toán và khảo sát số với các thông số cường độ tải trọng, điều kiện biên khác nhau để phân tích đáp ứng của tấm.

*Từ khóa: tấm FGM, sóng xung kích.*

## Một phương pháp mới nhận dạng đồng thời ma trận cản nhớt và ma trận cản nội ma sát của kết cấu

Vũ Đình Hương

Học viện Kỹ thuật quân sự, 236 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

Email liên lạc: dinhvu259@gmail.com

### Tóm tắt

Cản nhớt và cản nội ma sát là hai cơ chế cản phổ biến trong dao động của kết cấu, công trình. Sự phức tạp của cả cơ chế lẫn đặc trưng của cản làm cho bài toán nhận dạng mô hình cản tổ hợp là thực sự cần thiết. Bài báo đề xuất một phương pháp mới nhận dạng đồng thời ma trận cản nhớt và ma trận cản nội ma sát của kết cấu từ số liệu đo dao động. Phương pháp mới sử dụng ma trận số liệu đo hàm phản ứng tần số của kết cấu. Các số liệu thí nghiệm và mô phỏng cho thấy, phương pháp đề xuất có độ chính xác cao và hạn chế ảnh hưởng của nhiễu đo đạc. Phương pháp nhận dạng đồng thời ma trận cản nhớt và ma trận cản nội ma sát đặc biệt phù hợp với hệ kết cấu chưa biết rõ cơ chế cản.

*Từ khóa: Động lực học công trình, nhận dạng, ma trận cản, cản nhớt, cản nội ma sát.*

## Thí nghiệm nhận dạng các tham số tần số và cản của kết cấu cột tháp điện gió trên quần đảo Trường Sa

Vũ Đình Hương và Lê Anh Tuấn

Học viện Kỹ thuật quân sự, 236 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội

Email liên lạc: dinhvu259@gmail.com

### Tóm tắt

Các đặc trưng cản có vai trò rất quan trọng trong nghiên cứu dao động của công trình. Tuy nhiên, cản không thể mô hình hóa từ các đặc trưng của kết cấu giống như độ cứng và khối lượng mà thông thường, nó phải được xác định từ thực nghiệm. Thí nghiệm nhận dạng các tham số cản luôn là một bài toán phức tạp, đặc biệt là đối với công trình thực có kích thước lớn và chịu nhiều tác động của môi trường. Bài báo trình bày thí nghiệm đo dao động của kết cấu cột tháp điện gió trên quần đảo Trường Sa. Từ đó, sử dụng các phương pháp nhận dạng miền tần số để ước lượng các tham số tần số và các đặc trưng cản của kết cấu. Các kết quả nhận dạng có thể được sử dụng cho phân tích, thiết kế kết cấu, hoặc đánh giá trạng thái, khả năng làm việc của công trình trong quá trình khai thác.

*Từ khóa: Động lực học công trình, thí nghiệm, nhận dạng, kết cấu, miền tần số, cản.*



## Thiết kế tối ưu chân đế công trình biển với ràng buộc là giới hạn độ tin cậy về bền

Hoàng Mạnh Khang<sup>1</sup>, Nguyễn Quán Thăng<sup>2</sup> và Bùi Đức Năng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Khoa Cơ khí HVKTQS, 236 Hoàng Quốc Việt Hà Nội.

<sup>2</sup>Bộ Tư lệnh Công binh, 459 Đội Cán Hà Nội.

<sup>3</sup>Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt HVKTQS, 236 Hoàng Quốc Việt Hà Nội.

Email liên lạc: nanghvtqs@gmail.com, qthang48@gmail.com

### Tóm tắt

Thiết kế chi tiết, hệ thống theo phương pháp tiên định đem lại một công cụ dễ sử dụng cho các cán bộ thiết kế. Tuy nhiên như vậy là chưa đủ khi yêu cầu chi tiết và hệ thống phải đạt được độ tin cậy nhất định với giá thành thấp nhất. Điều này chỉ đạt được khi giải bài toán tối ưu về giá thành với điều kiện ràng buộc về độ tin cậy. Đặc biệt với công trình biển khi tải trọng môi trường là đại lượng ngẫu nhiên thì hệ số an toàn về tải trọng cũng như khả năng chịu lực được quy định cao hơn thông thường dẫn tới những lãng phí không cần thiết. Nội dung bài báo trình bày cách tiếp cận, thuật toán thiết kế tối ưu kết cấu công trình biển dạng jacket với ràng buộc là độ tin cậy.

## Development of design parameters of vertical wind turbine with simulation technology

Cao Anh Khoa<sup>1</sup>, Nguyen Phu Yen<sup>1</sup>, Nguyen Hoang Huu Dat<sup>1</sup>, Ho Thi Thu Hong<sup>2</sup>, Nguyen Quy<sup>3</sup>,  
Vu Cong Hoa<sup>1</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics,  
Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology,  
268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City,

<sup>2</sup>Department of Mechanics of Structures, Faculty of Civil Engineering,  
Ho Chi Minh City University of Transport, No2 D3 Van Thanh Bac, Ward 25,  
Binh Thanh District, Ho Chi Minh City

<sup>3</sup>Environment & Target Public Co., Ltd, 14 Mai Van Vinh Street,  
Tan Quy ward, District 7, Ho Chi minh City

anhkhoanghiaphuong@gmail.com, yen.nguyenp@gmail.com, K1000632@hcmut.edu.vn,  
hothuhongckt@yahoo.com.vn, quynet@gmail.com, vuconghoa@hcmut.edu.vn, ntlong@hcmut.edu.vn

### Abstract

First of all, the purpose of this paper is to develop a computational module of vertical wind turbine power factor of vertical wind turbines based on multiple stream tube theory of Habtamu Beri and Yingxue Yao with MATLAB language and called as CP-VAWT. Then, the design parameters of the vertical wind turbine are proposed with the support of CP-VAWT on the basis of the computation and simulation of analytical method. Next, the finite element method, via ANSYS FLUENT, is used as a tool to simulate the velocity field around the wing of the vertical wind turbine, according to the natural wind speed range in Vietnam. The results of the computations and simulations may help manufacturers get vertical wind turbines for energy needs, according to household types.

*Key words:* vertical axis wind turbine, analytical, finite element method, multiple stream tube theory.

## Research of the effect of material properties on shock absorption to optimize the motorcycle helmet structure

**Hoang Bao Khoa, Pham Quang Vinh, Pham Chi Hung, Huynh Le Phuoc Son, Ngo Thanh Minh Quoc and Nguyen Tuong Long**

*Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Science, Ho Chi Minh City University of Technology – VNU-HCM, 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City*

*hoangbao.khoa@gmail.com, phamvinh1003@gmail.com, phamchihung10@gmail.com, huynhlephuocson@gmail.com, minhquoc@hcmut.edu.vn, ntlong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

One of the important features of safety helmet for motorcyclists is the impact resistance and shock absorption. This is an unsatisfactory feature in most of safety helmet types which are certified nowadays. This paper represents the research of material properties effect on quality of helmet. Firstly, the Lagrange's equations are represented to define the natural frequency and the immediate acceleration after impacting a helmet against a steel anvil. And then, the material properties affecting on the quality of helmet are analyzed. For comparing the result of analytical method, research group executed the simulation of static, dynamic response and experiments. Based on these results, the helmet structure can be optimized by replacing new materials, or changing the thickness of the design. Otherwise, a new composite material is proposed in order to get an optimal design of helmet.

*Keywords: motorcycle helmet, lagrange, composite.*

## Analysis of Planar Mechanisms Using Bond Graphs

**Ngô Như Khoa**

*Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên  
Email: khoa.ngonhu@gmail.com*

### Abstract

This paper demonstrates the use bond graph method for modeling of kinetic and dynamics of mechanisms. The state space equation for some well known planar mechanisms are presented.

## Phân tích cơ học tấm composite lớp bằng phần tử tam giác layer-wise

**Ngô Như Khoa và Đỗ Thị Thu Hà**

*Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên  
Email: khoa.ngonhu@gmail.com*

### Tóm tắt

Báo cáo này trình bày về mô hình phần tử hữu hạn kết cấu tấm composite lớp dựa trên phần tử tam giác bậc nhất layer-wise, với giả thuyết trường chuyển vị theo phương vuông góc với mặt phẳng tấm làm hằng số, chuyển vị trong mặt phẳng có bậc bất kỳ. Trong đó, các bậc tự do trong mặt phẳng tấm được nội suy theo lý thuyết layer-wise. Kỹ thuật tích phân số trên miền đặc biệt được phát triển và so sánh với tích phân trực tiếp ma trận độ cứng phần tử. Các kết quả số được thực hiện trên một lớp các bài toán và so sánh, đánh giá với các kết quả đã công bố. Một số tính ưu việt của mô hình phần tử layer-wise cũng như hạn chế của mô hình cũng được đánh giá, phân tích trong báo cáo.

*Từ khóa: Phần tử tam giác layer-wise, tấm composite lớp.*

## Dynamic analysis of a multi-connected beam on an irregular elastic foundation subjected to a moving load

**Khoa Viet Nguyen and Anh Ngoc Dang**

*Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology  
18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam  
nvkhoa@imech.ac.vn; dnanh@imech.ac.vn*

### **Abstract**

This paper presents the dynamic response of a multi-connected beam on an irregular elastic foundation subjected to a moving load. The multi-connected beam consists of a main beam subjected to a moving force and other auxiliary beams connected by a uniform distributed spring  $k$  and dashpot  $c$  in parallel between the beams. The multi-connected beam system lies on an irregular elastic foundation. In this study, Euler – Bernoulli beam is used for modelling the three different beams. Since the finding of exact solution for the dynamic response of the triple-beam system consists of three different beams is not an easy task, then the finite element method is applied to analyse the triple-beam system subjected to a moving load. The influences of the irregular elastic foundation, the medium stiffness and damping on dynamic response are studied. Numerical illustrations are provided in this paper.

## Dynamic response of a cracked high structure excited by a centrifugal force

**Khoa Viet Nguyen and Mai Van Cao**

*Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology  
18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam  
nvkhoa@imech.ac.vn; cvmai@imech.ac.vn*

### **Abstract**

This paper presents the response of a cracked high structure excited by a **centrifugal force**. When the high structure is cracked, the trajectories of columns are changed. The simulation results showed that the trajectories of nodes on the main columns are useful for damage detection of the structure. The numerical simulation results are provided.

## Dynamic analysis of a damaged slender structure under wind load and its application for damage localization

**Khoa Viet Nguyen, Quang Van Nguyen and Mai Van Cao**

*Institute of Mechanics, Vietnam Academy of Science and Technology  
18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam  
nvkhoa@imech.ac.vn*

### Abstract

This paper presents the effect of dynamic wind load on a cracked slender structure. When a slender structure is located at height levels, the effects of dynamic wind load on the structure are of importance. Especially, when the structure is damaged the dynamic response of structure under wind load needs to be investigated carefully to avoid the collapse of the structure. In this study, the dynamic response of damaged structure under dynamic wind load is analyzed in the time domain using finite element method. The trajectories of nodes on main columns of the structure before and after the damage appearance are compared together to assess the influence of the wind load on the dynamic response of structure. The simulation results showed that the trajectories of nodes on the main columns are useful for damage detection of the structure under wind load. The theoretical background of time domain buffeting analysis and vibration analysis of the cracked high slender structure are presented and the numerical simulation results are provided.

## An application of isogeometric analysis in the arteries with Neo-Hookean model

**Khuong D. Nguyen<sup>1</sup>, Hoa C. Vu<sup>1</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM,  
268 Ly Thuong Kiet Street, Ho Chi Minh City*

<sup>2</sup> *Vietnamese-German University, Binh Duong New City  
Email: ndkhuong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

Stenosis, which is the drastic reduction of the artery wall, is caused by accumulation of low density cholesterol in blood vessel. The mechanical behavior of the arteries are considered when the significant decrease of their diameter appears. This paper studies to solve the behavior of arteries with nearly incompressible behavior of hyperelastic model by isogeometric analysis (IGA). The constitutive law which is considered is the Neo-Hookean model for nonlinear elasticity. We construct a 3-D modelling of the arteries by NURBS geometry and transfer the geometry data to calculate wall deformation. The present results showed that the advantages of the IGA are discussed on arterial models. The results are compared to ANSYS Workbench to ensure the accuracy of this approach.

*Keywords: stenosis, artery, hyperelastic, wall deformation, isogeometric analysis*

## Finite element modeling of elastoplastic functionally graded metal-ceramic beams

Nguyen Dinh Kien<sup>1</sup> and Sergey Alexandrov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Mechanics, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi.*

<sup>2</sup>*Laboratory of Fracture Mechanics, Institute for Problems in Mechanics, Moscow  
11926, Russia.*

Email: [ndkien@imech.ac.vn](mailto:ndkien@imech.ac.vn), [sergei\\_alexandrov@spartak.ru](mailto:sergei_alexandrov@spartak.ru)

### Abstract

The finite element modeling of elastoplastic functionally graded metal-ceramic beams is presented. The elastoplastic properties of metal is assumed to follow a bilinear model and the effective properties of the functionally graded material are evaluated by Tamura-Tomota-Ozawa (TTO) model. The non-layered beam approach, in which the plastic rate equations are solved at Gauss points, is employed to update the stress and to compute the element nodal force vector and tangent stiffness matrix. Numerical results show that yielding in functionally graded beams is different from that of isotropic beams. The influence of material composition on the yielding is also examined and discussed.

**Key words:** *Functionally graded metal-ceramic beams; elastoplastic behavior; TTO model; Finite element analysis.*

## Một phương pháp tính toán tối ưu kết cấu khung phẳng ngoài giai đoạn đàn hồi

Nguyễn Trọng Kiên và Vũ Xuân Hùng

*Khoa Xây dựng, Đại học Vinh, 182 Lê Duẩn, Tp. Vinh*

Email: [nguyentrongkien82@gmail.com](mailto:nguyentrongkien82@gmail.com)

### Tóm tắt

Có nhiều phương pháp tính toán tối ưu đã được áp dụng để tính toán kết cấu ngoài giai đoạn đàn hồi. Trong bài báo này các tác giả trình bày một phương pháp tính toán tối ưu kết cấu khung phẳng ngoài giai đoạn đàn hồi đơn giản và có thể tính toán được bằng các phần mềm toán hiện có như Mathematica. Hai ví dụ số áp dụng tính toán tối ưu kết cấu khung phẳng ngoài giai đoạn đàn hồi nhằm để so sánh với phương pháp khác. Kết quả nghiên cứu có thể dùng để tính toán, thiết kế tối ưu cho nhiều loại kết cấu khung phẳng khác nhau và có bậc siêu tĩnh lớn.

*Từ khóa: tối ưu, kết cấu ngoài giai đoạn đàn hồi, khung phẳng.*

## Thermo-mechanical behavior of functionally graded sandwich beams using a higher-order shear deformation theory

Nguyen Trung Kien<sup>1\*</sup> and Nguyen Ba Duy<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Group of Advanced Computations in Engineering Sciences, Faculty of Civil Engineering and Applied Mechanics, University of Technical Education Ho Chi Minh City, 1 Vo Van Ngan Street, Thu Duc District, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>2</sup>*Faculty of Civil Engineering, Thu Dau Mot University, 06 Tran Van On Street, Phu Hoa District, Thu Dau Mot City, Binh Duong Province, Viet Nam*

\*Mail: kiennt@hcmute.edu.vn

### Abstract

The authors present thermo-mechanical behavior of functionally graded sandwich beams using a higher-order shear deformation theory. It is based on hyperbolic shear deformation theories in which transverse shear stresses are refined through beam depth and no shear correction factors are required. The material properties in the faces are assumed to smoothly vary according to power-law form while the core is still homogeneous. Lagrangian functional is used to derive governing equations of motion and analytical solutions are derived for various boundary conditions. Numerical results obtained for sandwich beams with homogeneous hardcore are used to investigate effects of the power-law index, span-to-height ratio, ratio of layer thickness and temperature variation on the natural frequencies and critical buckling loads.

*Keywords: Functionally graded sandwich beams; higher-order beam theory; buckling; vibration.*

## A quasi-3d inverse trigonometric shear deformation theory for static analysis of functionally graded plates

Nguyen Trung Kien\* and Nguyen Van Hau

*Group of Advanced Computations in Engineering Sciences, Faculty of Civil Engineering and Applied Mechanics, Ho Chi Minh City University of Technology and Education, 01 Vo Van Ngan Street, Thu Duc District, Ho Chi Minh City, Vietnam*

\*Email: kiennt@hcmute.edu.vn

### Abstract

This paper presents a quasi-3D theory for the bending analysis of functionally graded plates. This theory accounts for both shear deformation and thickness stretching effects by an inverse trigonometric variation of all displacements through the thickness. Equations of motion are derived from Hamilton's principle. The Navier-type solutions are obtained for simply-supported boundary conditions, and exact formulas are proposed and compared with 3D and quasi-3D solutions and those predicted by higher-order shear deformation theories. Numerical results are obtained for simply-supported functionally graded plates to investigate the effects of the power-law index, side-to-thickness and side-to-side ratio on the static responses.

*Keywords: functionally graded plates, static analysis.*

## Xấp xỉ hệ số dẫn vật liệu composite ba pha dạng quả cầu lồng nhau

Nguyễn Trung Kiên<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Luật<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Giao thông vận tải; <sup>2</sup> Trường Đại học Công nghiệp

Email liên lạc: ntkien@utc.edu.vn

### Tóm tắt

Báo cáo giới thiệu phương pháp xấp xỉ xác định hệ số dẫn vĩ mô của vật liệu composite ba pha dạng quả cầu lồng nhau. Tính chất vĩ mô của vật liệu được so sánh với kết quả tính toán số theo phương pháp biến đổi Fourier đối với một số mô hình tuần hoàn khi tỉ lệ thể tích của các pha thay đổi.

*Từ khóa: hệ số dẫn, quả cầu lồng nhau, phương pháp biến đổi Fourier*

## Safety assessment of motorcycle helmets by strain simulation and impact analysis

Nguyen Thi Huynh Lan<sup>1</sup>, Cao Nhan Tien<sup>2</sup>, Tran Thai Duong<sup>2</sup>, Nguyen Huu Huy<sup>3</sup>,  
Tran Minh Thai<sup>4</sup>, Vu Cong Hoa<sup>2</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biomedical Engineering, Faculty of Medicine, Nguyen Tat Thanh University, 298A-300A Nguyen Tat Thanh Street, District 4, Ho Chi Minh City,

<sup>2</sup>Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology,

<sup>3</sup>Ho Chi Minh City University of Transport, No2, D3 Van Thanh Bac, Ward 25, Binh Thanh District, Ho Chi Minh City,

<sup>4</sup>Laser Technology Laboratory, Department of Biomedical Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology

nthlan@ntt.edu.vn, caonhantien@gmail.com, iamtd04@gmail.com, huycongtrinh@yahoo.com, tmthai\_dhbk@yahoo.com, vuconghoa@hcmut.edu.vn, ntlong@hcmut.edu.vn

### Abstract

The helmet is only effective for protecting and preventing head injuries of most users when it is capable of momentum divergence and energy absorption during impact. This study focuses on analyzing the interaction between the motorcycle helmet and the skull and brain by finite element method. Processes, locations, and structures of the impact are described by ANSYS/LS-DYNA module with the impact characteristics from the analysis of the recorded accident data. The simulation results of deformation and interaction may improve the helmet safety features and minimize the head injuries in the case of impact. Moreover, the simulation of deformation and collision analysis may also help helmet manufacturers to improve the esthetics but not affect the safety features of the helmet.

*Keywords: ANSYS/LS-DYNA, motorcycle helmet, strain simulation, impact analysis.*

## Độ cứng kéo của kết cấu bê tông cốt thép

Lê Phước Lành

Bộ môn Thí nghiệm và Kiểm định công trình – Trường Đại học Xây dựng  
Email liên lạc: lephuoclanhxd@gmail.com

### Tóm tắt

Độ cứng kéo của cấu kiện bê tông cốt thép được hiểu là sự làm việc tiếp tục của bê tông vùng kéo ở giữa các vết nứt thông qua lực bám dính giữa cốt thép và bê tông. Độ cứng kéo là một thuộc tính quan trọng của bê tông làm giảm biến dạng trong cốt thép và dẫn đến việc giảm chiều rộng và khoảng cách giữa các vết nứt trong cấu kiện bê tông cốt thép chịu uốn. Nội dung bài báo trình bày nghiên cứu thực nghiệm xác định ảnh hưởng của hàm lượng cốt thép đến độ cứng kéo của kết cấu bê tông cốt thép. Mô hình lý thuyết xác định độ cứng kéo theo tiêu chuẩn EUROCODE 2 sẽ được phân tích, so sánh với kết quả thực nghiệm.

*Từ khóa: độ cứng kéo, kết cấu bê tông cốt thép, vết nứt.*

## Nghiên cứu xác định độ xốp lớp phủ bột hợp kim 67Ni18Cr5Si4B lên bề mặt chi tiết trục thép C45 bị mòn bằng phương pháp phun nhiệt khí HVOF

Phạm Văn Liệu<sup>1</sup>, Đinh Văn Chiến<sup>2</sup> và Nguyễn Đặng Thủy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Sao Đỏ;

<sup>2</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất;

<sup>3</sup>Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

### Tóm tắt

Trong báo cáo này trình bày tổng quan về vấn đề mòn hồng và nguyên nhân mòn của máy và chi tiết trong quá trình hoạt động. Giới thiệu một số phương pháp phục hồi chi tiết máy bị mòn, giới thiệu phương pháp phun phủ phục hồi bằng phun nhiệt khí tốc độ cao HVOF. Giới thiệu kết quả nghiên cứu phun phủ phục hồi chi tiết dạng trục thép C45 bị mòn bằng bột hợp kim 67Ni18Cr5Si4B. Độ xốp và cấu trúc tế vi bao gồm hình dạng và kích thước của các lỗ xốp được quan sát và xác định bằng phương pháp hiển vi. Các kết quả phân tích số liệu thực nghiệm cho thấy độ xốp đạt khoảng 1-1,5%, các lỗ xốp nhỏ và phân bố đều trên toàn bộ lớp phủ, các kết quả trên đạt yêu cầu đối với một lớp phủ.



## Static analysis of laminated composite plates using the Proper Generalized Decomposition

L. Le-Anh<sup>1,2</sup>, C. Le-Quoc<sup>3</sup>, V. Ho-Huu<sup>1,2</sup> and T. Nguyen-Thoi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute for Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Viet Nam

<sup>2</sup> Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Viet Nam

<sup>3</sup> Faculty of Civil Engineering and Applied Mechanics, Ho Chi Minh city University of Technology and Education, Vietnam.

Email: nguyenthotrung@tdt.edu.vn; thotrung76@gmail.com

### Abstract

Proper Generalized Decomposition (PGD), a method looking for the solution to a problem in a separate form, were proposed recently for solving highly multidimensional problems. In the PGD, the unknown fields are constructed using separated representations, so that the computational complexity scales linearly with the dimension of model space instead of exponential scaling as in standard grid-based methods. The PGD was proven to be effective, reliable and robust for some benchmark problems. The paper hence extends the PGD for static analysis of laminated composite plates. Because the governing equation for static analysis of laminated composite plates is separated into single dimensional problems to find solutions, the computational cost is reduced significantly. Three numerical examples are solved and compared with that by the Finite Element Method to prove the robustness and advantages of the PGD in solving static analysis of laminated composite plate.

*Keywords: Proper Generalized Decomposition (PGD), Laminated Composite Plates, static analysis.*

## Ảnh hưởng của các thông số công nghệ trong quá trình ép chảy ngang chế tạo bánh răng liền trục

<sup>1</sup> Đỗ Quang Long, <sup>2</sup> Nguyễn Xuân Hoàng, <sup>2</sup> Đinh Văn Hải và <sup>2</sup> Lê Thái Hùng

<sup>1</sup> Viện Tiêu chuẩn chất lượng Việt Nam; <sup>2</sup> Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc: [hung.lethai@hust.edu.vn](mailto:hung.lethai@hust.edu.vn)

### Tóm tắt

Ép chảy ngang có thể chế tạo được các chi tiết có hình dạng phức tạp mà không thể nhận được thông qua các phương pháp khác. Quá trình biến dạng trong trường hợp này thường rất phức tạp, vì nó làm thay đổi hướng của dòng chảy so với hướng của lực tác động. Phương pháp này có nhiều ưu điểm như: tiết kiệm vật liệu, độ chính xác kích thước cao, giảm hoặc thậm chí loại bỏ gia công cơ, chất lượng bề mặt tốt, tính chất cơ học tốt hơn các quá trình gia công khác. Nghiên cứu này sẽ phân tích các yếu tố công nghệ như vật tốc, bán kính góc lượn khuôn, chiều cao phối ảnh hưởng đến áp lực ép bánh răng liền trục bằng phần mềm phần tử hữu hạn Deform 3D. Thí nghiệm trên vật liệu chì được thực hiện để kiểm tra kết quả mô phỏng. So sánh giữa mô phỏng và thực nghiệm cho độ tương hợp cao.

*Từ khóa: Ép chảy ngang, bánh răng liền trục, Deform 3D.*

## Phân tích dao động riêng và ổn định của tấm FGM theo lý thuyết biến dạng cắt bậc cao 8 ẩn số.

Nguyễn Văn Long<sup>1</sup>, Trần Minh Tú<sup>2</sup> và Trần Hữu Quốc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Cao đẳng Xây dựng số 1, Trung văn, Nam Từ liêm, Hà nội.

<sup>2</sup> Trường Đại học Xây dựng, 55 Đường Giải phóng, Hà nội

Email liên lạc: tpnt2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Bài báo xây dựng lời giải giải tích để tính toán lực tới hạn và tần số dao động riêng của tấm bằng vật liệu FGM. Lý thuyết biến dạng cắt bậc cao được đề xuất dựa trên lý thuyết biến dạng cắt bậc ba đầy đủ và thoả mãn điều kiện ứng suất cắt ngang tại mặt trên và mặt dưới của tấm bằng không. Vật liệu FGM cấu tạo từ hai loại vật liệu thành phần ceramic-kim loại với mô đun đàn hồi E và hệ số Poisson biến thiên theo hàm lũy thừa dọc chiều dày tấm (P-FGM). Ảnh hưởng của các tham số vật liệu và kích thước hình học đến lực tới hạn và tần số dao động riêng của tấm FGM. Kết quả số cho thấy sự tương đồng khi so sánh với các kết quả đã công bố.

*Từ khóa: Tấm FGM, lý thuyết biến dạng cắt, phân tích ổn định, dao động riêng*

## Nghiên cứu, thiết kế động cơ hành trình theo mẫu TL Fagot

Đoàn Trác Luật và Đỗ Văn Thơm

Khoa Cơ khí - Học viện Kỹ thuật Quân sự

Email: doanluat.vn@gmail.com

### Tóm tắt

Hiện nay, tên lửa đã trở thành một loại vũ khí đặc biệt cần thiết và phổ biến của mọi quốc gia trên thế giới bởi những tính năng ưu việt nổi trội của nó. Các nước phát triển trên thế giới không ngừng nghiên cứu, chế tạo ra các loại tên lửa nhằm trang bị vũ khí cho quân đội, xuất khẩu phục vụ mục đích an ninh quốc phòng và kinh tế. Trong đó, động cơ hành trình là thành phần quan trọng trong tổ hợp tên lửa được ưu tiên quan tâm hàng đầu. Việc thiết kế, chế tạo động cơ hành trình có liên quan đến một loạt lĩnh vực khoa học, kỹ thuật và công nghệ, đặc biệt là lĩnh vực cơ khí, chế tạo máy, hóa nổ.

Với mục đích tăng cường tự chủ trong việc thiết kế, chế tạo chúng tôi tiến hành: **“Nghiên cứu, thiết kế động cơ hành trình theo mẫu tên lửa Fagot”**.

Mục tiêu của đề tài là trên cơ sở các kết quả khảo sát vật liệu và công nghệ trong nước tiến hành tính toán, thiết kế động cơ hành trình theo mẫu tên lửa Fagot của Nga.

Việc mở đề tài này có thể coi là tiền đề khoa học – công nghệ cho việc nghiên cứu chế tạo mẫu động cơ hành trình tên lửa bằng khả năng công nghệ trong nước. Do vậy, đây là vấn đề mang tính thời sự và cần thiết.

## Nghiên cứu độ bền của tấm composite lớp có gân tăng cường theo phương pháp giải tích

Đoàn Trác Luật<sup>1</sup>, Đỗ Văn Thơm<sup>1</sup> và Đào Văn Đoan

<sup>1</sup>Khoa Cơ khí - Học viện Kỹ thuật Quân sự; <sup>2</sup>Khoa Vũ khí – Học viện Kỹ thuật Quân sự  
Email: doanluat.vn@gmail.com

Ngày nay, việc sử dụng các kết cấu tấm có gân tăng cường từ vật liệu composite được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp. Để sử dụng vật liệu composite chế tạo, sản xuất những kết cấu cụ thể phải tiến hành tính toán độ bền, các tính chất đặc trưng của vật liệu composite cũng như các điều kiện sản xuất thực tế. Muốn vậy, cần phải đưa ra mô hình tính toán phù hợp nhằm xác định trạng thái ứng suất – biến dạng trong tấm composite lớp dưới tác dụng của tải trọng trong quá trình làm việc.

Mục đích của đề tài là đưa ra mô hình tính toán trạng thái ứng suất của tấm composite lớp có gân tăng cường. Đề tài sử dụng mô hình tấm composite lớp có gân tăng cường chịu tác dụng của tải trọng điển hình. Từ những giả thiết khoa học sát với thực tiễn, đưa ra mô hình tính toán và lời giải xác định trạng thái ứng suất – biến dạng của tấm composite nhiều lớp bằng phương pháp giải tích. Ví dụ tính toán cụ thể được giải bằng phần mềm MAPLE với các phương án kết cấu khác nhau và được đối chiếu với phương pháp số.

Lời giải dạng giải tích được thể hiện qua các đồ thị một cách trực quan rất thuận lợi cho việc đánh giá, phân tích các kết quả nhận được. Kết quả của đề tài có thể làm tài liệu tham khảo cho việc tính toán thiết kế những kết cấu tấm composite lớp tương tự.

## Những thuận lợi và khó khăn khi xây dựng công trình ngầm trong các kiểu, phụ kiểu và dạng cấu trúc môi trường địa kỹ thuật thuộc lãnh thổ đồng bằng thành phố Đà Nẵng

Lương Tấn Lực<sup>1</sup>, Đoàn Thế Tường<sup>2</sup> và Nguyễn Thanh<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Duy Tân, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng

<sup>2</sup> Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, 81 Trần Cung, Nghĩa Tân, Cầu Giấy, Hà Nội

<sup>3</sup> Đại học Huế, 11A Phan Bội Châu, tp. Huế

Email liên lạc: liangtanluc@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo trình bày quy luật phân bố không gian của các loại đất đá có nguồn gốc, thành phần, tính chất xây dựng khác nhau trên lãnh thổ đồng bằng thành phố Đà Nẵng đồng thời phân chia chúng thành các kiểu cấu trúc môi trường địa kỹ thuật và đánh giá mức độ thuận tiện cho xây dựng công trình ngầm.

Từ khóa: địa kỹ thuật, công trình ngầm, hố đào sâu.

## Phân tích mắt ổn định của tấm Reissner – Mindlin có vết nứt bằng XFEM

Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> và Nguyễn Ngọc Thắng<sup>3</sup>

1 Khoa kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Bách khoa Tp.HCM, 268 Lý Thường Kiệt, Q10, Tp.HCM

2 Dept. of Mechanical and Environmental Informatics, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1-W8-22, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552, Japan

3 Khoa Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Quy Nhơn,  
170 An Dương Vương, Quy Nhơn, Bình Định

Email: nthluong@hcmut.edu.vn, tinh.buiquoc@gmail.com, nnthang@ftt.edu.vn

### Tóm tắt

Trong bài báo này, bài toán phân tích mắt ổn định tấm Reissner – Mindlin có vết nứt bằng phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng (XFEM) được trình bày. Ảnh hưởng của chiều dài, vị trí vết nứt, độ dày tấm và điều kiện biên của tấm dưới tác dụng tải trọng nén 1 phương, 2 phương đến hệ số lực tới hạn của tấm bị nứt. Hệ số lực tới hạn của tấm bị nứt được xác định từ chương trình tính toán sử dụng XFEM dựa trên mô hình phần tử tứ giác đẳng tham số. Kết quả thu được so sánh với các nghiên cứu trước đây để khẳng định ưu điểm và độ chính xác của phương pháp.

Từ khóa: Reissner – Mindlin, ổn định, phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng (XFEM), tấm nứt.

## Phân tích độ nhạy của chuyển vị tấm có vết nứt bằng phương pháp XFEM và biến đổi Wavelet

Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> và Hoàng Công Vũ<sup>3</sup>

1 Khoa kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Bách khoa Tp.HCM, 268 Lý Thường Kiệt, Q10, Tp.HCM

2 Dept. of Mechanical and Environmental Informatics, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1-W8-22, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552, Japan

3 Khoa kỹ thuật và công nghệ, Trường Đại học Quy Nhơn,  
170 An Dương Vương, Tp. Quy Nhơn, Bình Định

Email: nthluong@hcmut.edu.vn, tinh.buiquoc@gmail.com, vuhoangqu@gmail.com

### Tóm tắt

Ở bài báo này, độ nhạy của chuyển vị tấm có vết nứt sau khi dùng Phương pháp Phần tử hữu hạn mở rộng (eXtended Finite Element Method - XFEM) và biến đổi Wavelet liên tục Symlets được phân tích. Sự ảnh hưởng của loại tải trọng, chiều dày tấm, chiều dài và vị trí vết nứt được nghiên cứu. Các giá trị chuyển vị thu được từ bài toán tĩnh và bài toán động được tính toán bằng XFEM và phương pháp Newmark dựa trên mô hình phần tử đẳng tham số tứ giác 4 nút. Các giá trị chuyển vị cần thiết cho việc biến đổi Wavelet được nội suy trên cơ sở các hàm dạng, tọa độ và giá trị chuyển vị tại các nút của phần tử tấm. Kết quả khảo sát cho thấy chuyển vị của tấm có vết nứt sau khi biến đổi Wavelet tỏ ra rất nhạy đối với loại tải trọng, chiều dày tấm, chiều dài và vị trí vết nứt.

## Phân tích kết cấu khung thép phẳng có liên kết mềm trên móng cọc chịu tải trọng động đất

Võ Thanh Lương<sup>1</sup>, Nguyễn Hồng Sơn<sup>2</sup> và Trần Công Tấn<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Học viện Kỹ thuật Quân sự; <sup>2</sup> Đại học Kiến trúc Hà Nội; <sup>3</sup> Sở Xây dựng Cà Mau  
Email liên lạc: [luong.vothanh@gmail.com](mailto:luong.vothanh@gmail.com)

### Tóm tắt

Trong báo cáo tác giả đưa ra kết quả khảo sát kết cấu khung thép phẳng trên đài cọc bê tông cốt thép, xét đến độ mềm của liên kết dầm-cột trong khung với quan hệ mô men-góc xoay của nút liên kết là phi tuyến và vật liệu làm kết cấu khung là đàn-dẻo lý tưởng với quan hệ phi tuyến M- $\theta$  dạng ba đường thẳng, ảnh hưởng độ mềm của liên kết đài với cọc và ảnh hưởng của vị trí mỗi nối cọc đến trạng thái nội lực-chuyển vị của khung-đài-cọc trong môi trường nền với mô hình phi tuyến. Trên cơ sở ma trận độ cứng của phần tử thanh có liên kết nửa cứng trong và ngoài môi trường đàn hồi, tác giả đã xây dựng chương trình phân tích khung thép trên nhóm cọc chịu tải trọng động đất, các kết quả minh họa đã chỉ ra rằng ảnh hưởng của các trạng thái liên kết đài-cọc và vị trí mỗi nối cọc lớn hơn ảnh hưởng của độ mềm của liên kết dầm-cột và vật liệu đàn dẻo.

*Từ khóa: Kết cấu khung thép, liên kết mềm, nhóm cọc, tải trọng động đất.*

## Lựa chọn các thông số hợp lý của thiết bị tiêu tán năng lượng TMD giảm dao động cho vỏ có 2 độ cong chịu tác dụng của lực khí động và nhiệt độ

Hoàng Xuân Lương<sup>1</sup>, Nguyễn Thái Chung<sup>1</sup> và Dương Thị Ngọc Thu<sup>2</sup>

1. Học viện kỹ thuật quân sự; 2. Đại học công nghệ Giao thông vận tải  
Email liên lạc: [thudtn@utt.edu.vn](mailto:thudtn@utt.edu.vn)

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH), chương trình tính trong môi trường Matlab phân tích động lực học của vỏ thoải, có hai độ cong gắn thiết bị tiêu tán năng lượng TMD, chịu tác dụng của tải trọng khí động và nhiệt độ. Các khảo sát số với các tham số TMD thay đổi, tìm được các thông số hợp lý của TMD theo tiêu chí giảm dao động cho vỏ. Kết quả của bài báo là cơ sở cho việc chọn các giải pháp hợp lý nhằm giảm dao động, tăng khả năng ổn định làm việc cho các công trình dạng vỏ có hai độ cong ứng dụng trong thực tiễn, như mái che khẩu độ lớn, khí cụ bay, vv.

*Từ khóa: vỏ 2 độ cong, TMD, lực khí động.*

## Nghiên cứu đáp ứng động của vỏ có 2 độ cong chịu tác dụng của lực khí động bằng thực nghiệm

Hoàng Xuân Lượng<sup>1</sup> và Dương Thị Ngọc Thu<sup>2</sup>

1. Học viện kỹ thuật quân sự; 2. Đại học công nghệ Giao thông vận tải

Email liên lạc: thudtn@utt.edu.vn

### Tóm tắt

Bài báo trình bày một số kết quả nghiên cứu thực nghiệm xác định đáp ứng động của vỏ thoải, có hai độ cong chịu tác dụng của tải trọng khí động do dòng khí gây nên. Các kết quả nghiên cứu thực nghiệm này là cơ sở cho việc kiểm chứng mức độ phù hợp của phương pháp tính toán bằng lý thuyết. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của bài báo cho phép mở rộng hướng nghiên cứu mô phỏng số nhằm lựa chọn được các thông số hợp lý cho các kết cấu thực như mái che khẩu độ lớn, các kết cấu vỏ trong ngành hàng không, vũ trụ, vv.

Từ khóa: vỏ 2 độ cong, lực khí động.

## Nghiên cứu thực nghiệm đo áp suất bên trong động cơ phóng tên lửa phòng không tầm thấp

Hoàng Xuân Lượng<sup>1</sup> và Đào Duy Việt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

<sup>2</sup> Viện Công nghệ / Tổng cục Công nghiệp Quốc Phòng, Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Email liên lạc: daoduyvietsp@gmail.com

### Tóm tắt.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm đo áp suất bên trong động cơ phóng tên lửa phòng không tầm thấp (PKTT) khi làm việc ở các điều kiện môi trường khác nhau. Động cơ phóng (ĐCP) tên lửa PKTT tiến hành thử nghiệm là sản phẩm lần đầu tiên được nghiên cứu chế tạo trong nước. Đặc điểm của ĐCP tên lửa PKTT nói chung có thời gian làm việc rất ngắn ( $\approx 0,07$  giây), trong quá trình làm việc, bên trong động cơ áp suất tăng lên đột ngột do tác động khí thuốc phóng cháy. Vì vậy, cần phải có các giải pháp đặc biệt trong việc lựa chọn mô hình thực nghiệm để xây dựng hệ thống đo áp suất bên trong động cơ tương thích. Kết quả nghiên cứu là cơ sở cho việc đánh giá độ bền vỏ của ĐCP tên lửa PKTT được nghiên cứu chế tạo bằng công nghệ trong nước theo tài liệu thiết kế của nước ngoài.

Từ khóa: PKTT, ĐCP, áp suất, khí thuốc

## Công thức chính xác và xấp xỉ của phương trình tán sắc và tỷ số H/V của sóng Rayleigh trong mô hình một lớp trục hướng đặt trên bán không gian trục hướng

Nguyễn Thị Lưu<sup>1</sup>, Trương Thị Thùy Dung<sup>1</sup>, Lê Thị Huệ<sup>2</sup> và Trần Thanh Tuấn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội; <sup>2</sup> Đại học Lâm Nghiệp  
Email liên lạc: tranthanhtuan@hus.edu.vn

### Tóm tắt

Trong báo cáo này, hệ phương trình vi phân chuyển động của sóng hai thành phần trong môi trường trục hướng sẽ được đưa về một dạng khác bằng một phép đổi biến. Ma trận nghiệm cơ bản của hệ phương trình vi phân mới sẽ được tìm định lý Sylvester dưới dạng hiển có các phần tử là các thành phần của các vector riêng của ma trận tương ứng với hệ phương trình vi phân trên. Với ma trận nghiệm cơ bản này, các công thức chính xác dạng hiển và các công thức xấp xỉ của phương trình tán sắc và tỷ số H/V của sóng mặt Rayleigh trong mô hình một lớp trục hướng đặt trên một bán không gian trục hướng sẽ được nhận dưới dạng đơn giản.

*Từ khóa: phương trình tán sắc, tỷ số H/V, định lý Sylvester, sóng mặt Rayleigh.*

## Chuyển động của vật dẻo rắn có thành mỏng trên bề mặt khuôn đối xứng trục

Markin Aleksei Aleksandrovich và Lưu Tuấn Anh

Đại học Trần Đại Nghĩa, Số 189 Nguyễn Oanh, phường 10, Q. Gò Vấp, Tp. Hồ Chí Minh  
Email liên lạc: myname\_is\_luutuananh@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong hệ tọa độ Euler và Lagrangian thu được hệ phương trình mô tả chuyển động của vật đối xứng có thành mỏng trên bề mặt khuôn. Vật liệu của vật giả thuyết là rắn dẻo, và không thể nén. Khác với hệ phương trình do A.A. Ilusin tìm ra với điều kiện dẻo Tresk thì trong bài báo này sử dụng điều kiện dẻo Mises, kết hợp với những phương pháp khác để mô phỏng quá trình kéo dãn và nén ép không tĩnh của chi tiết đối xứng.

*Từ khóa: gradient trường vận tốc, ten-xơ biến dạng, chuyển động đều, vật liệu dẻo rắn..*

## Mô hình đồng nhất hóa cho bài toán xoắn tấm composite lõi lượn sóng

Dương Phạm Tường Minh

Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên  
Email: tuongminh80@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo này trình bày một mô hình đồng nhất hóa giải tích cho bài toán xoắn tấm composite lõi lượn sóng. Việc xác định độ cứng xoắn cho các kết cấu tấm kiểu này luôn là một thách thức lớn. Dựa trên mô hình đồng nhất hóa gridwork của Timoshenko, xoắn tấm được phân thành 2 thành phần xoắn của dầm theo 2 phương nhằm tính toán giải tích độ cứng xoắn và mô tả ứng xử xoắn cho các tấm trục hướng này. Bài báo cũng chỉ ra rằng độ cứng xoắn của tấm composite lõi lượn sóng theo phương CD (Cross Direction) lớn hơn rất nhiều độ cứng xoắn theo phương MD (Machine Direction) và được xác

định một cách dễ dàng theo giải tích hoặc số dựa trên lý thuyết xoắn dầm thành mỏng kín. Một kết quả khá trùng hợp đã đạt được giữa mô hình Abaqus-3D và mô hình đồng nhất hóa 2D, khẳng định tính chính xác và hiệu quả của mô hình đề xuất.

*Từ khóa: Đồng nhất hóa, composite trục hướng, lõi lượn sóng, xoắn.*

## Mô hình đồng nhất hóa cho tấm composite lõi lượn sóng chịu uốn và cắt ngang

**Dương Phạm Tường Minh và Trần Văn Sỹ**

*Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên*

*Email: tuongminh80@gmail.com*

### Tóm tắt

Trong bài báo này, một mô hình đồng nhất hóa giải tích cho tấm composite lõi lượn sóng chịu uốn có kể đến ảnh hưởng của cắt ngang được đề xuất. Theo mô hình này, một tấm composite lõi lượn sóng 3D được thay thế bởi một tấm đồng nhất 2D tương đương. Thay vì sử dụng luật ứng xử cục bộ (quan hệ giữa ứng suất và biến dạng) tại mỗi điểm, phép đồng nhất hóa cung cấp các độ cứng tổng thể (quan hệ giữa biến dạng tổng thể và nội lực) cho một tấm 2D đồng nhất tương đương. Việc so sánh các kết quả mô phỏng số sử dụng phần tử hữu hạn cho mô hình Abaqus 3D, mô hình đồng nhất hóa 2D và kết quả thí nghiệm của tấm lượn sóng chịu uốn chỉ ra rằng mô hình đồng nhất hóa đề xuất rất chính xác và cực kỳ hiệu quả.

*Từ khóa: Đồng nhất hóa, composite trục hướng, lõi lượn sóng, uốn, cắt ngang*

## A consecutive-interpolation finite element approach for twodimensional elasto-plastic problems

**Minh N. Nguyen<sup>1</sup>, Khuong D. Nguyen<sup>1</sup>, Tinh Q. Bui<sup>2</sup> and Thien T. Truong<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Ho Chi Minh city University of Technology, 268 Ly Thuong Kiet, Ward 14, Dist. 10, Ho Chi Minh city*

<sup>2</sup>*Dept. of Mechanical and Environmental Informatics, Tokyo Institute of Technology, 2-12- 1- W8-22, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552, Japan*

*Email liên lạc: nguyennngocminh@hcmut.edu.vn*

### Tóm tắt

Recently, the consecutive-interpolation finite element (CFEM) has been proposed as an alternative to the standard finite element method with plenty desirable advantages, such as C 1 - continuity, continuous nodal gradients and continuous nodal stress without smoothing operation, higher-order polynomial basis without increasing the degree of freedoms, and straightforward to implement in any existing FEM code. In this report, the CFEM method is extended to solve two-dimensional elasto-plastic problems. The von Mises yield criterion with various types of hardening are considered. Through several numerical examples, many aspects of the method in solving elasto-plastic problems are investigated, including accuracy, efficiency and convergence rate.

*Từ khóa: consecutive-interpolation finite element, von Mises yield criterion, elasto-plastic,*



## Phân tích ổn định tấm gấp gia cường gân bằng phương pháp phần tử hữu hạn tron CS-MIN3

Trần Quang Minh<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Phân Viện khoa học công nghệ xây dựng Miền Nam

<sup>2</sup>Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup>Khoa Kỹ Thuật Công Trình, trường Đại học Tôn Đức Thắng  
Email: minhstu@gmail.com

### Tóm tắt

Sự ổn định của kết cấu tấm gấp được gia cường bởi dầm dưới tác động của tải trọng ngang được nghiên cứu trong bài báo này. Kết cấu tấm gấp được mô hình bởi lý thuyết vỏ phẳng kết hợp với lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất FSDT, kết cấu dầm gia cường được mô hình bởi lý thuyết dầm Timoshenko. Lời giải số trong bài báo được thực hiện dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn, trong đó ứng xử của tấm gấp được phân tích sử dụng phần tử tấm Reissner–Mindlin ba nút tron hóa CS-MIN3, ứng xử của dầm gia cường được phân tích sử dụng phần tử dầm Timoshenko hai nút tuyến tính. Độ tin cậy và tính hiệu quả của phương pháp đề xuất được đánh giá thông qua một vài ví dụ số.

**Từ khóa:** Reissner–Mindlin plate; stiffened folded plates; Shear locking; Finite element method (FEM); Cell-based smoothed; three-node Mindlin plate element (CS-MIN3); Three-node Mindlin plate element (MIN3); Strain smoothing technique.

## Phân tích vai trò của các vi phân khí động đến cơ chế mất ổn định khí động flutter trong kết cấu cầu hệ treo

Nguyễn Văn Mỹ<sup>1</sup>, Phạm Duy Hòa<sup>2</sup>, Lê Xuân Huỳnh<sup>2</sup> và Nguyễn Quốc Bảo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng; <sup>2</sup> Trường Đại học Xây dựng  
Email liên lạc: nvmy@dut.udn.vn

### Tóm tắt

Mất ổn định khí động flutter là mất ổn định đặc trưng nhất và là một trong những vấn đề được quan tâm chủ yếu trong thiết kế kết cấu cầu hệ treo chịu tác động của gió. Trong bài toán mất ổn định khí động flutter xoắn và flutter uốn-xoắn, các vi phân khí động cần được phân tích và đánh giá mức độ ảnh hưởng và vai trò của từng vi phân khí động đến cơ chế phát sinh mất ổn định flutter đối với tiết diện ngang cầu có dạng không thoát gió và có dạng thoát gió. Ngoài ra, các dạng tiết diện hộp với các giải pháp khí động khác nhau cũng được phân tích và đánh giá sự hiệu quả của từng giải pháp trong việc nâng cao ổn định khí động flutter thông qua các “tham số cản” - hàm của các vi phân khí động.

**Từ khóa:** Mất ổn định khí động, flutter xoắn (1DOF); flutter uốn-xoắn (2DOF); vi phân khí động; “tham số cản”; kết cấu cầu hệ treo.

## Đánh giá ổn định khí động của dây cáp văng có gắn hệ thống đèn chiếu sáng

Nguyễn Văn Mỹ, Lê Quang Sơn và Châu Văn Thân

*Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng*

*Email liên lạc: nvmy@dut.udn.vn*

### Tóm tắt

Do độ tự cản thấp, dây cáp văng trong cầu dây văng là bộ phận luôn nhạy cảm với các nguyên nhân gây dao động, trong đó có tác động của gió-mưa kết hợp. Hiện nay, để tạo mỹ quan cho cầu về ban đêm, một số hệ thống đèn chiếu sáng gắn dọc theo dây cáp văng, có vai trò như hình thành dòng nước mưa, đã làm tăng biên độ dao động. Bằng việc sử dụng mô phỏng cơ học chất lưu trên máy tính CFD - “hàm gió số” theo mô hình tiết diện của dây cáp văng trong cầu Sông Hàn (Đà Nẵng), cơ chế dao động của nó được phân tích có xét đến hình dạng, kích thước và vị trí hệ thống đèn chiếu sáng; từ đó biên độ dao động được xác định với các trường hợp vị trí của hệ thống đèn chiếu sáng khác nhau. Kết quả đạt được sẽ khuyến nghị trong việc hạn chế bố trí hệ thống đèn chiếu sáng dọc theo dây cáp văng.

*Từ khóa: cầu Sông Hàn, dây cáp văng, gió-mưa kết hợp, hệ thống đèn chiếu sáng.*

## Phân tích dao động flutter và tuổi thọ đối với các cầu hệ treo trên địa bàn thành phố Đà Nẵng chịu tác động của gió

Nguyễn Văn Mỹ<sup>1</sup>, Lê Quang Sơn<sup>1</sup>, Châu Văn Thân<sup>1</sup> và Phan Văn Thắng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng, <sup>2</sup>Trường Đại học Kiến trúc Đà Nẵng*

*Email liên lạc: nvmy@dut.udn.vn*

### Tóm tắt

Một số công trình cầu hệ treo trên thành phố Đà Nẵng như cầu Thuận Phước, cầu Trần Thị Lý và cầu Sông Hàn cần được phân tích ổn định dao động flutter, một vấn đề quan tâm hàng đầu khi thiết kế cầu nhịp lớn chịu tác động của gió. Một phương pháp có thể thay thế phương pháp thí nghiệm hầm gió là mô phỏng động lực chất lưu trên máy tính CFD được áp dụng trong bài toán phân tích dao động flutter nhằm tìm ra vận tốc gió tới hạn. Cùng với việc thu thập số liệu đo đạc vận tốc gió, tuổi thọ của các công trình cầu nói trên được đánh giá dựa vào lý thuyết độ tin cậy.

*Từ khóa: Ổn định khí động flutter, Cầu Thuận Phước, Cầu Trần Thị Lý, Cầu Sông Hàn, Vận tốc gió tới hạn, Tuổi thọ công trình, Độ tin cậy.*

## Nghiên cứu khả năng ứng dụng sợi basalt trong chế tạo vỏ tàu composite

Mai Đình Nam<sup>1</sup> và Trần Doãn Hùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Kỹ thuật tàu thủy, Khoa Kỹ thuật giao thông, Trường Đại học Nha Trang,  
02 Nguyễn Đình Chiểu, Nha Trang, Khánh Hòa

<sup>2</sup> Bộ môn Chế tạo máy, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Nha Trang,  
02 Nguyễn Đình Chiểu, Nha Trang, Khánh Hòa

Email liên lạc: [maidinhnam@gmail.com](mailto:maidinhnam@gmail.com), [hungtd@ntu.edu.vn](mailto:hungtd@ntu.edu.vn)

### Tóm tắt

Vật liệu sợi gia cường được sử dụng phổ biến cho composite sử dụng trong ngành công nghiệp đóng tàu là sợi thủy tinh; Tuy nhiên sợi thủy tinh còn có nhiều hạn chế và đặc biệt nhất là sợi thủy tinh khá độc hại, ảnh hưởng đến sức khỏe người thi công. Sợi basalt có nguồn gốc từ tự nhiên, theo các nghiên cứu mới đây, sợi basalt có tính chất vượt trội so với sợi thủy tinh về độ cứng, khả năng chịu kéo rất cao, bền với hóa chất, nhiệt độ, thân thiện với môi trường và có một mức giá tương đối hợp lý. Bên cạnh đó, trên thế giới hiện có khá nhiều công trình nghiên cứu sợi basalt để thay thế sợi thủy tinh trong nhiều lĩnh vực, và có thể một tương lai không xa thay thế hoàn toàn sợi thủy tinh. Điều này cho thấy đây là một loại vật liệu có tiềm năng rất lớn để nghiên cứu khả năng ứng dụng trong ngành công nghiệp tàu thủy, nhằm nâng cao chất lượng của vật liệu làm vỏ tàu. Trong báo cáo này trình bày kết quả thí nghiệm, so sánh các tính chất cơ học của vật liệu composite gia cường bằng sợi thủy tinh và sợi basalt trên nền nhựa polyester không no để rút ra kết luận về khả năng thay thế, ứng dụng của sợi basalt trong công nghiệp đóng tàu composite tại nước ta.

*Từ khóa: sợi basalt, sợi thủy tinh, vật liệu composite, nhựa polyester không no.*

## Development and study of tensile properties of aligned multi-walled carbon nanotube sheets and their composites

Tran Huu Nam

*Faculty of Fundamental Sciences – Petrovietnam University  
Floor 6, PVMTC Tower, Long Toan Precinct, Ba Ria City, Ba Ria-Vung Tau Province*

### Abstract

Carbon nanotubes (CNTs) are considered as molecular-scale tubes of graphite carbon. They have attracted extensive research interest because of their extraordinary mechanical, electrical, and thermal properties. The excellent mechanical properties of CNTs make them ideal for reinforcement in high-performance composite materials. To develop high-performance CNT composites, vertically aligned multi-walled CNT (MWCNT) arrays were created using chemical vapor deposition method. For this study, horizontally aligned and multi-ply MWCNT sheets were produced from vertically aligned MWCNT arrays using drawing and winding techniques. Composites based on epoxy resin and horizontally aligned and 100-ply MWCNT sheet have been developed using hot-melt prepreg processing with a vacuum-assisted system. Tensile properties of the 100-ply MWCNT sheet, its prepreg and composite have been studied. Research results show that the hot-melt prepreg processing can maintain the alignment of MWCNTs during resin impregnation. The prepreg showed a higher elastic modulus, and lower tensile strength and fracture strain in comparison with the MWCNT sheet. The composite exhibited higher tensile strength and elastic modulus, and much lower fracture strain compared with the prepreg and the MWCNT sheet.

*Keywords: Carbon nanotubes, Nano-structures, Prepregs, Polymer-matrix composites, Mechanical properties.*

## Thiết kế tối ưu mặt đường bê tông xi măng với ràng buộc là độ tin cậy bằng thuật toán tiến hóa vi phân

**Bùi Đức Năng<sup>1</sup> và Nguyễn Quán Thăng<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt HVKTQS, 236 Hoàng Quốc Việt Hà Nội.

<sup>2</sup> Bộ Tư lệnh Công binh, 459 Đội Cán Hà Nội.

Email liên lạc: nanghvkts@gmail.com, qthang48@gmail.com

### Tóm tắt

Thiết kế cấu tạo mặt đường (cứng hoặc mềm) thường thực hiện theo phương pháp “thử - sai”. Mặc dù là phương pháp đơn giản, dễ áp dụng nhưng rất khó đạt được một phương án tối ưu về chiều dày cho tất cả các lớp. Mặt khác khả năng chịu lực của tấm bê tông mặt đường phụ thuộc nhiều yếu tố ngẫu nhiên, mặc dù trong các tiêu chuẩn thiết kế có quy định độ tin cậy đối với từng cấp đường tuy nhiên các yếu tố này không được xử lý đồng thời trong quá trình thiết kế. Trên cơ sở ví dụ là mặt đường cứng bê tông xi măng, bài báo trình bày một cách tiếp cận mới khi thiết kế chiều dày các lớp sao cho chi phí thấp nhất với độ tin cậy cho trước. Thuật toán tối ưu được sử dụng là thuật toán tiến hóa vi phân DE.

## On the stability of FGM cylindrical shell reinforced by FGM stiffeners and filled by an elastic medium based on FSDT in thermal environment

**Nguyen Thi Nga and Dao Van Dung**

*Vietnam National University, Hanoi*

*Email: nguyennga282@gmail.com*

### Abstract

This paper presents the nonlinear buckling and post-buckling of an FGM cylindrical shell reinforced by FGM stiffeners and filled by an elastic medium, subjected to thermal loads and external pressures by an analytical approach. The thermal element of shell and stiffeners are considered. Theoretical formulations based on the smeared stiffeners technique and the first-order shear deformation theory are derived. The closed-form expressions for determining the buckling load and post-buckling load-deflection curves are obtained. Effects of thermal element, stiffeners, volume fraction indexes, geometrical parameters and foundation parameters on the stability of cylindrical shell are shown.

*Keywords: Stiffened cylindrical shells, nonlinear buckling and post-buckling, functionally graded, thermal environment, FSDT*

## Về một dạng cải tiến của bộ giảm chấn khối lượng dạng con lắc cho công trình chịu dao động ngang

Nguyễn Bá Nghị<sup>1</sup>, Lê Đức Việt<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Kiên<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 264 Đội Cấn, Ba Đình, Hà Nội

<sup>2</sup>Đại học Vinh, 182 Lê Duẩn, TP Vinh, Nghệ An

Email: ldviet@imech.ac.vn

### Tóm tắt

Các công trình chịu tác động của sóng, gió, động đất có thể chịu dao động có hại theo phương ngang. Với loại dao động này, các bộ giảm chấn khối lượng (TMD) dạng con lắc có thể được sử dụng. Bài báo này nghiên cứu bộ TMD dạng con lắc có thêm một chuyển động phụ dọc thanh treo con lắc. Chuyển động phụ này xuất hiện do hiệu ứng phi tuyến của con lắc. Mô hình TMD dạng con lắc cải tiến lắp đặt vào công trình cao tầng sẽ được đề xuất. Bài báo cũng trình bày các nghiên cứu giải tích để giảm dao động của dạng riêng đầu tiên.

## Thiết lập phương trình mặt chảy dẻo tái bền của tiết diện cột thép chữ I chịu nén uốn phẳng bằng phương pháp giải tích

Hoàng Hiếu Nghĩa<sup>1</sup>, Nghiêm Mạnh Hiến<sup>2</sup> và Vũ Quốc Anh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Xây dựng - Trường Đại học Hải Phòng; <sup>2</sup>Khoa Xây dựng - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội

Email: hoanghieunghia@gmail.com, hienngghiem@sissoft.com, anhquocvu@gmail.com

### Tóm tắt

Hiện nay kết cấu thép được ứng dụng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì tính ưu việt của nó. Với độ dẻo của vật liệu thép, kết cấu thép có thể chịu tải trọng động và lặp rất tốt. Khi phân tích và tính toán kết cấu thép ở trạng thái ngoài giới hạn đàn hồi (trạng thái chảy dẻo của vật liệu), một số ít tác giả đã nghiên cứu sự chảy dẻo của vật liệu bằng mô hình đường cong mô men - góc xoay ( $M - \theta$ ) lý tưởng, 2 đoạn thẳng hoặc 3 đoạn thẳng, nhưng thực tế đường cong quan hệ  $M - \theta$  là một đường cong phi tuyến. Bài báo trình bày cách thiết lập đường cong phi tuyến quan hệ  $M - \theta$  của tiết diện cột thép chữ I bằng phương pháp giải tích. Áp dụng ví dụ và so sánh với phương pháp chia thớ tiết diện (Fiber method). Xây dựng phương trình mặt chảy dẻo tái bền của tiết diện cột thép chữ I chịu nén uốn phẳng bằng phương pháp giải tích và so sánh với các đường cong dẻo của các tác giả đã nghiên cứu trước đó.

Từ khóa: Chảy dẻo, phương pháp giải tích, phương pháp chia thớ, mặt chảy dẻo tái bền.

## Khảo sát cơ tính của mối hàn của hợp kim nhôm bằng kỹ thuật hàn ở trạng thái rắn

Nguyễn Bích Ngọc<sup>1</sup>, Trần Hưng Trà<sup>2</sup>, Dương Đình Hảo<sup>2</sup> và Phí Công Thuyên<sup>3</sup>,

<sup>1</sup> Học viên Cao học, Trường Đại học Nha Trang

<sup>2</sup> Bộ môn Cơ kỹ thuật, Trường Đại học Nha Trang

<sup>3</sup> Trung tâm thí nghiệm và thực hành, Trường Đại học Nha Trang

Email liên lạc: tra@ntu.edu.vn

### Tóm tắt

Các hợp kim nhôm được xếp vào nhóm vật liệu khó hàn theo các phương pháp hàn truyền thống (hàn ở trạng thái chảy lỏng). Trong nghiên cứu này sẽ trình bày cơ tính của mối hàn hợp kim nhôm 5083 được chế tạo bằng phương pháp hàn mới. Ở đây, hai tấm hợp kim nhôm 5083 được hàn giáp mí bằng kỹ thuật hàn ở trạng thái rắn- hàn ma sát. Cơ tính của mối hàn được khảo sát bằng thực nghiệm ở nhiều chế độ hàn khác nhau. Sự ảnh hưởng của chế độ hàn đến cơ tính của mối hàn được thảo luận.

Từ khóa: Hợp kim nhôm 5083, hàn ma sát, cơ tính, chế độ hàn.

## Phân tích và tổng hợp thành phần, cấu trúc vi mô của thép Bainite 16MND5 dùng trong lò phản ứng hạt nhân

Nguyễn Cẩm Ngôn<sup>a</sup>

Khoa Xây dựng, Đại học Vinh, 182 Lê Duẩn, Tp. Vinh

Email: [canngonkxd@vinhuni.edu.vn](mailto:canngonkxd@vinhuni.edu.vn)

### Tóm tắt

Các Máy hiển vi Điện tử hiện đại như máy MEB và EBSD cho phép chúng tôi quan sát và có được một số hình ảnh về cấu trúc vi mô của thép bainite 16MND5. Sử dụng dữ liệu có được chúng tôi viết bài báo này với mục tiêu là phân tích, và tổng hợp nhằm cung cấp một cái nhìn tổng thể toàn diện hơn về thép bainite dùng trong lò phản ứng hạt nhân cũng như cấu trúc vi mô của nó. Bài báo sẽ giới thiệu lần lượt về: vị trí lò phản ứng hạt nhân trong nhà máy, quá trình tạo ra thép bainite từ austenite, các thành phần chính của 16MND5 và phân bố của chúng, cấu trúc vi mô và định hướng tinh thể.

Từ khóa: thép lò phản ứng, cấu trúc vi mô, 18NMD5, ảnh EBSD, thép bainite

## Nghiên cứu tăng tốc quá trình tính toán đối với mô hình tinh thể thép Bainite

Nguyễn Cẩm Ngôn và Nguyễn Trọng Hà

Khoa Xây dựng, Đại học Vinh

Email: [canngonkxd@vinhuni.edu.vn](mailto:canngonkxd@vinhuni.edu.vn), [trongha@vinhuni.edu.vn](mailto:trongha@vinhuni.edu.vn)

### Tóm tắt

Rút ngắn thời gian tính toán rất có ý nghĩa trong tích phân số, đặc biệt với các tính toán đòi hỏi nguồn tài nguyên máy tính lớn. Trong các mô phỏng thì các tham số mô tả tính chất của vật liệu luôn luôn tôn trọng kết quả đo đạc từ thực tế, tuy nhiên điều này lại ảnh hưởng đến thời gian tính. Ý tưởng chính của bài báo này là thay đổi các tham số đầu vào để giảm thời gian tính toán trong khi vẫn đảm

bảo các thông tin vi mô đầu ra quan trọng như ứng suất, biến dạng. Bài báo dùng mô hình thép bainite được xây dựng dựa trên mật độ khuyết tật tinh thể để làm ví dụ phân tích, tính toán.

*Từ khóa: độ nhay, 16NMD5, thép bainite, phương pháp tính, mô hình hóa.*

## Extended moving Kriging interpolation for crack analysis in functionally graded materials

Nguyễn Thanh Nhã<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> and Trương Tích Thiện<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Ho Chi Minh city University of Technology, 268 Ly Thuong Kiet, 10 Dist., HCM city*

<sup>2</sup>*Mechanical and Environmental Informatics Department, Tokyo Institute of Technology*

*Email liên lạc: nhanguyen@hcmut.edu.vn; ttruong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

Functionally graded materials (FGMs) have been widely used as advanced material characterized by variation in properties as the dimension varies. Studies on their physical responses under in-serve or external loading conditions are necessary. In this present, an extended meshfree method using moving Kriging interpolation is applied for calculating stress intensity factors (SIFs) and analyzing crack propagation in functionally graded materials. Typical advantages of moving Kriging interpolation are the satisfactions of the Kronecker's delta property and the high-order continuity. To accurately capture the singular fields at the crack tips in FGM, the non-homogeneous asymptotic near crack tip fields are enriched in the approximate displacement spaces. To assess the stress intensity factors, non-homogeneous form of interaction integral is used. Several benchmark examples in 2D crack problem such as static behaviour and quasi-static crack growth are performed and compared with other existing solutions to illustrate the accuracy of the proposed approach.

*Keywords: FGM, meshless, moving Kriging, crack propagation.*

## A moving element method using Morley's triangular element for dynamic analysis of thin plate on viscoelastic foundation under moving vehicle

Nguyen-Minh Nhan<sup>1,2</sup>, Vo-Duy Trung<sup>1,2</sup>, Pham-Ba Nha<sup>3</sup> and Nguyen-Thoi Trung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute of Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Hochiminh City, Viet Nam*

<sup>2</sup>*Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Hochiminh City, Viet Nam*

<sup>3</sup>*Faculty of Civil Engineering, Hochiminh City Institute of Applied Science & Technology, Vietnam*

*Email: nguyeminhhhan@tdt.edu.vn*

### Abstract

In this paper, the dynamic response of a thin plate on viscoelastic foundation subjected to moving vehicle is analyzed using moving element method (MEM) and Morley's triangular plate element. Based on MEM, the dynamic behavior of plate is described in a moving coordinate system attached to the moving vehicle. This helps reduce the computational cost due to investigating a large concerned domain and keeping track of load in standard finite element method (FEM). Moreover, Morley's triangular element not only is simple in formulation and programming but also possesses good performance when combined with a strategic mesh refinement. Numerical examples demonstrate that

the dynamic analysis results well agree with some of other methods and reveals reasonable characteristics of plate under moving vehicle.

*Keywords: moving element method (MEM), Morley's triangular plate element, Kirchhoff plate, viscoelastic foundation, moving load problem*

## Research into the responses of FPSO - SPM system by means of simulation and experiment

**Tran Ly Minh Nhat<sup>1</sup>, Nguyen Toan Thang<sup>1</sup>, Huynh Le Phuoc Son<sup>1</sup>, Le Xuan Quang<sup>2</sup>, Vo Hien<sup>2</sup>, Nguyen Huu Huy<sup>2</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology - VNU-HCM, Ho Chi Minh City, Vietnam*

<sup>2</sup>*Ho Chi Minh City University of Transport, No2, D3 Van Thanh Bac, Ward 25, Binh Thanh District, Ho Chi Minh City, Vietnam*

*tranlyminhnhat@gmail.com, td19107@gmail.com, huynhlephuocson@gmail.com, lexuanquang@gmail.com, vominhvien@gmail.com, huycongtrinh@yahoo.com, ntlong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

The subject of this research is a system in which Floating Production Storage Offloading (FPSO) anchored by a Single Point Mooring (SPM). The research was aimed to investigate responses of FPSO-SPM system under effect of wind and waves conditions in a scaled pool. Such conditions were created by wind/waves generator equipments. The testing process was supported by acceleration and rotation sensors used to update the vibration data of the FPSO - SPM. Transmission of data from sensors to a central computer was connected by Bluetooth. The control program was written by Visual Basic in conjunction with Matlab to reflect the status of FPSO - SPM system. Experimental results such as yaw, and roll moment were used to calibrate virtual model of FPSO-SPM which was simulated by the ANSYS/AQWA software.

*Keywords: FPSO-SPM, ANSYS/AQWA, MPU-6050, rotary encoder.*

## Phân tích độ bền - độ cứng vững và dao động của mô hình máy công cụ CNC 4 trục dạng trụ - bàn

**Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quốc Hưng, Lê Dương Hùng Anh, Lê Bảo Quỳnh Trương Quang Tri, Nguyễn Thành Trung và Huỳnh Minh Thanh**

*PTN Cơ học ứng dụng, Bộ môn Cơ kỹ thuật, Khoa Khoa học ứng dụng,*

*Đại học Bách Khoa TP Hồ Chí Minh*

*Email liên lạc: tri.truongquang@gmail.com*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày kết quả tính toán và thiết kế mô hình máy phay CNC 4 trục dạng trụ-bàn bằng phần mềm ANSYS. Mô hình máy trước hết được đơn giản hóa để có thể giải bằng phương pháp giải tích, kết quả giải tích này được dùng để kiểm chứng kết quả mô phỏng bằng phần mềm Ansys. Sau khi được kiểm chứng, độ bền và độ cứng vững của mô hình đầy đủ của máy được khảo sát chi tiết bằng phần mềm Ansys cho các trường hợp tải trọng tác dụng lên máy khác nhau do các điều kiện gia công khác nhau. Kết quả tính toán cho thấy chuyển vị tương đối của mũi dao so với phôi trong trường hợp nguy hiểm nhất nhỏ hơn 1 µm như yêu cầu thiết kế đặt ra. Ứng suất lớn nhất trong kết cấu máy từ kết quả mô phỏng đều đảm bảo điều kiện bền. Các dạng dao động riêng của máy cũng được khảo sát chi



tiết. Các tần số riêng của máy có được từ tính toán đều cách xa tần số của các lực kích thích trên máy trong quá trình gia công. Sau cùng, mô hình thiết kế bằng Ansys được dùng để chế tạo mô hình bằng thép. Các kết quả tính toán chuyển vị của mũi dao, biến dạng và tần số riêng của máy được so sánh với kết quả thực nghiệm.

*Từ khóa: Độ cứng vững, dao động, máy phay, CNC, thiết kế máy.*

## Đáp ứng vận tốc, gia tốc trong bài toán động học ngược và ứng dụng trong điều khiển máy 4D tự chế tạo

**Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quốc Hưng và Nguyễn Quang Thành**

*Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM  
Email liên lạc: ngokieuunhi@yahoo.com, nguyenuochungbkhcm@gmail.com,  
quangthanh\_818@yahoo.com.vn*

### Tóm tắt

Nền công nghiệp cơ khí bao gồm gia công chính xác và công nghiệp phụ trợ luôn có vai trò đặc biệt quan trọng trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Đây là nền tảng phục vụ cho các ngành công nghiệp khác cũng như phục vụ an ninh và quốc phòng. Trong đề tài nghiên cứu này, chúng tôi đã tiến hành thiết kế chế tạo mô hình máy phay CNC 4 trục với mục tiêu nghiên cứu, xây dựng bài toán động học ngược nhằm tìm đáp ứng của vận tốc và gia tốc để ứng dụng trong điều khiển, giải bài toán để xác định vị trí của các khâu trên máy phay CNC 4 trục. Kết quả của nghiên cứu đã được so sánh giữa các giá trị vị trí, vận tốc từ tính toán và kết quả đo thực nghiệm trên mô hình máy phay CNC 4 trục.

*Từ khóa: máy phay CNC 4D, vận tốc, gia tốc, vị trí.*

## Phân tích và hiệu chỉnh độ chính xác gia công máy CNC 4D

**Ngô Kiều Nhi, Lê Bảo Quỳnh, Trương Quang Tri, Lê Dương Hùng Anh  
và Nguyễn Quốc Hưng**

*Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM  
Email: ngokieuunhi@yahoo.com, baoquynhbk@gmail.com, tri.truongquang@gmail.com,  
leduonghunganh@gmail.com, nguyenuochungbkhcm@gmail.com*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày việc phân tích các thành phần sai số của máy CNC 4D. Trên cơ sở đó, tác giả đưa ra đánh giá sự ảnh hưởng của các sai số này đến độ chính xác gia công của máy. Sau đó, tác giả xây dựng thí nghiệm để thu thập số liệu đo của máy khi gia công và ứng dụng lý thuyết mạng thần kinh nhân tạo để hiệu chỉnh độ chính xác gia công.

## Đánh giá sự suy giảm độ cứng của dầm dưới tác dụng của tải trọng di chuyển bằng tần suất xuất hiện của các tần số riêng

**Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quang Thành, Phạm Bảo Toàn, Võ Trung Chiến,  
Nguyễn Hoàng Kim Anh, Lê Thị Thanh Giang và Trần Văn Anh**

*Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM*

*Email liên lạc: ngokieunhi@yahoo.com, phambaotoan04@yahoo.com,  
quangthanh\_818@yahoo.com.vn; kimanh9714@gmail.com; votrungchien94@gmail.com;  
k1300151@hcmut.edu.vn; k1300956@hcmut.edu.vn*

### Tóm tắt

Đánh giá sự suy giảm độ cứng của dầm là một bài toán thu hút được nhiều công trình trên thế giới, nhiều phương pháp khác nhau được đưa ra nhằm mục đích chung là xác định được mức độ hư hỏng của đối tượng. Qua công trình nghiên cứu này, các tác giả tiếp cận bài toán xác định sự suy giảm độ cứng bằng một hướng hoàn toàn mới dựa trên tần suất xuất hiện của các giá trị tần số riêng xuất hiện đồng thời trong mô hình tải trọng di chuyển trên dầm. Các kết quả của bài báo này đã được làm thí nghiệm tại PTN Cơ học Ứng Dụng (LAM) và mang lại nhiều điểm mới cho bài toán xác định sự suy giảm độ cứng của dầm.

*Từ khóa: tần số riêng, tần suất xuất hiện, tải di chuyển.*

## Đánh giá sự ổn định của các tần số riêng xuất hiện đồng thời của nhịp cầu gâ bởi tín hiệu dao động ngẫu nhiên

**Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM*

<sup>2</sup> *Khu Quản Lý Giao Thông Đô Thị Số 2, Sở Giao Thông Vận Tải TpHCM*

*Email liên lạc: ngokieunhi@yahoo.com, phambaotoan04@yahoo.com,  
quangthanh\_818@yahoo.com.vn, dathao08@yahoo.com.vn*

### Tóm tắt

Việt Nam nói chung và khu vực đồng bằng sông Cửu Long nói riêng có một hệ thống sông ngòi rất lớn. Các biện pháp đánh giá tình trạng ứng xử của cầu còn nhiều lac hậu so với thế giới. Đảm bảo cho quá trình hoạt động của cầu được diễn ra an toàn là nhiệm vụ hàng đầu của các cơ quan quản lý. Để đánh giá tình trạng này của cầu thì biện pháp dùng cho tuyệt đại đa số các cầu là Kiểm định. Chi phí quá cao do quy trình kiểm định khá phức tạp là áp lực rất lớn đối với các nhà quản lý. Qua quá trình theo dõi liên tục và thường xuyên 38 cầu tại TpHCM, chúng tôi nhận thấy rằng ứng xử của cầu không chỉ xuất hiện một tần số riêng cơ bản mà đồng thời còn xuất hiện nhiều tần số riêng khác. Tuy nhiên, sự ổn định của các tần số riêng này là khác nhau. Để đánh giá sự ổn định này đã được phân tích thông qua thuật toán xác suất thống kê. Bài báo này đưa ra một đặc trưng nhằm đánh giá sự xuống cấp nhịp cầu thông qua sự ổn định của các tần số riêng xuất hiện đồng thời tại nhịp cầu.

*Từ khóa: tần số riêng, ổn định cấu trúc, dao động ngẫu nhiên.*

## Khảo sát sự mất ổn định của khu vực tần số riêng trong phổ công suất (PSD) của nhịp cầu bởi thuật toán correlation

Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup> và Ngô Hải Đường<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM

<sup>2</sup> Khu Quản Lý Giao Thông Đô Thị Số 2, Sở Giao Thông Vận Tải TpHCM

<sup>3</sup> Sở Giao Thông Vận Tải TpHCM

Email liên lạc: ngokieunhi@yahoo.com, phambaotoan04@yahoo.com,  
quangthanh\_818@yahoo.com.vn, dathao08@yahoo.com.vn, sugarquan8@yahoo.com

### Tóm tắt

Đối với các nhịp cầu khi được kiểm định hoặc đo bằng hình thức kiểm tra động thì giá trị các tần số riêng qua các lần đo là không đổi, hoặc thay đổi rất ít theo thời gian. Tuy nhiên, để đánh giá sự ổn định của các tần số riêng này thì phụ thuộc vào sự phân bố của các hài tần số trong khu vực lân cận tần số riêng, điều này tương đối phức tạp và đã thu hút được nhiều công trình trên thế giới. Với bài báo này, chúng tôi sử dụng thuật toán correlation để đánh giá sự phân bố của các hài tần số qua các lần đo khác nhau.

*Từ khóa: tần số riêng, hài tần số, dao động ngẫu nhiên.*

## Xác định các thông số đặc trưng của cầu dây văng Phú Mỹ

Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup> và Ngô Hải Đường<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM

<sup>2</sup> Khu Quản Lý Giao Thông Đô Thị Số 2, Sở Giao Thông Vận Tải TpHCM

<sup>3</sup> Sở Giao Thông Vận Tải TpHCM

Email liên lạc: ngokieunhi@yahoo.com, phambaotoan04@yahoo.com,  
quangthanh\_818@yahoo.com.vn, dathao08@yahoo.com.vn, sugarquan8@yahoo.com

### Tóm tắt

Các công trình cầu luôn chiếm một vị trí quan trọng trong hệ thống giao thông đường bộ tại Việt Nam, trong những năm gần đây cầu dây văng xuất hiện mang lại nhiều ưu việt hiệu quả sử dụng và kinh tế. Tuy nhiên, vì mới xuất hiện tại Việt Nam, do đó công tác đo đạc đánh giá thông qua các thông số đặc trưng của cầu chưa được quan tâm đúng mức. Bài báo này trình bày quy trình đo, đánh giá các thông số cầu dây văng Phú Mỹ, một cầu cầu huyết mạch tại Tp.HCM, qua đây nhóm tác giả muốn tạo tiền đề cho quy trình đo các cầu tương tự.

*Từ khóa: tần số riêng, hài tần số, dao động ngẫu nhiên.*

## Đặc trưng dao động riêng của cấu trúc dầm không đồng nhất

**Ngô Kiều Nhi, Phạm Bảo Toàn và Nguyễn Quang Thành**

*Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM*

*Email liên lạc: baotoanbk@hcmut.edu.vn*

### Tóm tắt

Bài báo này trình bày phương pháp thiết lập phương trình dao động riêng của cấu trúc dầm không đồng nhất sử dụng phương pháp tích phân Laplace-Carson và giới thiệu mô hình giảm chấn ảo. Từ đó với sử dụng chính đáp ứng dao động riêng của cấu trúc để đánh giá tình trạng của một thanh dầm. Biện pháp này được xây dựng dựa trên việc phân tích các đặc trưng dao động riêng của dầm đối với từng mức độ khuyết tật khác nhau. Đáp ứng này của cầu thường xuất hiện thực tế, là trạng thái dao động tự do sau khi phương tiện lưu thông đi ra hoàn toàn khỏi cầu. Phương pháp được kiểm chứng dựa trên các tập số liệu đo trên một thanh kim loại dạng dầm dao động, thực hiện tại Phòng thí nghiệm Cơ học ứng dụng (PTN CHUD) của trường Đại học Bách khoa Tp.HCM.

*Từ khóa: dao động riêng, cấu trúc dầm*

## Phân tích ứng xử của dầm cầu bị suy yếu dưới tác dụng của tải lưu thông

**Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Phòng thí nghiệm Cơ học Ứng dụng, Đại học Bách khoa TpHCM*

<sup>2</sup>*Khu quản lý giao thông đô thị số 2, Sở GTVT Tp. HCM*

*Email liên lạc: baotoanbk@hcmut.edu.vn*

### Tóm tắt

Bài báo trình bày một phương pháp đánh giá ứng xử động của dầm cầu đã bị suy yếu dưới tác dụng của tải lưu thông. Dầm cầu được mô hình hóa thành một thanh dầm Euler-Bernoulli đồng nhất tựa 2 đầu. Tải lưu thông được mô hình hóa thành một khối lượng di động ngang qua thanh dầm. Sự suy yếu của dầm được thực hiện bằng cách thay đổi độ cứng chống biến dạng của dầm (bỏ bớt vật liệu hay giảm mô đun đàn hồi). Lời giải được thực hiện dựa trên ảnh hưởng của khối lượng tải lên giá trị nội lực của dầm và ảnh hưởng của sự suy giảm độ cứng lên giá trị tần số riêng. Sau đó sử dụng phương pháp xấp xỉ Galerkin để giải phương trình vi phân chuyển động. Lời giải xấp xỉ được kiểm tra so sánh với kết quả mô phỏng phần tử hữu hạn. Bên cạnh đó lời giải được kiểm chứng dựa trên các tập số liệu đo trên một thanh dầm kim loại dao động với tải trọng di chuyển, thực hiện tại Phòng thí nghiệm Cơ học ứng dụng (PTN CHUD) của trường Đại học Bách khoa Tp.HCM. Ảnh hưởng của vận tốc lưu thông và tần số kích thích cũng được xem xét.

*Từ khóa: dầm cầu, tải lưu thông, suy giảm độ cứng*

## Tối ưu hóa đa mục tiêu kết cấu tấm gấp composite dùng phương pháp NSGA – II

Nguyễn Thụy Đoan Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Trúc<sup>2</sup>, Hồ Hữu Vĩnh<sup>1,3</sup>, Đồng Vũ Nguyên Bách<sup>1</sup> và  
Nguyễn Thời Trung<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>2</sup> Khoa Xây dựng, Trường Đại học Công nghệ TP.HCM

<sup>3</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn  
Đức Thắng, TP.HCM

Email: nguyenthuy429@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo nhằm trình bày cách thành lập và giải bài toán tối ưu hóa đa mục tiêu cho kết cấu tấm gấp composite chịu uốn sử dụng phương pháp NSGA-II (Elitist Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm). Bài toán tối ưu được thành lập với hai hàm mục tiêu đối nhau gồm cực tiểu trọng lượng và cực tiểu năng lượng biến dạng của tấm gấp. Biến thiết kế được chọn là chiều dày của tấm và góc hướng sợi của mỗi lớp. Hàm ràng buộc gồm có ràng buộc về chuyển vị và ràng buộc về ứng suất theo tiêu chuẩn Tsai-Wu. NSGA-II là giải thuật tối ưu đa mục tiêu tìm kiếm lời giải tối ưu dựa trên qui luật tiến hóa của tự nhiên. Lời giải của bài toán khi sử dụng phương pháp này là một tập hợp nghiệm tối ưu nằm trên đường Pareto. Vì vậy, dựa vào tập nghiệm tối ưu này, người thiết kế sẽ có được những lựa chọn phù hợp cho mục tiêu thiết kế của mình.

**Từ khóa:** tối ưu hóa kết cấu tấm gấp composite, tối ưu hóa đa mục tiêu, giải thuật NSGA-II (Elitist Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm).

## Đánh giá khung chịu động đất bằng phương pháp đẩy dần theo dạng chính

Nguyễn Doãn Nội<sup>1</sup> và Phạm Phú Tình<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Xây dựng Miền Tây, 20B Phó Cơ Điều, Phường 3, TP Vĩnh Long

<sup>2</sup>Đại học Kiến Trúc Hà Nội, km10, Đường Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Email liên lạc: phamphutinh@hau.edu.vn, nguyendoannoi0904@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo này giới thiệu các thủ tục của phương pháp đẩy dần theo dạng chính (Modal Pushover Analysis- MPA) do Chopra và Goel (2002) đề xuất. Đây là một phương pháp hiệu quả để đánh giá ứng xử của công trình khi xảy ra động đất, nó cho kết quả tốt hơn các phương pháp đẩy dần truyền thống (Standard Pushover Analysis - SPA), vì phương pháp đẩy dần truyền thống chỉ kể một dạng dao động đầu tiên, trong khi phương pháp đẩy dần theo dạng chính xét đến đóng góp của nhiều dạng dao động. Kết quả của phương pháp đẩy dần theo dạng chính thu được là: chuyển vị mái lớn nhất, độ trôi tầng và sự phân bố độ trôi tầng, vị trí xuất hiện khớp dẻo hay cơ cấu phá hoại, và độ xoay của khớp.

Các ví dụ tính toán được thực hiện cho một khung bê tông cốt thép tám tầng ba nhịp, và một khung thép năm tầng hai nhịp. Các kết quả phân tích khá phù hợp khi so sánh với kết quả phân tích phi tuyến theo miền thời gian (Response History Analysis - RHA).

**Từ khóa:** Động đất, Phân tích đẩy dần, Đường cong đẩy dần, Chuyển vị mục tiêu, MPA.

## Phân tích mờ kết cấu và ứng dụng

**Nguyễn Văn Phó**

*Đại học Xây dựng*  
ctbinh2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Phân tích các kết cấu có chứa các tham số không chắc chắn (uncertainty) là lĩnh vực mới, được phát triển trong vài thập niên gần đây.

Ngày nay, khí hậu biến đổi bất thường và cực đoan, thiếu số liệu, các phân tích trước đây có những điểm không phù hợp, đòi hỏi phải có những cải tiến hay đề xuất phương pháp mới.

Đã có nhiều công trình nghiên cứu trong lĩnh vực này, song chỉ là những trường hợp riêng về dạng kết cấu hay tải trọng, việc đánh giá các phương pháp đã được đề xuất còn phân tán, chưa đi đến thống nhất. Năm 2004, Bernd M<sup>o</sup>ller, Michel Beer xuất bản quyển sách với đầu đề: “*Fuzzy Randomness. Uncertainty in civil Engineering and computational mechanics- Springer 2004.*”

Đó là quyển sách đầu tiên bàn về phân tích mờ kết cấu. Mặc dầu trong đó các tác giả dành nhiều phần cho “Fuzzy randomness” song quyển sách đã trình bày có hệ thống, từ xác định đầu vào đến phương pháp phân tích và ứng dụng.

Rất tiếc phương pháp chủ đạo mà tác giả đề xuất là phương pháp tối ưu theo mức  $\alpha$  ( $\alpha$ -level optimization), trong đó đưa việc giải bài toán phân tích mờ kết cấu về giải một tập các bài toán cực trị tất định (deterministic) là không hợp lý, trái với nguyên lý mở rộng của Zadeh của lý thuyết tập mờ và trái với phép ánh xạ trong toán học tất định. Trong báo cáo này, tác giả trình bày các vấn đề sau:

- Phương pháp tìm hàm thuộc của đầu ra mờ trong phép phân tích mờ kết cấu theo nguyên lý mở rộng của Zadeh, trong đó trình bày thuật toán, nhận xét các ưu và nhược điểm của phương pháp.
- Sự không hợp lý của phương pháp “tối ưu theo mức  $\alpha$ ”, trong đó trình bày các nét chính của phương pháp, phân tích sự không hợp lý của phương pháp, chứng tỏ nó không phải là hệ quả của nguyên lý mở rộng của Zadeh và nó trái với các phép ánh xạ thông thường trong toán học tất định.
- Phương pháp biến đổi đầu vào mờ về ngẫu nhiên và ứng dụng.
- Phương pháp phân tích mờ kết cấu bằng phương pháp Monte-Carlo cải tiến, trong đó tìm tần suất đầu ra mờ, biến đổi tần suất về hàm thuộc.

Một số ứng dụng của phương pháp đề xuất (bền, ổn định, chẩn đoán kỹ thuật).

## Tần suất xuất hiện các hiện tượng không chắc chắn và ứng dụng trong tính toán công trình

**Nguyễn Văn Phó**

*Đại học Xây dựng*  
ctbinh2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong điều kiện bình thường của tự nhiên, người ta căn cứ vào số liệu thống kê trong nhiều năm để tìm tần suất xuất hiện của các hiện tượng tự nhiên. Từ đó xác định chu kỳ lặp của tải trọng cực đại trong thời gian tuổi thọ công trình và được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế.

Ngày nay, khí hậu biến đổi bất thường và cực đoan, việc xác định tần suất của các tham số không chắc chắn để phục vụ tính toán công trình gặp nhiều khó khăn. Do đó, người ta căn cứ vào một lượng ít ỏi thông tin thu được, kết hợp với suy luận chủ quan của nhà kỹ thuật, để đưa ra các kịch bản.

Lý thuyết xác suất-thống kê và quá trình ngẫu nhiên không đủ để giải quyết vấn đề, người ta phải nhờ đến “tính toán mờ”, trường hợp riêng là lý thuyết tập mờ. Trong báo cáo này, để tính toán kết cấu đã thừa nhận đầu vào của bài toán gồm 3 loại đại lượng: tất định(deterministic), ngẫu nhiên(stochastic) và mờ (fuzzy). Nội dung chính của báo cáo gồm các phần chính

- Rời rạc hóa một đại lượng không chắc chắn (ngẫu nhiên và mờ).
- Rời rạc hóa một hàm của các đại lượng không chắc chắn.
- Sự xuất hiện đồng thời theo từng thời điểm và đồng thời trong một khoảng thời gian.
- Áp dụng định lý nhân xác suất để tính toán an toàn đồng thời về bền và môi.
- Tần suất trong phương pháp Monte-Carlo và Monte-Carlo cải tiến.
- Tần suất trong tiêu chuẩn thiết kế.

## Phân tích động lực học phi tuyến của tấm composite lớp có gân gia cường lệch tâm

Khúc Văn Phú<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thành<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Học viện Hậu cần; <sup>2</sup>Đại học Trần Đại Nghĩa

Email: phukv5568@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo thiết lập phương trình động lực học phi tuyến của tấm composite lớp có gân gia cường lệch tâm, chịu tác dụng của các lực nén trong mặt phẳng trung bình tấm và lực cắt có phương vuông góc với mặt phẳng trung bình tấm. Sử dụng phương pháp Bubnov-Galerkin đưa phương trình động lực học phi tuyến về phương trình vi phân phi tuyến theo thời gian. Từ đó khảo sát các đáp ứng động lực tấm. Kết quả số được đưa ra đối với tấm composite chữ nhật liên kết bản lề bốn cạnh.

## Nghiên cứu dạng vòm hợp lý cho cầu vòm dây treo dạng lưới

Nguyễn Đức Phúc, Trần Đức Anh và Nguyễn Quốc Bảo

Khoa Xây dựng Cầu đường, Trường Đại học Xây dựng

Email liên lạc: ndphuc0210@gmail.com

### Tóm tắt

Cầu vòm dây treo dạng lưới là loại kết cấu mới được đưa vào Việt Nam trong những năm gần đây. Ưu điểm nổi bật của loại cầu này là kiểu dáng kiến trúc đẹp, thanh mảnh, đồng thời có thể tối ưu hóa nội lực trong vòm chủ và thanh căng bằng việc căng chỉnh lực căng trong dây treo. Các tham số như số lượng, sự phân bố dây treo và đặc biệt là dạng vòm có ảnh hưởng rất lớn đến sự làm việc của kết cấu cầu. Bài báo tập trung nghiên cứu, phân tích dạng vòm tròn và parabol từ đó đề xuất một dạng vòm hợp lý (dạng kết hợp giữa tròn và elip). Kết quả nhận được minh chứng dạng vòm kết hợp có nhiều ưu điểm nội trội so với hai dạng kể trên.

Từ khóa: cầu vòm dạng lưới, dạng vòm, dạng hợp lý.

## Nonlinear vibration of eccentrically stiffened functionally graded doubly curved shallow shells based on improved Donnell equations

Nguyen Thi Phuong and Vu Hoai Nam

*University of Transport Technology*

*Email: nguyenthiphuong@utt.edu.vn*

### Abstract

This paper presents a semi-analytical approach to investigate the nonlinear vibration of eccentrically stiffened functionally graded shallow shells subjected to mechanical loads. The functionally graded shallow shells are simply supported at edges and are reinforced by transversal and longitudinal FGM stiffeners on internal or external surface. The formulation is based on improved Donnell shell theory with the geometrical nonlinearity in von Kármán sense and the smeared stiffeners technique. By Galerkin method, these equations of motion of eccentrically stiffened FGM shallow shells are derived. Dynamic responses are obtained by solving these equations of motion by the Runge-Kutta method. Results of vibration analysis show the effect of stiffeners, material and geometric parameters on the dynamical behavior of these structures.

**Keywords:** *Functionally graded material, Vibration, Shallow shells, Stiffeners.*

## Setting up flow diagram for computational structure and suitable material of wing structure of mini unmanned aerial vehicles

Pham Xuan Quang<sup>1</sup>, Nguyen Tuong Anh<sup>2</sup>, Ngo Khanh Hieu<sup>1</sup>, Tran Huynh Trung Nam<sup>3</sup>, Dang Hoang Phuong<sup>3</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Aerospace Engineering, Faculty of Transportation Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology – VNU-HCM, 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City,*

<sup>2</sup>*Undergraduate Student, PFIEV-HCMUT, Ho Chi Minh City University of Technology,*

<sup>3</sup>*Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics, Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology,*

*zell\_707@yahoo.com.vn, anhnguyent16@gmail.com, ngokhanhhieu@hcmut.edu.vn,*

*thtnam@gmail.com, dhphuongvn@gmail.com, ntlong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

The purpose of this paper is to design and manufacture the model of unmanned aircraft wings to serve the collection and statistical data in the monitoring of tide, clouds and rain in Soai rap river or canals of Saigon river region. First of all, XFLR5 program is used in aerodynamic calculations, with the support of EXCEL. Then, the model of calculation and frequency simulations for wing structure in the form of glider of unmanned aircrafts is performed by finite element method and ANSYS program. Next, a wing structure is made of composite epoxy, fiberglass is used primarily for wing skin, to serve the simulation and testing. Finally, the article focuses on analyzing and evaluating the results of simulation towards optimization of wing volume, with the selection of materials and techniques and costs.

*Key Words: Finite Element Method, Wing Structure, UAV*



## Nonlinear flutter of double curved thin FGM shallow shells on elastic foundations using Ilyushin nonlinear supersonic aerodynamic theory

Tran Quoc Quan, Dao Huy Bich and Nguyen Dinh Duc

Vietnam National University, Hanoi, 144 Xuan Thuy - Cau Giay - Hanoi – Vietnam

Email: [quantq1505@gmail.com](mailto:quantq1505@gmail.com), [ducnd@vnu.edu.vn](mailto:ducnd@vnu.edu.vn)

### Abstract

This paper presents an analysis on the supersonic flutter characteristics of double curved thin functionally graded (FGM) shallow shells on elastic foundations under aerodynamic loads. Based on the classical shell theory and the Ilyushin nonlinear supersonic aerodynamic theory, the governing equations of FGM shells lying in the moving supersonic airflow are derived. The application of Galerkin method with an approximate two-terms Fourier expansion solution leads to a set of nonlinear auto-oscillation equations for determining the nonlinear flutter response and critical velocity. Numerical results for dynamic response of the FGM shells are obtained by Runge-Kutta method. The results show the influences of geometrical parameters, the material properties, imperfection, initial conditions and the elastic foundations on the nonlinear supersonic flutter characteristics of FGM shell. The numerical results in this paper are compared with results reported in other publications.

**Keywords:** *Nonlinear flutter response, critical velocity, FGM double curved shallow shells,*

## A new solution for nonlinear static stability of shear deformable imperfect FGM thin double curved shallow shells under mechanical loads

Tran Quoc Quan, Nguyen Van Quyen and Nguyen Dinh Duc

Vietnam National University, Hanoi -144 Xuan Thuy - Cau Giay - Hanoi – Vietnam

Email: [quantq1505@gmail.com](mailto:quantq1505@gmail.com), [ducnd@vnu.edu.vn](mailto:ducnd@vnu.edu.vn)

### Abstract

A new solution for nonlinear static stability of shear deformable imperfect functionally graded (FGM) thin double curved shallow shells on elastic foundations subjected to mechanical loads is presented in this paper. Material properties are assumed to be graded in the thickness direction according to a simple power law distribution in terms of the volume fractions of constituents. Based on the classical shell theory with von Karman geometrical nonlinearity, the governing equations are derived. Using Galerkin method with three-term solution of deflection, explicit relations of load-deflection curves for FGM shells are determined. The effects of inhomogeneous parameters, dimensional parameters, imperfection, and elastic foundations on the nonlinear static stability of thin FGM double curved shallow shells are also discussed in detail.

**Keywords:** *Nonlinear static stability, FGM double curved shallow shells, classical shell theory, mechanical loads, elastic foundations.*

## Ilyushin supersonic aerodynamic theory, elastic foundations. Building an analytical model for laminated sandwich plate to optimize its flexural rigidity

Ngo Thanh Minh Quoc<sup>1</sup>, Desmorat Boris<sup>2</sup> and Vincenti Angela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre of Computational Mechanics, Department of Engineering Mechanics,  
Faculty of Applied Sciences, Ho Chi Minh City University of Technology – VNU-HCM  
268 Ly Thuong Kiet street, District 10, Ho Chi Minh city, VIETNAM

<sup>2</sup>UPMC Univ Paris 06, CNRS, UMR 7190, Institut Jean Le Rond D'Alembert, B.P. 161 – 4, place  
Jussieu – 75005 Paris - FRANCE

*minhquoc@hcmut.edu.vn, boris.desmorat@upmc.fr, angela.vincenti@upmc.fr*

### Abstract

In this paper, an analytical model for laminated sandwich plate is proposed. Based on the classical laminate plate theory, the behavior law of laminated sandwich plate is represented by using the polar representation method. The advantage of this method is to segregate the anisotropic material property (stiffness tensor) into two parts: isotropic and anisotropic parts. This feature will help us to get an optimal design for laminated sandwich plate undergoing in-plane and bending loads. And then, a numerical application to the case of bending load shows the difference between the laminated sandwich plate and the laminate plate. This comparison proves the necessity and the existence of the model proposed.

*Keywords: Laminated Sandwich plates, Optimization, Polar method.*

## Mô phỏng đặc trưng cơ học của tấm vật liệu nano SiC có vết nứt khuyết tật khi chịu kéo

Lê Minh Quý<sup>1,2</sup> và Nguyễn Danh Trường<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội.

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu quốc tế về khoa học và kỹ thuật tính toán, Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội.

*Email liên lạc: quy.leminh@hust.edu.vn ; truong.nguyendanh@hust.edu.vn*

### Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, đặc trưng cơ học của tấm SiC sẽ được khảo sát thông qua phương pháp phần tử hữu hạn nguyên tử sử dụng hàm thế năng Tersoff. Bên cạnh mô hình tấm lý tưởng không chứa khuyết tật, tấm SiC bị mất hai nguyên tử liền kề ở trung tâm tấm cũng sẽ được nghiên cứu. Kết quả cho thấy rằng đường cong ứng suất biến dạng của cả trường hợp tấm lý tưởng và tấm có khuyết tật gần như trùng khớp nhau trước khi bị phá hủy. Trong khi mô đun đàn hồi giảm không đáng kể thì ứng suất phá hủy bị giảm 16-25%, biến dạng phá hủy giảm 32-48% do khuyết tật mất hai nguyên tử trên tấm SiC.

*Từ khóa: Vật liệu nano cấu trúc lục giác; Đặc trưng cơ học; SiC.*

## Phương pháp phần tử biên giải bài toán tĩnh hệ thanh biến dạng đàn hồi

Vũ Thị Bích Quyên

Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, Km 9, Nguyễn Trãi, Q. Thanh Xuân, TP. Hà Nội  
Email: bquyen1312@gmail.com

### Tóm tắt

Phương pháp phần tử biên là một trong những phương pháp số giải phương trình tích phân điều kiện biên. Đây là một phương pháp giải bài toán cơ học ứng dụng được nghiên cứu và sử dụng nhiều trên thế giới nhưng ít biết đến tại Việt Nam. Trong bài báo tác giả trình bày cơ sở lý thuyết giải bài toán hệ thanh biến dạng đàn hồi bằng phương pháp phần tử biên. Dựa trên cơ sở lý thuyết đó xây dựng trình tự giải bài toán tĩnh nội lực, chuyển vị của hệ thanh phẳng và thực hiện các ví dụ tính toán bằng việc sử dụng phần mềm hỗ trợ lập trình Matlab.

*Từ khóa:* Phương pháp số, phương pháp phần tử biên, phương trình tích phân điều kiện biên.

## Phương pháp cốt liệu tương đương trong đồng nhất hóa vật liệu đẳng hướng nhiều thành phần dạng nền và cốt liệu

Trần Nguyên Quyết<sup>1</sup>, Trần Anh Bình<sup>2</sup> và Phạm Đức Chính<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Súc bền, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, Km12- Quốc lộ 32, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup> Bộ môn Tin học Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng, 55 Giải Phóng, Hà Nội, Việt Nam

<sup>3</sup> VAST, Viện Cơ học, 264 Đội Cấn, Hà Nội, Việt Nam

Email liên lạc: tranquyetth@gmail.com

### Tóm tắt

Báo cáo đề xuất một phương pháp mới để đồng nhất hóa vật liệu đẳng hướng nhiều thành phần dạng nền và cốt liệu. Trong phương pháp này, các cốt liệu có hình dạng bất kỳ được quy đổi thành mô hình tương đương dạng hình tròn hoặc hình cầu với các hệ số đàn hồi mới được xác định thông qua phương pháp xấp xỉ. Sau đó, hệ số đàn hồi vĩ mô của vật liệu được xác định theo các cốt liệu đơn giản này. Báo cáo tập trung xây dựng các mô hình tương đương của vật liệu có cốt liệu elip 2D và elipsoid 3D. Phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng để kiểm tra tính đúng đắn của phương pháp đề xuất.

*Từ khóa:* Vật liệu đẳng hướng nhiều thành phần, cốt liệu elip, hệ số đàn hồi vĩ mô.

## A Study to Evaluate the Effects of Heavy Truck Vertical Vibration on Driver Ride Comfort under Different Operating Conditions

Le Van Quynh and Nguyen Khac Tuan

Thai Nguyen University of Technology, Thai Nguyen, Viet Nam

Email: lequynhdl@yahoo.com

### Abstract

Heavy vehicle vertical vibration not only affect the durability of parts of a vehicle and road surface, but it also affects the driver's comfort and health. Thus, the aim of this study is to evaluate the effects of the vertical vibration on driver comfort and health under the vehicle different operating

conditions. To achieve this goal, a 2-D vibration model for heavy truck with 10 DOF was established to simulate. Based on the vertical weighted r.m.s. acceleration responses of driver's seat and the international standard ISO 2631, the vehicle different operating conditions were evaluated respectively, such as speed, road surface, load and working time. The results show that the road surface condition has the greatest influence on driver's comfort and health and from this study has proposed the intervention limit for road surface to improve driver's comfort and health.

**Keywords:** Heavy Truck, Vertical Vibration, Vibration Model, Ride Comfort, Evaluation

## Thiết kế tối ưu đa mục tiêu kết cấu dàn sử dụng giải thuật NSGA-II

Phạm Duy Sang<sup>1</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường ĐH Giao Thông Vận Tải, TP.HCM

<sup>2</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM

Email: duysang1907@gmail.com

### Tóm tắt

Dàn là kết cấu được sử dụng rộng rãi trong xây dựng. Do đó, tính toán thiết kế tối ưu cho kết cấu dàn là rất cần thiết. Tuy nhiên, để có một kết cấu dàn làm việc hiệu quả hơn, khi tính toán tối ưu người thiết kế cần phải cân đối giữa nhiều mục tiêu khác nhau như cực tiểu chi phí, cực đại độ bền, độ ổn định. Vì vậy, nhằm giúp cho người thiết kế có được những lựa chọn hợp lý khi cân đối giữa các mục tiêu thiết kế, bài báo trình bày cách thành lập và giải bài toán tối ưu hóa đa mục tiêu cho kết cấu dàn sử dụng giải thuật NSGA-II (Elitist non-dominated sorting genetic algorithm II). NSGA-II là giải thuật tối ưu hóa đa mục tiêu dựa trên qui luật tìm kiếm tự nhiên được đề xuất gần đây. Nó đã được áp dụng rất hiệu quả cho nhiều bài toán kỹ thuật khác nhau. Trong nghiên cứu này, NSGA-II được sử dụng để giải bài toán tối ưu hóa đa mục tiêu cho kết cấu dàn. Tính tin cậy và hiệu quả của phương pháp được đánh giá thông qua một vài ví dụ số.

**Từ khóa:** Tối ưu hoá đa mục tiêu kết cấu dàn; giải thuật NSGA-II.

## An improved Moving Kriging mesh-free method for micro-plate analysis based on a two variables theory and modified couple stress theory

Tan N. Nguyen<sup>1</sup>, Chien H. Thai<sup>1,2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup> Division of Computational Mechanics, Ton Duc Thang University Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>3</sup> Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City

<sup>4</sup> Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email address: nguyenngoctan@tdt.edu.vn

### Abstract

This paper presents a static and free vibration analyses for micro-plate based on a two variables plate theory and modified couple stress theory using an improved Moving Kriging (iMK) mesh-free method. A new correlation function is proposed to construct the MK shape function. By this proposed function, the MK solution becomes stable and no longer depends heavily on the free parameter. The

interesting part is a simple technique-rotation free as in isogeometric analysis has been for the first time used in mesh-free method to impose the boundary conditions that related to the slopes. In this work, the displacement field is described by a two variables theory-refined plate theory (RPT) while the strains/stresses are based on a modified couple stress theory to consider the size effect of micro-plate. On the other side, the discrete system of equations of static analysis for micro-plate are derived from a weak Galerkin form. This weak form requires  $C^1$ -continuity for generalized displacements and the MK shape function satisfies easily. Some numerical results are finally presented to prove the effect of the present solution in comparison with the published ones in the literature.

*Keywords: micro-plate; Moving Kriging; mesh-free method; two variables theory; isogeometric analysis; modified couple stress theory.*

## Nghiên cứu công nghệ chôn ống để chế tạo chi tiết phục vụ công nghiệp quốc phòng

Trịnh Minh Tân<sup>1</sup>, Nguyễn Đắc Trung<sup>2</sup> và Phan Thị Hà Linh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nhà máy Z131, Tổng cục Công nghiệp quốc phòng;

<sup>2</sup> Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc: trung.nguyendac@hust.edu.vn

### Tóm tắt

Công nghệ gia công áp lực như dập khối, chôn, ép chảy... ở trạng thái nguội có nhiều ưu điểm như nâng cao độ bền, cải thiện khả năng chịu tải cho chi tiết nhò tạo ra hướng thớ phù hợp, hơn nữa quá trình tạo hình đơn giản vì không phải nung nóng phôi. Tuy nhiên, công nghệ tạo hình ở trạng thái nguội có hạn chế như lực tạo hình lớn, mức độ biến dạng nguội của vật liệu thấp nên phôi dễ bị phá hủy. Việc tạo hình nguội còn đặc biệt khó khăn hơn nhiều khi thực hiện với phôi rỗng. Bài báo này sẽ trình bày các kết quả nghiên cứu công nghệ, thiết kế khuôn phù hợp để chôn tạo hình chi tiết dạng bạc từ phôi ống nhằm tăng tiết diện ngang, cục bộ của vùng biến dạng, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của chi tiết. Các kết quả nghiên cứu được ứng dụng trực tiếp vào sản xuất sản phẩm phục vụ công nghiệp quốc phòng.

*Từ khóa: Gia công áp lực; chôn ống nguội.*

## Thực nghiệm xác định ảnh hưởng dư của ứng suất nén trước đến độ thấm nước và thấm clo của bê tông

Trương Nhật Tân và Trần Thế Truyền

Khoa Công trình, Trường Đại học Giao thông Vận tải

Email: tranthetruyen@utc.edu.vn

### Tóm tắt

Bài báo trình bày các kết quả thực nghiệm xác định ảnh hưởng dư của ứng suất nén trước đến độ thấm nước và thấm clo của bê tông. Một số loại bê tông thường dùng trong xây dựng cầu ở Việt nam được sử dụng trong các thí nghiệm này. Mẫu thí nghiệm được nén trước trên máy nén theo các cấp tải trọng khác nhau, sau đó dỡ tải và đưa vào thí nghiệm đo thấm nước và thấm clo. Quan hệ giữa độ thấm nước và thấm clo sẽ được phân tích theo sự gia tăng của ứng suất trong bê tông.

*Từ khóa: Bê tông, thí nghiệm, thấm nước, thấm clo, ứng suất, tải trọng.*

## Thiết kế khung thép tiền chế theo độ tin cậy có kể đến điều kiện hợp lý về kinh tế

Lê Ngọc Thạch<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Hà<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Xây dựng

<sup>3</sup> Trường Đại học Vinh, NCS bộ môn Sức bền vật liệu – Trường đại học Xây dựng

Email liên lạc: trongha@vinhuni.edu.vn

### Tóm tắt

Trong tính toán kết cấu theo độ tin cậy thì vấn đề lựa chọn phương án tối ưu về kinh tế là một lĩnh vực quan trọng và đã có nhiều công trình nghiên cứu. Trong đó người ta thường lựa chọn hàm mục tiêu là trọng lượng hay giá thành và thỏa mãn điều kiện bền, ổn định...v.v. Số công trình nghiên cứu có kết hợp cả tiêu chí kinh tế và độ an toàn (Độ tin cậy) được công bố còn ít.

Trong báo cáo này các tác giả đề xuất, bổ sung một phương pháp tìm phương án thiết kế theo độ tin cậy và hợp lý về mặt kinh tế cho kết cấu khung nhà tiền chế một kết cấu thông dụng nhưng được sử dụng rất nhiều ở nước ta hiện nay

*Từ khóa: Nhà thép tiền chế, độ tin cậy, độ nhạy, phương pháp tính, Mô phỏng Monte Carlo*

## Khảo sát ứng xử phi tuyến hình học kết cấu tấm và vỏ dùm phân tử CS-MIN3

Nguyễn Đăng Thạch<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Hiếu<sup>1</sup> và NguyễnThời Trung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Xây dựng, Đại học Kiến trúc thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Viện khoa học tính toán, Đại học Tôn Đức Thắng

Email liên lạc: hieu.nguyenvan@uah.edu.vn

### Tóm tắt

Trong bài báo này, ứng xử phi tuyến hình học của kết cấu tấm và vỏ được nghiên cứu thông qua phương pháp phần tử hữu hạn trơn. Ứng xử phi tuyến được mô hình hóa dựa trên mối quan hệ biến dạng nhỏ – chuyển vị lớn của Von Karman. Bên cạnh đó, cách tiếp cận Total Lagrangian được sử dụng dựa trên cơ sở lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (First order Shear Deformation Theory – FSDT). Để khắc phục hiện tượng “trội cắt” (shear locking) do lý thuyết FSDT gây ra, đồng thời nhằm tăng độ chính xác cũng như ổn định lời giải số với lưới thô và lưới méo, phần tử tám Mindlin ba nút làm trơn CS-MIN3 được sử dụng. Nghiệm phi tuyến của mô hình tính toán sẽ được giải thông qua phương pháp lặp Arc-length. Các kết quả số trong bài báo được so sánh đánh giá với những kết quả đã công bố trước đó, để chứng minh tính hiệu quả của phần tử CS-MIN3 trong việc phân tích phi tuyến hình học của kết cấu tấm/vỏ. Bài báo đồng thời giúp người thiết kế hiểu rõ hơn ứng xử phi tuyến hình học của những dạng kết cấu này.

*Từ khóa: phi tuyến hình học, phương pháp phần tử hữu hạn, lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (FSDT), cách tiếp cận Total Lagrangian.*

## Chuyển hóa thủy- nhiệt trong bê tông ở nhiệt độ cao: Thí nghiệm trên mẫu có kích thước lớn

Nguyễn Văn Thái

Trường Đại học Kiến trúc Đà Nẵng, 566 Núi Thành, Quận Hải Châu, TP Đà Nẵng  
Email liên lạc: thainv@dau.edu.vn

### Tóm tắt

Trong các trường hợp hỏa hoạn, như các thảm họa tại các đường hầm Manche (1996 và 2008) ở Pháp, Tauern (1999) ở Áo, Saint-Gothard (2001) ở Thụy sĩ, bê tông cho thấy sự mất ổn định thể hiện qua các dạng bong tróc bề mặt, nổ vỡ do những chuyển hóa thủy- nhiệt cũng như là những ứng xử cơ nhiệt. Mục đích của nghiên cứu này là để hiểu rõ chuyển hóa thủy nhiệt trên mẫu bê tông có kích thước lớn (60x60 cm), thông qua việc đo đạt nhiệt độ, áp suất hơi nước bên trong của bê tông và tổn thất khối lượng của nó.

Nghiên cứu này được tiến hành trên hai loại bê tông thông thường ( $R_n=37\text{MPa}$ ) và bê tông cường độ cao ( $R_n=73\text{MPa}$ ). Toàn bộ mẫu được nung đến  $600^\circ\text{C}$  với một tốc độ gia nhiệt là  $0.1^\circ\text{C}/\text{phút}$ .

Kết quả thực nghiệm cho thấy rằng: giai đoạn gia tăng áp lực hơi nước và tổn thất khối lượng xảy ra đồng thời với sự tăng chậm nhiệt độ bên trong mẫu. Hiện tượng kếp này được phân tích để giải thích sự mất ổn định nhiệt của bê tông.

*Từ khóa: Áp suất, Tổn thất khối lượng, Nhiệt độ, Bê tông*

## Nghiên cứu sử dụng cọc để xử lý nền đất yếu trong xây dựng công trình

Nguyễn Ngọc Thanh

Khoa Xây Dựng, Đại Học Kiến Trúc Hà Nội  
Email liên lạc: nnthanhdhkt@gmail.com

### Tóm tắt

Trong quá trình xây dựng các công trình xây dựng như hạ tầng giao thông, cảng biển, các khu dân cư, đô thị, cũng như các khu công nghiệp, nhà xưởng..., ta thường xuyên phải đối mặt với vấn đề về sự tồn tại của các lớp đất yếu và việc cần thiết phải xử lý các lớp đất này. Hiện nay, tại Việt Nam, các giải pháp xử lý nền đất yếu cũng khá đa dạng với các công nghệ truyền thống như thay đất, làm chặt lại nền đất (cọc tre, cừ tràm, cọc cát, cọc đá), thoát nước thẳng đứng (giếng cát, bắc thấm...), hay gia tải trước, cố kết chân không, cọc xi măng đất,... Bên cạnh đó, chúng ta cũng ghi nhận các giải pháp xử lý nền đất yếu khá hiện đại bằng các loại cọc như: cọc xi măng (jet-colone), các loại cọc bê tông, bê tông cốt thép hoặc cọc thép. Các giải pháp này đã và đang chứng minh được hiệu quả nhờ việc phần lớn ứng suất sẽ tập trung vào cọc thay bằng chỉ phân bố trong nền đất yếu. Thời gian thi công nhanh, không đòi hỏi thời gian cho cố kết thấm của đất, thích hợp phần lớn các địa tầng, dạng công trình và tính ổn định khá cao.

*Từ khóa: xử lý nền đất yếu, cọc, lún, sức chịu tải, tập trung ứng suất đầu cọc*

## Khảo sát ảnh hưởng của kích thước hình học màng tới tính chất cơ học của màng áp điện đa lớp ứng dụng trong các thiết bị vi cơ điện tử

Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Minh Quân<sup>1</sup>, Phạm Hữu Thắng<sup>1</sup>, Đinh Thế Hưng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thuận<sup>1</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Rôbốt, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc : thanh.vuongvan@hust.edu.vn

### Tóm tắt

Vật liệu áp điện PZT được ứng dụng nhiều trong các thiết bị vi cơ điện tử (MEMS, NEMS) như sensor, actuator và trong các bộ nhớ FeRAM. Trong nghiên cứu này, phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng để khảo sát ảnh hưởng của kích thước hình học màng tới tính chất cơ học của màng áp điện đa lớp với các thành phần vật liệu PZT khác nhau. Ảnh hưởng của chiều dày các lớp vật liệu thành phần như Si, PZT và chiều rộng màng tới tần số tự nhiên của màng áp điện đa lớp được xác định. Sự thay đổi của chuyển vị cơ học và thông số điện áp trên tấm PZT dưới tác dụng của tải trọng và điện áp đầu vào được khám phá. Thêm vào đó, ảnh hưởng của tỉ lệ chiều dày hai lớp vật liệu SiO<sub>2</sub>/PZT đến biến dạng cơ học của màng cũng được xem xét.

Từ khóa: Vật liệu đa lớp, áp điện, tần số tự nhiên, PZT, FEM.

## Ảnh hưởng của khoảng cách giữa các vết nứt đến tiêu chuẩn phá hủy trong kết cấu vật liệu đa lớp nhiều vết nứt

Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Rôbốt, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc: truong.dovan@hust.edu.vn

### Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, phương pháp phần tử hữu hạn được sử dụng để khảo sát sự ảnh hưởng của nhiều vết nứt đến tiêu chuẩn phá hủy trong các kết cấu vật liệu đa lớp. Kết quả tính toán số thu được cho thấy đối với kết cấu có hai vết giống nhau đồng phẳng, tốc độ giải phóng năng lượng ở hai đỉnh vết nứt tăng khi khoảng cách giữa hai vết nứt  $s$  tiến gần tới 0 và xấp xỉ bằng nhau khi khoảng cách giữa hai đỉnh đủ lớn. Trong trường hợp hai vết nứt song song, tốc độ giải phóng năng lượng giảm dần khi khoảng cách giữa hai vết nứt tiến gần tới 0. Thêm vào đó, ảnh hưởng của thông số và góc ghép đôi giữa hai lớp vật liệu đến tiêu chuẩn phá hủy trong các trường hợp hai vết nứt đồng phẳng và song song cũng được đề cập.

Từ khóa: Vật liệu đa lớp, tốc độ giải phóng năng lượng, vết nứt.



## Application of a time stepping scheme in analysis of nonlinear dynamics problems

Thanh X. Nguyen

National University of Civil Engineering, 55 Giai Phong Road, Hanoi, Vietnam  
Email: thanhnguyen20080616@gmail.com

### Abstract

A new time step integration scheme was previously shown to solve for responses of linear systems effectively. In this article, we further investigate its application in solving several nonlinear dynamics problems. The selected problems include a nonlinear first order equation, a nonlinear truss example, the Duffing oscillator, and a frame structure with variable stiffness. From the results obtained for these problems, some conclusions on the effectiveness of the proposed scheme can be made.

## Xác định lại chiều sâu ngầm của công trình biến dạng móng cọc theo phương pháp nhận dạng FEMU và thuật toán tối ưu DE

Nguyễn Quán Thăng<sup>1</sup>, Hoàng Mạnh Khang<sup>2</sup> và Bùi Đức Năng<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bộ Tư lệnh Công binh, 459 Đội Cán Hà Nội.

<sup>2</sup> Khoa Cơ khí HVKTQS, 236 Hoàng Quốc Việt Hà Nội.

<sup>3</sup> Viện Kỹ thuật công trình đặc biệt HVKTQS, 236 Hoàng Quốc Việt Hà Nội.  
Email liên lạc: nanghvtqs@gmail.com, qthang48@gmail.com

### Tóm tắt

Trong quá trình tính toán thiết kế công trình biến dạng móng cọc thường dùng sơ đồ ngầm giả định hoặc nền đàn hồi. Tuy nhiên những đại lượng này thường lấy theo chỉ dẫn của một số tài liệu và dao động trong một giới hạn rộng tùy thuộc vào người thiết kế do vậy chưa phản ánh đúng thực tế. Khi công trình đã xây dựng và đo được những phản ứng động cần thiết của hệ. Bằng phương pháp FEMU (Finite Element Model Updating) sẽ xác định lại các đại lượng chưa tin cậy và khắc phục những sai số khác mà không làm thay đổi phản ứng động của hệ kết cấu. Bằng cách này mô hình tính của hệ nghiên cứu sẽ gần với công trình thực, các bài toán khác nhằm đánh giá tình trạng kỹ thuật công trình sẽ có được lời giải tin cậy phù hợp với thực tế hơn. Nội dung bài báo sẽ trình bày cách giải bài toán FEMU có sử dụng thuật toán tối ưu DE để xác định lại chiều sâu ngầm của một công trình điển hình trong hệ thống công trình DKI.

## Investigation about Geo-Social Obstacles to CDIO Implementation in the Teaching of Applied Mechanics Courses at Duytan University

Chien Thang NGUYEN, Minh Chau DUONG and Van Duc TRAN

Civil Engineering Faculty, DuyTan University,  
K7/25 Quang Trung, Da Nang city, Vietnam

### ABSTRACT

After three years of the CDIO deployment in the Faculty of Civil Engineering at Duy Tan University, a certain number of improvements have been accomplished, namely in the students'

creativity, flexibility and adaptability under various learning or working conditions. Most students are now more proactive and progressive in their learning skills and approach despite of the fact that Civil Engineering is always a very demanding discipline. A recent survey, however, showed that while improvements are prevalent, the rates of improvement were not as fast as expected, especially, when compared with those of students in Western countries from previous case studies. Further analysis has demonstrated a number of geo-social reasons for this reality: First of all, cultural barriers continue to be a major obstacle for open discussion and independent demonstration of new ideas amongst the students. Due to the Asian cultural values, many students are still passive in their self expression in class unless given the opportunity, or even permission, to do the otherwise. Secondly, even though there is additional coursework for soft-skill development, the new soft skills developed do not appear to be as beneficial as expected. Thirdly, by focusing on the traditional Career Planning approach, entrepreneurship skills are usually ignored or not emphasized enough. This is actually a major weakness of Vietnamese (and Asian) students when compared with Western students, and more than often, this hinders our students from thinking big. Last but not least, while new technologies in Civil Engineering (as well as in other engineering tracks) are rapidly made and introduced in schools, not all of them are quickly adopted by businesses in the industry in Vietnam. This creates a certain gap for our students in their approach when they come to work with real-world businesses. Understanding these geo-social realities is only the first step in our continuous improvement of the CDIO model, and yet, we do believe that these will be of great interest to universities and colleges in Asia, which are looking for ways to overcome traditional cultural barriers. A series of solutions from our perspective are also proposed in this paper accordingly.

**KEYWORDS.** *Active learning, Civil Engineering, Asian cultural values, entrepreneurship, geo-social obstacle, soft skill development, Standards: 2, 8, 9, 11.*

## Thí nghiệm xác định vết nứt môi cho một số mẫu thép thông dụng ở Việt Nam và mô phỏng phần tử hữu hạn

Nguyễn Chiến Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Hoàng<sup>2</sup> và Phạm Việt Hiếu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Khoa Sau Đại học, Đại học Duy Tân Đà Nẵng, Việt Nam*

<sup>2</sup>*Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân Đà Nẵng, Việt Nam*

*Email: thang.nguyen@duytan.edu.vn*

### Tóm tắt

Bài báo này trình bày thí nghiệm xác định vết nứt môi cho một số mẫu thép thông dụng ở Việt Nam và xây dựng mô hình phần tử hữu hạn (PTHH) tương ứng. Chúng tôi đã chế tạo một dụng cụ thí nghiệm đơn giản cho phép thực hiện chu kỳ vòng lặp cho chuyển vị đầu console của thanh thép và từ đó tính ra được biên độ ứng suất lớn nhất ở đầu ngàm. Phương pháp phần tử hữu hạn (PTHH) được sử dụng bằng cách chia nhỏ lưới phần tử ở quanh vết nứt và khảo sát sự ảnh hưởng của hướng vết nứt, hình dạng vết nứt đến tốc độ phát triển của vết nứt bằng cách tính hệ số ứng suất tập trung (SIF). Tiếp đó, một quy trình tính toán dựa vào SIF và công thức Paris sẽ ước tính được tuổi thọ mỏi của vết nứt, kết quả thu được phù hợp với số liệu thí nghiệm. Ngoài ra, tính toán theo phương pháp PTHH chỉ ra rằng vết nứt môi phát triển theo hướng mà SIF của kiểu vết nứt I (do ứng suất kéo) lớn nhất theo hướng đó.

## Giải hệ thanh thẳng hỗn hợp trong môn học công trình biển

Nguyễn Việt Thắng và Nguyễn Hữu Bằng

Đại học Mở-Địa chất, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội  
Email liên lạc: ngocha0711@gmail.com, bangnguyenhuu2006@yahoo.com

### Tóm tắt

Có những cách tiếp cận khác nhau về cách giải hệ hỗn hợp trong phương pháp phân tử hữu hạn. Bài này trình bày cách giải hệ hỗn hợp khi dựa trên cơ sở môn Công trình biển dùng cho ngành dầu khí.

## Khảo sát trường ứng suất kỳ dị xung quanh cạnh tự do của bề mặt chung giữa hai lớp vật liệu $Pb(Zr_xTi_y)O_3/Si$

Phạm Hữu Thắng<sup>1,2</sup>, Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn thiết kế máy và rô bốt, Viện cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Trung tâm tính toán vật liệu quốc tế (ICSE), Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>3</sup> Khoa Vật lý, Đại học Tohoku- Nhật Bản

Email: phamhuuthang274@gmail.com

### Tóm tắt

Cặp vật liệu ghép đôi PZT/Si được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong công nghiệp, ví dụ như các thiết bị vi cơ điện tử (MEMS/NEMS) và các bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (FeRAM). Do vậy, việc đánh giá độ bền bề mặt chung của cặp vật liệu này trong các ứng dụng trên là cần thiết. Trong nghiên cứu này, phương pháp Multiscale được sử dụng để xác định trường ứng suất kỳ dị xung quanh cạnh tự do của cặp vật liệu áp điện PZT ( $PbTiO_3$ ,  $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$ ,  $PbZrO_3$ ) trên lớp vật liệu nền Si với các góc ghép đôi khác nhau. Các thông số của vật liệu áp điện PZT như hằng số đàn hồi, áp điện và điện môi được tính toán bằng phương pháp nguyên lý đầu. Kết quả nghiên cứu thu được cho thấy hệ số kỳ dị ứng suất  $\lambda$  tăng khi tỉ lệ vật liệu Zr trong PZT tăng. Hệ số kỳ dị ứng suất  $\lambda$  hội tụ tới 0.5 và không chịu ảnh hưởng của thành phần vật liệu khi góc ghép đôi là  $180^\circ/180^\circ$ . Hơn thế nữa, sự ảnh hưởng thành phần của vật liệu PZT khi góc ghép đôi giữa hai lớp vật liệu nhỏ đến hệ số kỳ dị ứng suất cũng được xem xét.

Từ khóa: Hằng số đàn hồi, điện môi, áp điện, nguyên lý đầu Abinitio, hệ số kỳ dị ứng suất

## Phân tích phần tử hữu hạn phi tuyến hình học của vỏ thoải composite nhiều lớp

Vũ Duy Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Thành Dũng<sup>2</sup>, Lê Cao Vinh<sup>2</sup> và Phan Đình Thoại<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Khoa Kiến trúc, Đại học Duy Tân

<sup>2</sup> Khoa Xây dựng, Đại học Duy Tân

Email liên lạc: vuduythang@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo trình bày phân tích bài toán ổn định của vỏ thoải composite nhiều lớp theo lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất. Các phần tử vỏ phi tuyến dạng von Karman và góc xoay trung bình được sử dụng để phân tích và so sánh kết quả. Hệ phương trình tám vỏ phi tuyến được giải sử dụng kết hợp các

phương pháp giải lặp Newton - Raphson và Riks - Wemper. Các kết quả tính toán được so sánh với các kết quả của các tác giả khác.

*Từ khóa: phi tuyến hình học, tám võ, góc xoay trung bình.*

## Nghiên cứu đánh giá hiệu quả các loại hệ thống treo ô tô tải nặng đến khả năng thân thiện mặt đường giao thông

**Hoàng Đức Thị<sup>1</sup>, Lê Văn Quỳnh<sup>2</sup> và Nguyễn Khắc Tuấn<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Trường Trung cấp Nghề Hà Tĩnh*

<sup>2</sup>*Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp- Đại học Thái Nguyên*

*Email: lequynhdl@yahoo.com*

### Tóm tắt

Một hình dao động không gian của ô tô tải hạng nặng với kích thích ngẫu nhiên được thiết lập để đánh giá hiệu quả hệ thống treo xe tải hạng nặng đến khả năng thân thiện mặt đường quốc lộ. Mô hình toán của các hệ thống treo xe tải cũng được lần lượt thiết lập dựa vào đặc tính hoạt động của chúng. Hệ phương trình vi phân mô tả toàn cơ hệ được thiết lập dựa vào nguyên lý D'Alembert's kết hợp nguyên lý cơ hệ nhiều vật. Matlab/Simulink được sử dụng để mô phỏng và tính toán đánh giá. Hiệu quả của các loại hệ thống treo đến khả năng thân thiện mặt đường quốc lộ dựa vào hệ số tải trọng động của bánh xe. Kết quả của bài báo đã đánh giá, so sánh các loại hệ thống treo ô tô hạng nặng đến khả năng thân thiện với mặt đường khi xe hoạt động dưới các điều kiện khác nhau. Ngoài ra bài báo đưa ra một số giải pháp cho nhà quản lý giao thông theo hướng nâng cao tuổi thọ mặt đường quốc lộ.

*Từ khóa: Xe tải hạng nặng, Mô hình dao động, Hệ thống treo, Hệ số động lực học, Thân thiện mặt đường*

## A temperature- dependent constitutive equations and simulation of the hot forming process for Mg alloy AZ31B sheet

**Tich Thien Truong, Long Thanh Nguyen, Thanh Binh Nguyen Vu and Hien Thai Nguyen**

*Ho Chi Minh city University of Technology, 268 Ly Thuong Kiet, 10 Dist., HCM city*

*Email: tttruong@hcmut.edu.vn*

### Abstract

Magnesium alloy is one of lightweight alloys has been studied more extensively today. But its ductility and formability will be improved clearly at elevated temperature. The material used in this study is commercial AZ31B magnesium alloy sheet which includes 3% Al and 1% Zn. Because weight reduction while maintaining functional requirements is one of the major goals in industries in order to save materials, energy and costs, etc. Its density is about 2/3 of aluminum and 1/4 of steel. However, due to HCP (Hexagonal Close-Packed) crystal structure, magnesium alloy has limited ductility and poor formability at room temperature.

From the data of tensile testing, the constitutive equation of AZ31B was approximated using the Ramberg- Osgood model with temperature- dependent parameters to fit in the experiment results in tensile test. Yield locus are also drawn in plane stress  $\sigma_1$ - $\sigma_2$  with different yield criteria such as Hill48, Drucker Prager, Logan Hosford, Y. W. Yoon 2013 and particular Barlat 2000 criteria with temperature- dependent parameters. Formability of AZ31B sheet was studied through finite element

simulation using the material properties approximated dependent of temperature to simulate the hot deep- drawing process by commercial software PAM- STAMP 2G 2012.

*Keywords: Magnesium alloy sheet, AZ31B, constitutive equation, strain hardening, Ramberg-Osgood, Barlat 2000, finite element method,*

## Free vibration of composite joined conical-cylindrical-conical shells

**Tran Ich Thinh<sup>1</sup>, Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup> and Vu Quoc Hien<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hanoi University of Science and Technology, <sup>2</sup>Viet tri University of Industry,

*Email: thinh.tranich@hust.edu.vn, nguyenmanhcuong@hotmail.fr, vuquochien47@gmail.com*

### Abstract

A new continuous element (CE) formulation has been presented in this paper for free vibration analysis of cross-ply composite joined conical-cylindrical-conical shells. The governing equations of vibration of a conical shell, including a cylindrical shell as a special case. Governing equations are obtained using thick shell theory of Midlin, taking into account the shear deflection effects, the dynamic stiffness matrix has been built from which natural frequencies and harmonic responses have been calculated. The appropriate expressions among stress resultants and deformations are extracted as continuity conditions at the joining section. A matlab program is written using the CE formulation in order to validate our model. Numerical results on natural frequencies and harmonic responses are compared to those obtained by the Finite Element Method (FEM) and validated with the available results in other investigations.

*Keywords: Free vibration, Composite joined conical-cylindrical-conical shells, Continuous Element Method.*

## Vibration analysis of composite joined conical-cylindrical shells partially filled with fluid

**Tran Ich Thinh<sup>1</sup>, Vu Quoc Hien<sup>2</sup> and Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Hanoi University of Science and Technology, <sup>2</sup>Viet tri University of Industry,

*Email: thinh.tranich@hust.edu.vn, vuquochien47@gmail.com, nguyenmanhcuong@hotmail.fr*

### Abstract

A new continuous element (CE) formulation has been presented in this paper for free vibration analysis of cross-ply composite joined conical-cylindrical shells partially filled with fluid. Governing equations are obtained using thick shell theory of Midlin, taking into account the shear deflection effects. The velocity potential, Bernoulli's equation and impermeability condition have been applied to the shell-fluid interface to obtain an explicit expression for fluid pressure. The dynamic stiffness matrix has been built from which natural frequencies and harmonic responses have been calculated. The appropriate expressions among stress resultants and deformations are extracted as continuity conditions at the joining section. A matlab program is written using the CE formulation in order to validate our model. Numerical results on natural frequencies and harmonic responses are compared to those obtained by the Finite Element Method (FEM) and validated with the available results in other investigations. This paper emphasizes advantages of CE model in dynamics of complex structures.

*Keywords: Free vibration, Composite joined conical-cylindrical shells, Dynamics stiffness matrix, Fluid-Structure interaction*

## Tối ưu hóa thiết kế móng cọc dựa trên độ tin cậy sử dụng phương pháp vòng lặp kép

Nguyễn Minh Thọ<sup>1</sup>, Lê Anh Linh<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup>, Võ Phán<sup>4</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Công ty TNHH Thiết kế - Xây dựng Ánh Thịnh, TP.HCM

<sup>2</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>4</sup> Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường ĐH Bách Khoa, TP.HCM

Email: nguyenthotrung@tdt.edu.vn; thoitrung76@gmail.com

### Tóm tắt

Việc xét đến sự dao động ngẫu nhiên của các yếu tố đầu vào thông qua bài toán phân tích độ tin cậy trong quá trình thiết kế kết cấu hiện đã được qui định trong một số tiêu chuẩn ở Châu Âu. Bài báo vì vậy đề xuất và giải quyết bài toán tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy cho bài toán thiết kế móng cọc sử dụng phương pháp vòng lặp kép (DLM) bằng cách kết hợp phương pháp đánh giá độ tin cậy bậc nhất (FORM) và giải thuật tối ưu bình phương tuần tự (SQP). Hàm mục tiêu trong bài toán là cực tiểu thể tích hệ cọc và đài cọc. Các ràng buộc trong bài toán liên quan đến độ tin cậy của kết cấu: (1) xác suất lực tác dụng đầu cọc nhỏ hơn SCT cực hạn của cọc và (2) xác suất độ lún của cọc nhỏ hơn độ lún cho phép phải thỏa mãn yêu cầu cho trước. Biến thiết kế gồm chiều dài và đường kính cọc. Biến ngẫu nhiên được khảo sát là các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất và tải trọng tác động. Các tỉ lệ dao động khác nhau của biến ngẫu nhiên được khảo sát và so sánh kết quả tối ưu dựa trên độ tin cậy với thiết kế tiền định nhằm kiểm chứng tính đúng đắn và hợp lý của việc áp dụng đánh giá độ tin cậy vào quá trình thiết kế kết cấu móng cọc.

**Từ khóa:** Phân tích độ tin cậy kết cấu; Biến ngẫu nhiên; Hàm trạng thái giới hạn; Vòng lặp kép; Phương pháp đánh giá độ tin cậy bậc nhất; Giải thuật tối ưu hóa bình phương tuần tự; Xác suất phá hủy.

## Một số nguyên tắc cơ bản để xây dựng nhà ở thấp tầng trong vùng gió bão

Nguyễn Võ Thông

Viện KHCN Xây dựng - Bộ Xây dựng, 81 Trần Cung, Cầu Giấy, Hà Nội

Email liên lạc: thongnguyenvo@gmail.com

### Tóm tắt

Việt Nam nằm trong khu vực Tây Thái Bình Dương - Bắc, là vùng chịu ảnh hưởng của bão nhiều nhất trên thế giới. Hàng năm, thiệt hại do bão gây ra cho các công trình nhà dân là rất lớn. Để góp phần giảm thiểu các thiệt hại này, Viện KHCN Xây dựng hiện đang phối hợp với tổ chức Developmet Workshop France (DWF) nghiên cứu biên soạn tiêu chuẩn "TCVN... Xây dựng nhà ở thấp tầng trong vùng bão lụt ven biển miền Trung Việt Nam. Báo cáo này trình bày một số nguyên tắc cơ bản để xây dựng nhà ở thấp tầng trong vùng gió bão.

**Từ khóa:** Nhà trong vùng gió bão, nguyên tắc xây dựng, nhà dân, gió bão.

## Nghiên cứu mô phỏng ảnh hưởng của các tham số đến khả năng truyền nhiệt của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao bọc dạng hộp trong điều kiện cháy

Nguyễn Võ Thông<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Việt<sup>2</sup> và Trần Hùng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng; <sup>2</sup> Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy  
Email liên lạc: [thongnguyenvo@gmail.com](mailto:thongnguyenvo@gmail.com)

### Tóm tắt

Theo thống kê của Cục Cảnh sát PCCC và CNCH – Bộ Công an, 100% các nhà kết cấu khung thép chịu lực bị sập đổ trong các đám cháy lớn với nhiệt độ đám cháy có thể lên tới 1000°C. Do đó việc nghiên cứu các giải pháp bảo vệ chống cháy cho kết cấu thép (dầm, cột) có ý nghĩa rất quan trọng trong xây dựng hiện nay. Một trong những giải pháp là sử dụng tấm thạch cao bọc dạng hộp. Bài báo đưa ra mô hình số mô phỏng hiện tượng truyền dẫn nhiệt xảy ra đối với kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao bọc dạng hộp trong điều kiện cháy tiêu chuẩn và phân tích ảnh hưởng của các tham số vật liệu, cấu tạo đến khả năng chịu lửa của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao trong điều kiện cháy.

*Từ khóa:* Kết cấu thép, cháy, tấm thạch cao, bảo vệ kết cấu, mô hình hóa, phương pháp số.

## Nghiên cứu mô phỏng ứng xử cơ-nhiệt của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao bọc dạng hộp trong điều kiện cháy

Nguyễn Võ Thông<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Việt<sup>2</sup> và Trần Hùng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng; <sup>2</sup> Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy  
Email liên lạc: [thongnguyenvo@gmail.com](mailto:thongnguyenvo@gmail.com)

### Tóm tắt

Theo thống kê của Cục Cảnh sát PCCC và CNCH – Bộ Công an, 100% các nhà kết cấu khung thép chịu lực bị sập đổ trong các đám cháy lớn với nhiệt độ đám cháy có thể lên tới 1000°C. Do đó việc nghiên cứu các giải pháp bảo vệ chống cháy cho kết cấu thép (dầm, cột) có ý nghĩa rất quan trọng trong xây dựng hiện nay. Một trong những giải pháp là sử dụng tấm thạch cao bọc dạng hộp. Bài báo đưa ra mô hình số mô phỏng ứng xử cơ-nhiệt của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao trong điều kiện cháy tiêu chuẩn.

*Từ khóa:* Cột thép, cháy, tấm thạch cao, bảo vệ kết cấu, mô hình hóa cơ-nhiệt, phương pháp số.

## Phân tích dao động riêng của tấm composite cơ tính biến thiên có gân tăng cứng theo lý thuyết chuyển vị bậc cao

Đỗ Văn Thơm và Phạm Tiên Đạt

Bộ môn Cơ học Vật rắn, khoa Cơ khí, Học viện KTQS  
Email liên lạc: [promotion6699@gmail.com](mailto:promotion6699@gmail.com)

### Tóm tắt

Dựa trên nguyên lý Hamilton, sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, bài báo thiết lập được phương trình xác định tần số dao động riêng và các dạng riêng cho tấm FGM có gân tăng cứng. Tấm

và gân đều được tính theo lý thuyết chuyển vị bậc ba. Các đặc trưng cơ tính của tấm biến đổi từ mặt trung bình ra mặt ngoài theo quy luật của hàm số mũ của biến chiều dày, gân tăng cứng làm bằng vật liệu cùng với vật liệu mặt mà nó được tăng cứng. Kết quả cho dưới dạng bảng và hình vẽ để thể hiện rõ tần số dao động riêng của tấm FGM có gân tăng cứng và các dạng dao động riêng tương ứng, đồng thời cũng chỉ ra ảnh hưởng của gân tăng cứng đến tần số đó. Bài báo cũng khảo sát ảnh hưởng của gân, tỷ lệ thành phần kim loại và gốm trong tấm FGM đến tần số dao động riêng của tấm. Kết quả bài báo có thể tham khảo khi tính toán thiết kế các tấm FGM có gân tăng cứng trong thực tế.

*Từ khóa: function grade materials, stiffened, dynamic.*

## Phân tích phản ứng động của tấm composite cơ tính biến thiên có gân tăng cứng chịu tải trọng xung, có xét đến ảnh hưởng của nhiệt độ

**Đỗ Văn Thơm, Phạm Tiến Đạt và Đào Minh Tiến**

*Bộ môn Cơ học Vật rắn, khoa Cơ khí, Học viện KTQS*

*Email liên lạc: promotion6699@gmail.com*

### Tóm tắt

Dựa trên nguyên lý Hamilton, sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn, bài báo thiết lập được hệ phương trình vi phân dao động cưỡng bức cho tấm FGM có gân tăng cứng chịu tải trọng xung trong môi trường nhiệt độ. Tấm và gân đều được tính theo lý thuyết chuyển vị bậc nhất. Các đặc trưng cơ tính của tấm biến đổi từ mặt này sang mặt kia theo quy luật của hàm số mũ của biến chiều dày, đồng thời các đặc trưng này cũng biến đổi phi tuyến theo nhiệt độ. Kết quả cho dưới dạng bảng và đồ thị để thể hiện rõ đáp ứng chuyển vị và ứng suất theo thời gian, đồng thời cũng chỉ ra tác dụng của gân tăng cứng. Bài báo cũng khảo sát ảnh hưởng của gân, nhiệt độ, tỷ lệ thành phần kim loại và gốm trong tấm FGM đến đáp ứng động của tấm. Kết quả bài báo có thể tham khảo khi tính toán thiết kế các tấm FGM có gân tăng cứng trong thực tế.

*Từ khóa: function grade materials, stiffened, dynamic.*

## Vibration of functionally graded sandwich beams in high temperature environment

**Tran Thi Thom<sup>1</sup>, Bui Văn Tuyen<sup>2</sup> và Nguyen Dinh Kien<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Mechanics, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi*

<sup>2</sup>*Thuy Loi University, 175 Son Tay, Dong Da, Hanoi*

*E-mail address: [tthom@imech.ac.vn](mailto:tthom@imech.ac.vn)*

### Abstract

Free vibration of functionally graded sandwich beams in high temperature environment is studied by the finite element method. The beams are assumed to be formed from a pure isotropic metal or ceramic core and two functionally graded skin layers. Based on the solution of Fourier equation, the temperature dependent elastic moduli are evaluated. A finite element formulation based on the first-order shear deformation beam theory, taking the effect of the high temperature into account, is derived and employed in the study. The effect of the volume fraction of constituent materials, the core thickness to the beam height ratio as well as the temperature change on the natural frequencies is examined and discussed. The influence of the aspect ratio on the vibration characteristics of the beams is also studied and highlighted.



**Key words:** *Functionally graded sandwich beam; High temperature environment; Free vibration; Finite element method;*

## Mối quan hệ giữa các thông số hình học của khuôn trong dập thủy tĩnh chi tiết trụ bậc từ phôi tấm

Nguyễn Thị Thu và Nguyễn Đắc Trung

Bộ môn Gia công Áp lực - Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc: [thu.nguyenthi@hust.edu.vn](mailto:thu.nguyenthi@hust.edu.vn)

### Tóm tắt

Các thông số về khung và vỏ ô tô luôn là những đối tượng cần được cải tiến nhằm nâng cao hiệu quả và độ an toàn khi sử dụng. Do vậy, các thông số hình học của chúng cũng được nghiên cứu nhằm tìm ra giá trị tối ưu khi sản xuất. Một trong các phương pháp để tạo hình các chi tiết trên là dập thủy tĩnh phôi tấm, cụ thể là sử dụng chất lỏng áp suất cao để biến dạng phôi tấm theo hình dạng, kích thước của cối. Để nghiên cứu mối quan hệ giữa các thông số hình học của cối như chiều cao, bán kính góc lượn, ... v.v nhóm tác giả lựa chọn chi tiết điển hình là hình cốc trụ bậc rỗng để khảo sát. Với chi tiết đó, những thông số hình học cần khảo sát bao gồm: đường kính bậc lớn và đường kính bậc nhỏ, chiều cao phần trụ lớn và nhỏ, và bán kính góc lượn. Nội dung bài báo trình bày kết quả khảo sát bằng mô phỏng số (phần mềm chuyên dụng Dynaform) mối quan hệ giữa một số thông số hình học với nhau, để từ đó có thể có những lựa chọn phù hợp khi thiết kế và chế tạo những chi tiết tương tự.

Từ khóa: *cốc trụ, phôi tấm, dập thủy tĩnh*

## Biến dạng góc trên vật liệu $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$ : Sử dụng nguyên lý đầu trong nghiên cứu

Nguyễn Văn Thuận<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Quân<sup>1</sup>, Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Rôbốt, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>3</sup> Khoa Vật lý, Đại học Tohoku- Nhật Bản

Email liên lạc: [truong.dovan@hust.edu.vn](mailto:truong.dovan@hust.edu.vn)

### Tóm tắt

Vật liệu sắt điện  $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$  đang được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị công nghệ như trong các cơ cấu của truyền động MEMS/NEMS và trong các bộ nhớ FeRAM. Nghiên cứu này tập trung khảo sát ảnh hưởng của biến dạng góc tới tính sắt điện của vật liệu khối  $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$ . Tính toán mô phỏng được dựa trên lý thuyết phiếm hàm mật độ *ab initio* sử dụng xấp xỉ mật độ địa phương (LDA), kết quả chỉ ra rằng tính sắt điện trong vật liệu khối tăng khi chịu biến dạng góc dương và giảm khi chịu biến dạng góc âm. Hơn nữa, hằng số vật liệu của  $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$  cũng được đề cập trong nghiên cứu.

Từ khóa: *lý thuyết phiếm hàm mật độ, tính phân cực, biến dạng góc.*

## Nghiên cứu phản ứng động của vỏ trụ thoải có gân gia cường trên liên kết đàn hồi chịu tác dụng của hệ sóng xung kích

**Lê Xuân Thùy và Nguyễn Thái Chung**

*Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội*

*Email liên lạc: thaichung1271@gmail.com, thuylxmta@gmail.com*

### Tóm tắt:

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH) và một số kết quả phân tích động lực học kết cấu vỏ trụ thoải có gân gia cường lệch tâm, đặt trên các liên kết đàn hồi, chịu tác dụng của áp lực hệ sóng xung kích tác dụng liên tiếp. Bằng thuật toán đã thiết lập, các tác giả lập trình trong môi trường Matlab phân tích các lớp bài toán khác nhau, xem xét ảnh hưởng của các thông số kết cấu, vật liệu và tải trọng đến phản ứng động của hệ. Kết quả của bài báo là cơ sở khoa học cho phép lựa chọn các thông số phù hợp, giải pháp hợp lý cho các kết cấu vỏ thoải nói chung và vỏ thoải có gân gia cường đặt trên các liên kết đàn hồi nói riêng ứng dụng trong các lĩnh vực kỹ thuật, đặc biệt trong các công trình quân, công trình xây dựng khác, như: vỏ hầm cất giấu máy bay, mái hầm trú ẩn, mái che, vv.

*Từ khóa: Tóm tắt, vỏ trụ, gân gia cường, liên kết đàn hồi, sóng xung kích.*

## Tính toán nội lực và chuyển vị của dầm trên nền đàn hồi xét biến dạng trượt

**Vũ Thanh Thủy<sup>1</sup> và Trần Ngọc Anh<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, <sup>2</sup> Tổng công ty Thành An – Bộ Quốc phòng*

*Email liên lạc: vuthanhthuy.hau@gmail.com*

### Tóm tắt

Kết cấu dầm trên nền đàn hồi được sử dụng nhiều trong nền móng công trình. Tuy nhiên khi tính toán nội lực và chuyển vị cho dầm trên nền đàn hồi thường bỏ qua không xét đến ảnh hưởng của biến dạng trượt do lực cắt gây ra, điều này là một thiếu sót, đặc biệt đối với các dầm có chiều cao lớn. Trong nghiên cứu này, Tác giả sẽ xây dựng các biểu thức cơ bản của dầm trên nền đàn hồi có xét ảnh hưởng của biến dạng trượt theo phương pháp nguyên lý cực trị Gauss, xây dựng thuật toán và giải bài toán dầm trên nền đàn hồi có xét ảnh hưởng của biến dạng trượt theo phương pháp phần tử hữu hạn với hai phần tử (toán) độc lập  $y$  và  $Q$  trên một phần tử thực của dầm (phần tử vật lý). Việc nghiên cứu tính toán dầm trên nền đàn hồi có xét biến dạng trượt sẽ đưa ra lời giải tổng quát hơn so với các lý thuyết dầm trên nền đàn hồi đã biết, theo đó xây dựng bài toán dầm trên nền đàn hồi không xét biến dạng trượt sẽ chỉ là một trường hợp riêng.

*Từ khóa: PTHH, Nguyên lý cực trị Gauss, Dầm trên nền đàn hồi, Biến dạng trượt.*

## Nonlinear finite element analysis of inflatable beams made from textile fabric composite

Phan Thi Dang Thu<sup>1</sup>, Nguyen Thanh Truong<sup>2</sup> and Phan Dinh Huan<sup>3</sup>

*1 Faculty of Mechanical Engineering, Ho Chi Minh City Vocational College*

*2 Industrial Maintenance Training Center (IMTC),*

*Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT)*

*3 Faculty of Mechanical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology (HCMUT)*

*Email: dangthu0511@yahoo.com, thtruong@hcmut.edu.vn, pdhuansg@gmail.com*

### Abstract

This paper is devoted to the three dimensional nonlinear finite element analysis of inflatable beams. The beams made of modern textile materials and can be used as a load bearing beams or arches when inflated. In this paper, the nonlinear equilibrium equations of the 3D Timoshenko airbeam model were discretized by the finite element method. Two solutions for finite element method: finite element solutions for linearized problems which were obtained by the means of the linearization around the prestressed reference configuration of the nonlinear equations and nonlinear finite element solutions which were performed by the use of an optimization algorithm based on the Quasi-Newton method. The influence of the material effective properties and the inflation pressure on the beam response was also investigated through a parametric study. As these beams are made from fabric, the beam models were validated through their comparison with a 3D thin-shell finite element model. The results for the nonlinear finite element model were shown to be close to the results for the linearized finite element model in the case of high mechanical properties. On the other hand, the nonlinear finite element model was used to improve the linearized model when the mechanical properties of the fabric are low.

**Keywords:** *3D Inflatable beam, 3D thin-shell model, finite element method, follower force.*

## Xác định tổn thất truyền âm thanh qua kết cấu tấm composite Sandwich buồng máy tàu thủy

Đinh Đức Tiến

*Viện Nghiên Cứu Chế Tạo Tàu Thủy – Đại Học Nha Trang*

*Email: ddtien1973@gmail.com*

### Tóm tắt:

Trên tàu thủy, khi động cơ Diesel làm việc, sự ma sát của các chi tiết chuyển động và sự rung động của động cơ gây nên sự phát xạ tiếng ồn trong không khí. Để giảm thiểu tiếng ồn cabin do máy chính phát ra từ buồng máy, một trong các giải pháp được các nhà nghiên cứu quan tâm là ứng dụng vật liệu mới có khả năng cách âm cao để chế tạo các kết cấu buồng máy tàu thủy.

Báo cáo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về tổn thất truyền âm (Transmission Loss) qua kết cấu tấm Composite sandwich (cốt sợi thủy tinh, nhựa nền hữu cơ, lõi Foam) trong kết cấu buồng máy tàu thủy dưới tác động của nguồn âm do động cơ diesel máy chính phát ra. Kết quả tính toán số về tổn thất truyền âm được so sánh với các kết quả đo thực tế trên tàu vỏ composite tại Nha Trang.

## Nguyên nhân sự cố đê biển Hòn La-Quảng Bình

Nguyễn Ngọc Tinh<sup>1</sup> và Đoàn Cường Quốc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sở Xây dựng Quảng Bình; <sup>2</sup>Đại học Quảng Bình  
ctbinh2002@yahoo.com

### Tóm tắt:

Đê biển Hòn La là một đoạn đê biển nối đảo Hòn Cỏ với đảo Hòn La (Quảng Trạch, Quảng Bình) với mục đích làm cho vịnh Hòn La trở thành vịnh nửa kín. Đoạn đê có chiều dài 330 m, cao trung bình 15 m được xây dựng bằng đá hộc, mặt đê gia cố bằng bê tông cốt thép. Công trình xây dựng sắp hoàn thành đã bị cơn bão Số 8 (Sơn Tinh) ngày 28 tháng 10 năm 2012 phá hoại hoàn toàn. Tại thời điểm đó, tâm bão ở giữa vịnh Bắc Bộ và cách công trình 100 km về phía Đông. Bài báo này phân tích nguyên nhân sự cố làm phá hoại công trình.

## Sự khác biệt ứng xử va đập của kết cấu liên kề làm việc trong và ngoài miền đàn hồi khi chịu động đất

Nguyễn Bá Toàn<sup>1</sup>, Lê Thanh Cường<sup>2</sup> và Đặng Thanh Kim Mai<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bộ môn Kết cấu Công trình, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Xây dựng Miền Trung

<sup>2</sup>Khoa Xây dựng và Điện, Trường Đại học Mở TP HCM

<sup>3</sup>Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Bách Khoa- ĐHQG TPHCM

Email: nguyembatoan@cuc.edu.vn

### Tóm tắt

Mục đích của bài báo này là phân tích sự khác biệt ứng xử kết cấu liên kề trong và ngoài miền đàn hồi khi xảy ra va đập do tải trọng động đất gây ra. Khi phân tích va đập kết cấu, mô hình va chạm đàn hồi nhớt phi tuyến được sử dụng để mô phỏng lực va đập giữa các kết cấu khi chịu tác dụng động đất. Ứng xử kết cấu được xét đến sự làm việc của vật liệu ở ngoài miền đàn hồi, sử dụng mô hình đàn hồi dẻo lý tưởng để phân tích, so sánh với mô hình vật liệu làm việc trong miền đàn hồi. Phương trình chuyển động gồm hai kết cấu liên kề và mô hình va đập được thiết lập. Kết quả số gồm có chuyển vị động, gia tốc, lực cắt, lực va đập kết cấu.

Từ khóa: Va đập đàn dẻo, va đập, kết cấu liên kề, đàn nhớt phi tuyến.

## Aerodynamic shape optimization of airfoil using SQP method

Nguyen Minh Triet, Nguyen Ngoc Viet and Pham Manh Thang

Faculty of Mechanics and Automation, VNU University of Engineering and Technology,

144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

Email: triet4@gmail.com

### Abstract

A design method for the aerodynamic shape optimization problem is presented by coupling a Computational fluid dynamics (CFD) solver and a gradient-based optimization package. The numerical aerodynamic solver is based on the Reynolds Averaged Navier-Stokes (RANS) equations for the turbulence model. The Sequential Quadratic Programming (SQP) algorithm implemented in the optimization package is used. The SQP algorithm replaces the objective function with the quadratic approximation, which is one of the most effective methods for nonlinearly constrained optimization

problems. The optimization method is applied to obtain minimum drag airfoil, whereas still achieve the minimum lift requirement. The aerodynamic simulations on the airfoil are carried out by using ANSYS Fluent software package. Eppler 66 airfoil, which is commonly used to design the Unmanned Aerial Vehicle (UAV) wing, is chosen as the initial airfoil. The results show a 20% reduction in drag of the optimal airfoil. Finally, the SQP method is estimated to have a good computational efficiency and can be used for the preliminary design of the airfoils for an aircraft.

*Keywords: Aerodynamic, airfoil, lift and drag coefficients, SQP*

## Một giải thuật tiến hóa khác biệt cải tiến cho bài toán tối ưu hóa kết cấu dàn chịu ràng buộc tần số dao động riêng

Nguyễn Thị Thanh Trúc<sup>1</sup>, Nguyễn Thụy Đoàn Nhi<sup>2</sup>, Phạm Ngọc Tân<sup>3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,4</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Khoa Xây dựng, trường Đại học Công Nghệ TP.HCM

<sup>2</sup> Khoa Kỹ Thuật Công Trình, Trường ĐH Tôn Đức Thắng, TP.HCM

<sup>3</sup> Khoa Xây dựng, trường Đại học Xây dựng Miền Trung

<sup>4</sup> Ban Toán học và Kỹ thuật tính toán (CME), Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng, TP.HCM

Email: thuytruchappy@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo trình nhằm bày một phiên bản cải tiến mới của giải thuật tiến hóa khác biệt (Differential Evolution-DE) cho bài toán tối ưu hóa kết cấu dàn chịu ràng buộc về tần số dao động riêng. Cải tiến của giải thuật DE đề xuất được thực hiện đồng thời lên cả hai quá trình: đột biến và lựa chọn của giải thuật DE truyền thống. Ở quá trình đột biến, các cá thể tham gia đột biến thay vì được lựa chọn một cách ngẫu nhiên như DE truyền thống, chúng sẽ được lựa chọn theo thứ tự ưu tiên dựa trên nguyên tắc bánh xe Roulette (Roulette Wheel) của giải thuật di truyền (Genetic Algorithm-GA). Ở quá trình lựa chọn, thay vì các cá thể được lựa chọn dựa trên việc so sánh từng đôi một của hai bộ dân số giữa hai thế hệ, chúng sẽ được lựa chọn bằng cách chọn ra NP (NP là kích thước dân số) cá thể tốt nhất từ bộ dân số kết hợp của hai thế hệ. Kết hợp cả hai cải tiến này, giải thuật mới được gọi là R-DE sẽ cho tốc độ hội tụ tốt hơn so với DE truyền thống. Từ đó giảm đáng kể chi phí tính toán cho bài toán tối ưu kết cấu dàn. Một vài ví dụ số được thực hiện. Tính tin cậy và hiệu quả của phương pháp được đánh giá thông qua việc so sánh với các kết quả đã nghiên cứu trước đó.

*Từ khóa: tối ưu hóa kết cấu dàn, giải thuật tiến hóa khác biệt (DE), bánh xe Roulette (Roulette Wheel), giải thuật tiến hóa khác biệt cải tiến R-DE.*

## Phương pháp mới phân tích chuyển vị, nội lực thanh cong phẳng liên tục chịu tải trọng không gian

Lê Dũng Bảo Trung, Nguyễn Trâm và Nguyễn Hồng Sơn

Đại học Kiến trúc Hà Nội

Email liên lạc: Trungldb@gmail.com

### Tóm tắt

Trong báo cáo tác giả đưa ra một phương pháp mới để phân tích tuyến tính chuyển vị, nội lực thanh cong phẳng, liên tục, chịu tải trọng bất kỳ trong không gian. Phương pháp này là sự kết hợp giữa việc cải tiến biểu thức liên hệ tải trọng, chuyển vị tại hai đầu phần tử thanh cong trong phương pháp Ma trận chuyển, do GS. TSKH. Nguyễn Trâm xây dựng, và phương pháp Phần tử hữu hạn, gọi là phương pháp Ma trận chuyển cải tiến. Sau đó áp dụng nghiên cứu cụ thể vào trường hợp thanh cong phẳng hình tròn. Kết quả nghiên cứu được lập trong Matlab thành chương trình phân tích thanh cong phẳng hình tròn liên tục chịu tải trọng bất kỳ trong không gian, sử dụng cho mọi trường hợp sơ đồ tính của thanh.

Để chứng minh sự đúng đắn của phương pháp và chương trình đã lập tác giả đưa ra ví dụ tự kiểm chứng tính đối xứng; ví dụ kiểm chứng bằng cách so sánh với bài tập Sức bền vật liệu; và ví dụ kiểm chứng khi phân tích thanh với một hệ tải trọng, gôị tựa bố trí bất kỳ trong không gian, so sánh với kết quả phân tích bằng chương trình SAP2000.

Nghiên cứu áp dụng được cho các phân tích vòm tròn, dầm tròn nằm ngang (dầm ban công, dầm sàn nhà có mặt bằng hình tròn), dầm cầu vượt,.. nói riêng và thanh cong phẳng nói chung.

*Từ khóa: Thanh cong phẳng liên tục, tải trọng không gian, phần tử cong, phân tích tuyến tính, phương pháp Ma trận chuyển cải tiến.*

## Phân tích ứng xử của sàn bê tông cốt thép chịu xoắn bằng phương pháp phần tử hữu hạn

Nguyễn Mai Chí Trung<sup>1</sup>, Phạm Phú Tình<sup>2</sup> và Vương Ngọc Lưu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Kỹ thuật và Công nghệ Đại học Quy Nhơn, 170 An Dương Vương, TP. Quy Nhơn

<sup>2</sup>Khoa Xây dựng Đại học Kiến trúc Hà Nội, Km9, Nguyễn Trãi, Q. Thanh Xuân, TP. Hà Nội

Email liên lạc: nmctrung@ftt.edu.vn

### Tóm tắt

Trong tính toán sàn bê tông cốt thép, nếu kể cả khả năng chịu xoắn của sàn thì mômen uốn trong sàn sẽ được giảm đáng kể [1]. Các tiêu chuẩn thiết kế sàn bê tông cốt thép hiện hành thường bỏ qua độ cứng chống xoắn của sàn, việc này thiên về an toàn, đồng thời gây lãng phí. Đã có nhiều nghiên cứu về độ cứng chống xoắn của sàn, và ảnh hưởng của nó đến mômen uốn, trong đó có các lời giải giải tích, được trình bày trong [2, 3, 4], và các nghiên cứu thực nghiệm được trình bày trong [5, 6]. Gần đây nhất có Adelino V. Lopes và cộng sự [7] đã nghiên cứu thực nghiệm độ cứng của sàn bê tông cốt thép chịu xoắn trước và sau khi nứt. Các tác giả đã chỉ ra, sau khi xuất hiện vết nứt thì sự giảm độ cứng chống xoắn nhiều hơn so với sự giảm độ cứng chống uốn. Bài báo này phân tích ứng xử của sàn bê tông cốt thép chịu đồng thời uốn và xoắn, khảo sát độ cứng chống xoắn của sàn ở các giai đoạn trước và sau nứt (chưa nứt,  $D_{xy,I}$  và nứt,  $D_{xy,II}$ ) bằng mô hình phần tử hữu hạn. Từ kết quả thu được, thiết lập các mối liên hệ: tải trọng – chuyển vị ( $P - d$ ), mômen xoắn – góc xoay ( $T - \theta$ ) và  $D_{xy,I} / D_{xy,II}$ .

*Từ khóa: Sàn bê tông cốt thép, Xoắn, Độ cứng, Phân tích phi tuyến, Mô hình phần tử hữu hạn.*

## Phát triển nghiên cứu và ứng dụng phân tích độ tin cậy trong Cơ học: tổng quan, thách thức và triển vọng

**Nguyễn Thời Trung, Hồ Hữu Vịnh và Lê Anh Linh**

*Viện Khoa học tính toán (INCOS), Trường Đại học Tôn Đức Thắng  
Email: nguyenthotrung@tdt.edu.vn; thoitruong76@gmail.com;*

### Tóm tắt

Bài báo mở đầu bằng việc trình bày tổng quan về vai trò của phân tích độ tin cậy nói chung và phân tích độ tin cậy trong cơ học nói riêng. Tác giả sau đó giới thiệu các bước cơ bản để thành lập một bài toán phân tích độ tin cậy trong cơ học và những phương pháp giải phổ biến, cũng như giới thiệu ba hướng nghiên cứu và ứng dụng phổ biến của bài toán phân tích độ tin cậy trong cơ học bao gồm: (1) xác định xác suất không an toàn của kết cấu đã được thiết kế sẵn theo phương pháp thiết kế tiền định truyền thống; (2) xác định hệ số an toàn trong bài toán thiết kế dựa trên độ tin cậy và các yếu tố ngẫu nhiên cho trước; và (3) xác định giá trị thiết kế tối ưu trong bài toán tối ưu hoá thiết kế dựa trên độ tin cậy. Cuối cùng, tác giả đề cập đến những thách thức và triển vọng của việc đào tạo, nghiên cứu và ứng dụng phân tích độ tin cậy trong cơ học tại Việt Nam.

*Từ khóa: Phân tích độ tin cậy; Cơ học tính toán; Biến ngẫu nhiên; Tối ưu hoá dựa trên độ tin cậy; Thiết kế dựa trên độ tin cậy; Xác suất phá hủy.*

## Phân tích dao động riêng của tấm trên nền động lực học có xét đến ảnh hưởng của khối lượng nền

**Phạm Đình Trung<sup>1</sup>, Nguyễn Trọng Phước<sup>2</sup> và Hoàng Phương Hoa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Trường Đại học Quang Trung, Bình Định; <sup>2</sup> Trường Đại học Bách khoa TP.HCM

<sup>3</sup> Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng

*Email liên lạc: phuonghoabkdn@gmail.com*

### Tóm tắt

Ảnh hưởng của nền động lực học có xét đến khối lượng của nền lên dao động riêng của tấm chữ nhật được trình bày trong bài báo này. Mô hình nền được mô tả dựa trên mô hình nền động lực học, gồm có thông số đàn hồi, lớp cắt dựa trên mô hình Pasternak và thông số khối lượng mô tả ảnh hưởng của khối lượng nền lên dao động riêng của tấm. Phương trình dao động riêng của hệ kết cấu tấm trên nền được thiết lập dựa trên nền tảng của phương pháp phần tử hữu hạn. Kết quả tần số dao động riêng của kết cấu tấm trên nền ứng với các điều kiện biên khác nhau được khảo sát và phân tích, từ đó cho thấy ảnh hưởng của khối lượng nền lên dao động riêng của tấm.

*Từ khóa: nền Winkler, nền Pasternak, phân tích động lực học tấm, khối lượng nền, dao động riêng.*

## Khảo sát ảnh hưởng của tính bất đẳng hướng của môi trường lên tỷ số H/V của sóng mặt Rayleigh

Trần Ngọc Trung<sup>1</sup>, Lê Thị Huệ<sup>2</sup> và Trần Thanh Tuấn<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tạp chí Cơ học, Nhà xuất bản Khoa học và công nghệ Việt Nam; <sup>2</sup> Đại học Lâm Nghiệp

<sup>3</sup> Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

Email liên lạc: tranthanhtuan@hus.edu.vn

### Tóm tắt

Sóng mặt Rayleigh là một công cụ quan trọng trong việc xác định tính chất địa tầng của bề mặt Trái đất, là môi trường nói chung vẫn được giả thiết là đẳng hướng. Tuy nhiên, do một số nguyên nhân địa chất hoặc do tác động của lực trọng trường mà bề mặt Trái đất tại một số nơi là môi trường bất đẳng hướng. Báo cáo sẽ đi tìm công thức tỷ số H/V của mô hình một lớp đặt trên bán không gian với giả thiết là lớp và bán không gian được cấu tạo từ vật liệu đẳng hướng ngang. Công thức tỷ số H/V này sẽ được sử dụng để khảo sát số ảnh hưởng của tính chất đẳng hướng ngang lên tỷ số H/V so với môi trường đẳng hướng.

Từ khóa: tỷ số H/V, đẳng hướng ngang, sóng mặt Rayleigh.

## Mô phỏng ứng xử nén của gối cầu cao su bản thép

Trần Thế Truyền, Trần Ngọc Hòa và Lê Bá Anh

Khoa Công Trình, Trường Đại học Giao thông Vận Tải

Email: tranthetruyen@utc.edu.vn

### Tóm tắt

Bài báo này sẽ trình bày các phân tích về ứng xử cơ học của gối cầu cao su bản thép dùng trong các kết cấu nhịp cầu dầm giản đơn ở Việt Nam. Ứng xử chịu nén được mô phỏng bằng phương pháp phần tử hữu hạn dựa trên một số mô hình ứng xử cơ học của cao su có xét đến sự có mặt của các bản thép tăng cường. Các đặc trưng cơ lý của cao su được xác định từ thực nghiệm. Kết quả mô phỏng được so sánh với các kết quả thí nghiệm nén gối để đánh giá tính chính xác của mô hình lý thuyết.

Từ khóa: Gối cầu, cao su, mô phỏng, ứng xử, thực nghiệm, phần tử hữu hạn.

## Tính toán hằng số áp điện, hằng số điện môi và hằng số đàn hồi của BN

Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>, Đinh Thế Hưng<sup>1</sup> và Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Rôbot, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên lạc: truong.dovan@hust.edu.vn

### Tóm tắt

Gần đây, boron nitride (BN) đã thu hút sự chú ý của các nhà khoa học do tính chất cơ, lý hấp dẫn của nó như độ cứng, độ dẫn nhiệt cao, môđun khối lượng lớn. BN tồn tại ở nhiều dạng cấu trúc tinh thể khác nhau. Dạng lục giác giống than chì (graphite) có cấu trúc ổn định và nhẹ nhất trong số BN đa hình, dạng c-BN cấu trúc kim cương có độ cứng chỉ sau kim cương, các Wurtzit BN cấu trúc như Ionsdaleite. Trong nghiên cứu này, lý thuyết phiếm hàm mật độ được sử dụng để tính toán hằng số đàn



hồi, hằng số áp điện và hằng số điện môi của BN. Kết quả chỉ ra rằng, hằng số điện môi của BN bị thay đổi khi chịu biến dạng cơ học.

*Từ khóa: h-BN, c-BN, wurtit BN, phiên hàm mật độ, hằng số điện môi, hằng số áp điện, hằng số đàn hồi.*

## Ảnh hưởng của cấu trúc vật liệu PZT đến hệ số kỳ dị ứng suất trong cặp vật liệu ghép đôi PZT/Si

**Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup> và Trần Văn Lợi<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Bộ môn Cơ Sở Thiết kế máy & Robot, Viện Cơ khí, Đại học Bách khoa Hà Nội

<sup>2</sup> Viện nghiên cứu Quốc tế khoa học và kỹ thuật tính toán, Đại học Bách khoa Hà Nội

Email liên hệ: tranvanloi.bg90@gmail.com

### Tóm tắt

Với ưu điểm tồn tại sự phân cực ngay cả trong khi không có điện trường ngoài, vật liệu sắt điện được nghiên cứu và sử dụng trong các tụ điện, phần tử áp điện, bộ nhớ sắt điện, ống dẫn sóng, ... Một vật liệu sắt điện điển hình mang cấu trúc  $Pb(Zr_x Ti_x)O_3$  được gọi là vật liệu PZT. Khi thay đổi thành phần Zr, Ti hay thay đổi thứ tự sắp xếp mạng thì cơ tính của vật liệu thay đổi. Hầu hết các thiết bị trên đều được chế tạo từ nhiều lớp vật liệu với Si làm vật liệu nền, sau một thời gian thì thường xuất hiện hiện tượng bong tách lớp nguyên nhân có thể do thành phần vật liệu, sự tập trung ứng suất xảy ra xung quanh bề mặt chung giữa 2 lớp vật liệu. Do đó để cải tiến chất lượng và tuổi thọ của thiết bị việc nghiên cứu ảnh hưởng thành phần vật liệu PZT tới hệ số kỳ dị ứng suất là một nhiệm vụ cần thiết. Mục đích chính của nghiên cứu này là tập trung nghiên cứu sự ảnh hưởng của sự sắp xếp mạng của vật liệu  $Pb(Zr_{0.50}Ti_{0.50})O_3$  đến cơ tính của vật liệu PZT và hiện tượng bong tách bề mặt chung giữa cặp vật liệu PZT và Si.

*Từ khóa: Vật liệu sắt điện, ab initio, lý thuyết phiên hàm mật độ, hệ số kỳ dị ứng suất*

## Tính toán đặc trưng cơ học của ống nano BN bằng phương pháp phần tử hữu hạn nguyên tử

**Nguyễn Danh Trường<sup>1</sup> và Lê Minh Quý<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Viện Cơ khí, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội.

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu quốc tế về khoa học và kỹ thuật tính toán, Số 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội.

Email liên lạc: truong.nguyendanh@hust.edu.vn; quy.leminh@hust.edu.vn

### Tóm tắt

Sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn với hàm thế Tersoff, đặc trưng cơ học của ống nano BN sẽ được tính toán trong nghiên cứu này có xét tới ảnh hưởng của chiều dài và đường kính ống. Hai kiểu ống BN với đường kính tương đương nhau được chọn tính toán là ống armchair (8,8) và ống zigzag (14,0).

*Từ khóa: Ống nano BN; Đặc trưng cơ học.*

## Nghiên cứu hiện tượng phì đại tuyến tiền liệt lạnh tính bằng công nghệ mô phỏng

**Trần Anh Tú<sup>1</sup>, Trần Minh Thái<sup>1</sup>, Trần Thị Ngọc Dung<sup>2</sup>, Tôn Chi Nhân<sup>4</sup> và Nguyễn Tường Long<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Phòng thí nghiệm Công nghệ Laser, Khoa Khoa Học Ứng Dụng,

Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc Gia TP. HCM,

<sup>4</sup>Bệnh viện Y học cổ truyền TP. Cần Thơ

<sup>5</sup>Phòng tính toán cơ học, Bộ môn Cơ Kỹ thuật, Khoa Khoa Học Ứng Dụng,

Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc Gia TP. HCM,

tranatu@hcmut.edu.vn, tmthai\_dhbk@yahoo.com, ttndung@hcmut.edu.vn

ntloung@hcmut.edu.vn<sup>4</sup>

### Tóm tắt

Phì đại tuyến tiền liệt lạnh tính ở nam giới khi lớn tuổi đã và đang là vấn đề rất phổ biến không những ở Việt Nam mà còn là vấn đề trên cả thế giới. Bệnh phì đại tuyến tiền liệt lạnh tính gây ra những khó khăn trong sinh hoạt hằng ngày của người bệnh như tắc nghẽn và kích thích tiểu. Mục đích của nghiên cứu này là khảo sát sự phì đại tuyến tiền liệt lạnh tính tác động lên niệu đạo, đáy bàng quang và ống dẫn tinh bằng phương pháp phần tử hữu hạn, với chương trình ANSYS. Các kết quả mô phỏng cho thấy sự chuyển vị và biến dạng của niệu đạo khi bị chèn ép bởi các lá của tuyến tiền liệt trong năm trường hợp tính toán. Bên cạnh đó, các kết quả nghiên cứu về quá trình tương tác giữa lá giữa của tuyến tiền liệt với bàng quang có thể giúp các nhà khoa học xây dựng một cơ sở lý luận cho hiện tượng viêm đáy hay cổ bàng quang. Hơn nữa, bài toán dòng chảy trong đoạn ống dẫn tiểu đã qua giai đoạn biến dạng bởi hiện tượng phì đại tuyến tiền liệt lạnh tính cũng được nghiên cứu trong bài báo này, nhằm giải thích triệu chứng nước tiểu yếu và tiểu tiện nhiều lần.

*Từ khóa:* Tuyến tiền liệt, Benign prostatic hyperplasia (BPH), ANSYS

## Phân tích dao động riêng của vỏ trụ tròn FGM có gân gia cường bằng phương pháp năng lượng

**Trần Minh Tú<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Lợi<sup>1</sup> và Huỳnh Vinh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Trường Đại học Xây dựng, Số 55 Giải phóng, Hai Bà Trưng, Hà Nội

<sup>2</sup>Đại học Bách khoa Đà Nẵng

Email liên lạc: tpnt2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Bài báo trình bày một phương pháp tính toán tần số dao động riêng của vỏ trụ tròn FGM có gân gia cường dựa trên nguyên lý năng lượng. Các phương trình năng lượng nhận được sẽ đưa về bài toán trị riêng. Gân dọc trục, gân vòng và gân trục giao của vỏ trụ FGM được khảo sát và kết quả cho thấy có độ tin cậy khi so sánh với một số nghiên cứu đã công bố của các tác giả khác.

*Từ khóa:* vỏ trụ có gân gia cường, phương pháp năng lượng, phân tích dao động riêng.

## Phân tích tĩnh và động panel trụ làm bằng vật liệu có cơ tính biến thiên theo lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất

Trần Minh Tú<sup>1</sup>, Trần Hữu Quốc<sup>1</sup> và Dương Thành Huân<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Xây dựng, Số 55 Giải phóng, Hai Bà Trưng, Hà Nội

<sup>2</sup>Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội.

Email: tpnt2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Bài báo sử dụng lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (First Order Shear Deformation Theory - FSDT) để phân tích tĩnh và dao động riêng của panel trụ bằng vật liệu có cơ tính biến thiên với điều kiện biên tựa khớp trên chu tuyến. Mô đun đàn hồi kéo (nén) của vật liệu giả thiết biến thiên theo qui luật hàm mũ (P-FGM) và hệ số Poisson là hằng số theo chiều dày vỏ. Hệ phương trình cân bằng động của panel trụ được thiết lập theo nguyên lý Hamilton. Độ tin cậy của lời giải giải tích được kiểm chứng qua so sánh với kết quả của một số tác giả đã công bố. Ảnh hưởng của chỉ số tỉ lệ thể tích, các tham số kích thước của panel trụ đến độ võng và tần số dao động riêng được khảo sát.

*Từ khóa: Vật liệu có cơ tính biến thiên, Panel trụ, độ võng, Dao động riêng, Lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất (FSDT).*

## Bending analysis of functionally graded plates using new eight-unknown higher order shear deformation theory

Tran Minh Tu, Tran Huu Quoc and Nguyen Van Long

University of Civil Engineering, 55 Giai Phong Road, Ha noi, Viet nam

Corresponding author. E-mail address: tpnt2002@yahoo.com

### Abstract

In this paper a new eight-unknown higher order shear deformation theory is proposed for functionally graded (FG) material plates. The theory based on full twelve--unknown higher order shear deformation theory, simultaneously satisfy zeros transverse stresses at top and bottom surface of FG plates. Equations of motion are derived from principle of virtual displacement. Exact closed-form solutions are obtained for simply supported rectangular FG plates under uniform loading. The accuracy of present numerical results has been verified by comparing it with generalized shear deformation theory. The effect of power law index of functionally graded material, side-to-thickness ratio, aspect ratio on static behavior of FG plates is investigated.

**Keywords:** *bending analysis, functionally graded materials, higher order shear deformation theory, closed-form solution.*

## Evaluation of variable stiffness of wind turbine tower with consideration of flange - joint separation by using FEM analysis

**Le Anh Tuan**

*Civil Engineering Department, Danang University of Technology*

*Email: a.tuanpro.sucesso@gmail.com*

### Abstract

Development of clean renewable energies is necessary due to the global warming. Among them, the development of wind power has been paid attention to and the number of wind turbines has been increasing fast. Because characteristic weather conditions and terrain conditions in Japan cause great damage to wind turbines, design guidelines (Japan Society of Civil Engineers 2007, 2010) were published. In the GL Wind 2003 (Europe), the maximum wind speed verifying the fatigue strength of high-strength bolts of wind turbines is set to 0.7 time of the design wind speed and the frequency of appearance of high wind speed is extremely low. Fatigue damages due to high wind speed can be ignored. But the frequency of appearance of high wind speed in Japan is much higher. It is very important to understand the responses of wind turbines and the fatigue behaviors throughout the operation periods. The loading conditions of tower's flange - joints during high wind speed have not been fully clarified yet. So it is necessary to evaluate the fatigue strength in a strong wind condition up to the design wind speed and the response of wind turbine tower with the consideration of joint separation in order to establish the design method. In this study, the joint separation and its effect on tower stiffness were investigated. Firstly, a model of a tower which uses high-strength bolts at flange joints is created and FEM analyses are performed. Then, stiffness of the flange joint is determined in order to model variable stiffness of the flange joints with considering the whole wind turbine tower. Finally we concrete the method to assess the variable stiffness of flange joints in general by proposing a simplified formula without conducting the FEM analysis.

## Nghiên cứu ảnh hưởng của sự thay đổi dẫn động đến tính ổn định và tính điều khiển của ô tô hybrid

**Nguyễn Khắc Tuấn**

*Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên*

*email: tuannkcn@gmail.com*

### Tóm tắt

Hiện nay, nguồn động lực chính trên ô tô hybrid chủ yếu là động cơ điện và động cơ đốt trong. Trong quá trình khai thác thực tế, nhằm sử dụng tối ưu hai nguồn động lực này ô tô hybrid thường xuyên có sự thay đổi chế độ dẫn động đến các bánh xe chủ động. Bài báo này trình bày mô hình toán học và khảo sát ảnh hưởng của sự thay đổi dẫn động đến tính ổn định và điều khiển của ô tô hybrid.

**Từ khóa:** ô tô hybrid, chế độ dẫn động, tính ổn định, tính điều khiển

## Một phương pháp tính toán công trượt của ly hợp ma sát trên ô tô

Nguyễn Khắc Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Khắc Minh<sup>1</sup> và Ngô Văn Giang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên; <sup>2</sup>Trường Đại học Vinh  
email: tuannken@gmail.com

### Tóm tắt

Quá trình ma sát và mài mòn của ly hợp trên ô tô là một quá trình không ổn định và phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là lực tác dụng và tốc độ trượt giữa các bề mặt ma sát. Vì vậy, việc đánh giá độ bền lâu và độ tin cậy của ly hợp không thể dựa trên các yếu tố trên một cách độc lập, thay vào đó chỉ tiêu thường được sử dụng là công trượt và công suất trượt của ly hợp. Bài báo này trình bày một phương pháp tính toán công trượt của ly hợp ma sát trên ô tô có kể đến ảnh hưởng của quá trình đóng ngắt ly hợp, điều kiện khai thác ô tô, đặc tính của động cơ và hệ thống truyền lực.

*Từ khóa:* ly hợp, công trượt, ô tô, ma sát, độ tin cậy

## Geometrically nonlinear behavior of composite beams of variable fiber volume fraction in isogeometric analysis

T. Le-Manh and H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City

<sup>2</sup>Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email address: hung.nx@vgu.edu.vn (H. Nguyen-Xuan)

### Abstract

In this work, nonlinear bending of composite beams with volume fraction varying over the domain is investigated in the framework of NURBS-based (Non-Uniform Rational B-Spline) isogeometric analysis. Governing equations are derived under first-order shear deformation theory and von-Karman nonlinearity. Finite element mesh in  $C^1$  continuity is obtained by using quadratic NURBS element. Material properties at each position is defined as a linear interpolation from a set of control parameters. Riks method is employed in nonlinear analysis. Numerical results including isotropic and composite beams with various boundary conditions are carried out to verify the theory and describe the applicability of the approach.

*Keywords:* composite beam, variable volume fraction, nonlinear analysis, isogeometric analysis

## Một số kết quả tính toán số hệ số cường độ tốc độ biến dạng trong trường hợp biến dạng phẳng

Nguyễn Minh Tuấn và Nguyễn Mạnh Thành

Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam  
e-mail: nmtuan@imech.ac.vn

### Tóm tắt

Hệ số cường độ tốc độ biến dạng là yếu tố kỳ dị chính ảnh hưởng đến tốc độ biến dạng tương đương tại lân cận của các bề mặt ma sát. Báo cáo trình bày một số kết quả tính toán số đối với hệ số cường độ tốc độ biến dạng cho trường hợp biến dạng phẳng. Các kết quả của hệ số cường độ tốc độ

biến dạng dọc theo bề mặt ma sát sẽ được đưa ra và so sánh với lời giải tích đối với bài toán nén vật liệu giữa hai tấm song song.

## Một phương pháp tính toán hiệu quả cho phân tích ảnh hưởng vi mô của tấm nano/micro vật liệu chức năng

Nguyễn Ngọc Tuấn<sup>1</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Phòng Tính Toán Kỹ thuật, ĐH Việt Đức

<sup>2</sup>Công ty Kỹ Thuật & Mô Phỏng Số (ENSCO), Tp. HCM

Email liên lạc: hung.nx@vgu.edu.vn

### Tóm tắt

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một phương pháp phân tích rất hiệu quả cho tấm nano/micro vật liệu chức năng dựa trên nhiều lý thuyết tấm hiệu chỉnh (RPT) và phương pháp phân tích đẳng hình học. Ảnh hưởng vi mô của kết cấu nano/micro được xem xét dựa trên lý thuyết cục bộ. Phương pháp phân tích đẳng hình học thể hiện ưu điểm trong việc giải quyết sự liên tục và khả năng vi bậc cao của trường chuyển vị sử dụng RPT và lý thuyết cục bộ. Sự chính xác và tin cậy của phương pháp được đánh giá bằng cách so sánh với các kết quả đã được công bố.

*Từ khóa:* Ảnh hưởng vi mô, lý thuyết cục bộ, tấm vật liệu chức năng, phương pháp phân tích đẳng hình học.

## Ứng xử cơ học của bê tông nhựa trong miền biến dạng nhỏ

Nguyễn Quang Tuấn<sup>1</sup>, Hoàng Thị Thanh Nhân<sup>1</sup> và Nguyễn Mai Lâm<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Giao thông vận tải, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>The French Institute of science and technology for transport, development and Networks, IFSTTAR, Nantes, France

Email liên lạc: qutuan.nguyen@gmail.com

### Tóm tắt

Bê tông nhựa là vật liệu đàn nhớt dẻo và có tính nhạy cảm nhiệt rất lớn. Bài báo tập trung nghiên cứu ứng xử cơ học của bê tông nhựa khi tải trọng biến dạng tác dụng nhỏ hơn  $100 \mu\text{m/m}$ , thuộc miền đàn nhớt tuyến tính. Hai loại thí nghiệm (thí nghiệm đo mô đun phức động và thí nghiệm mỏi) đã được thực hiện với nguyên tắc chung là tác dụng tải trọng dạng hình sin lên mẫu. Các thí nghiệm yêu cầu thiết bị đo với độ chính xác cao. Khi thí nghiệm đo mô đun phức động, thông số tần số, biên độ tải trọng và nhiệt độ mẫu được thay đổi nhằm xem xét ảnh hưởng của các yếu tố này tới giá trị độ cứng của vật liệu. Khác với thí nghiệm đo mô đun phức động, trong thí nghiệm mỏi, yếu tố nghiên cứu ảnh hưởng đến mô đun vật liệu là số lần tải trọng tác dụng. Trong bài báo, kết quả của các thí nghiệm sẽ được trình bày và phân tích.

*Từ khóa:* bê tông nhựa, thí nghiệm, mô đun phức động, mỏi, ứng xử phi tuyến

## Khảo sát mối liên hệ giữa điểm cực đại của hàm phản ứng của lớp địa tầng với điểm cực đại của tỷ số H/V của sóng mặt Rayleigh

Trần Thanh Tuấn và Dương Thị Thanh Tâm

Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội  
Email liên lạc: tranthanhtuan@hus.edu.vn

### Tóm tắt

Phương pháp tỷ số H/V được sử dụng rộng rãi trong một vài thập kỷ gần đây để xác định tần số cộng hưởng của lớp địa tầng mềm khi có động đất xảy ra. Thông tin được sử dụng trong phương pháp là tần số điểm cực đại và giá trị tại điểm này của đường cong phổ tỷ số H/V (Horizontal-to-Vertical spectral ratio) của sóng vi địa chấn đo được trên bề mặt Trái đất. Tần số cộng hưởng của lớp địa tầng được định nghĩa là tần số cực đại của hàm phản ứng của lớp địa tầng và với giả thiết là sóng vi địa chấn đo đạc được trên bề mặt Trái đất có thành phần chủ yếu là đến từ sóng mặt Rayleigh, báo cáo sẽ đi tìm công thức chính xác của hàm phản ứng và tỷ số H/V trong môi trường phân lớp. Từ đó sẽ khảo sát mối liên hệ giữa điểm cực đại của hai đường cong của các hàm này. Những kết quả khảo sát sẽ cung cấp thêm thông tin trong việc sử dụng phương pháp tỷ số H/V.

Từ khóa: phương pháp tỷ số H/V, hàm phản ứng, sóng mặt Rayleigh.

## Tính toán tần số dao động riêng của vỏ trụ thoải bằng vật liệu composite lớp có gân gia cường

Trịnh Anh Tuấn<sup>1</sup>, Trần Hữu Quốc<sup>2</sup> và Trần Minh Tú<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Công ty TNHH tư vấn thiết kế và đào tạo HSE

<sup>2</sup> Đại học Xây dựng, 55 Giải Phóng, Quận Hai Ba Trưng, Hà Nội

E-mail liên lạc: tpnt2002@yahoo.com

### Tóm tắt

Mô hình phần tử hữu hạn sử dụng phần tử tứ giác đẳng tham số 8 nút kết hợp với phần tử dầm 3 nút dựa trên lý thuyết chuyển vị bậc nhất để mô hình và tính toán tần số dao động riêng của kết cấu vỏ trụ thoải có gân gia cường. Các gân có thể được mô hình hóa theo cả phương bán kính và phương đường sinh, với khoảng cách giữa các gân là tùy ý. Kết quả số với các trường hợp góc mở của vỏ, số lượng gân, gân gia cường một phương, gân gia cường hai phương, kích thước của vỏ và điều kiện biên được khảo sát. Mô hình có độ tin cậy khi cho kết quả sai lệch nhỏ so với kết quả đã được công bố của các tác giả khác.

Từ khóa: Vật liệu composite, Kết cấu tấm vỏ, gân gia cường, phương pháp phần tử hữu hạn, dao động tự do

## Nghiên cứu động lực học của hệ liên hợp tâm – dây – cột chịu tác dụng đồng thời của khối lượng di động và lực khí động

Vũ Anh Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup> và Hoàng Xuân Lượng<sup>2</sup>

1.Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải, số 54 Triều Khúc, Thanh Xuân – Hà Nội

2.Đại học Kỹ thuật Lê Quý Đôn, số 236 Hoàng Quốc Việt, Bắc Từ Liêm – Hà Nội

Email liên lạc: vuanhtuan.utt@gmail.com, thaichung1271@gmail.com

### Tóm tắt

Bài báo trình bày thuật toán phần tử hữu hạn (PTHH), chương trình tính trong môi trường Matlab phân tích động lực học của hệ liên hợp tâm – dây – cột mô phỏng kết cấu cầu dây văng, chịu tác dụng đồng thời của khối lượng di động và lực khí động. Trên cơ sở chương trình tính đã lập, các tác giả khảo sát số với các lớp bài toán khác nhau cho thấy ảnh hưởng của các yếu tố tải trọng, kết cấu đến đáp ứng động của hệ. Kết quả của bài báo là cơ sở cho việc chọn các thông số hợp lý cho kết cấu công trình dạng hệ liên hợp tâm – dây – cột ứng dụng trong thực tế như cầu dây văng trong lĩnh vực giao thông.

*Từ khóa:* dao động, cầu dây văng.

## Nonlinear response of pressure-loaded FGM sandwich shallow spherical shells on elastic foundations

Hoang Van Tung

Faculty of Civil Engineering, Hanoi Architectural University, Ha Noi, Viet Nam

Email: inter0105@gmail.com

### Abstract

This report presents an analytical investigation on the linear response of sandwich shallow spherical shells composed of functionally graded materials, resting on elastic foundations and subjected to uniform external pressure. Material properties of face sheets and core layer are assumed to be temperature independent, and effective properties of FGM layer are graded in the thickness direction according to a simple power law in terms of volume fractions of constituents. Governing equations are established in the basis of first order shear deformation theory taking into account geometrical nonlinearity, imperfection and Pasternak type elastic foundations. Effects of thickness of face sheets, material and geometrical parameters, and stiffness of elastic foundations on the nonlinear behavior of FGM sandwich shallow spherical shells are analyzed and discussed.

*Keywords:* Spherical shell, FGM sandwich, Elastic foundation.



## Tìm và khảo sát tính chất nghiệm đúng bài toán dao động phi tuyến của vỏ trụ có gân gia cường chịu lực nén dọc trục

Lê Xuân Tùng

*Khoa Kiến trúc-công trình Trường Đại học Phương Đông.  
Email: letungpdu@gmail.com*

### Tóm tắt

Trong bài báo này chỉ ra những trường hợp có nghiệm đúng bài toán dao động phi tuyến của vỏ trụ có gân gia cường chịu lực nén dọc trục. Trong những trường hợp có nghiệm đúng thì phương pháp tìm nghiệm tổng quát đã được trình bày. Nghiệm tổng quát chứa hai hằng số tích phân được xác định qua điều kiện đầu. Tùy theo điều kiện đầu cho trước mà nghiệm có thể là thực hoặc phức, qua đó tính chất nghiệm và những hiệu ứng đặc biệt của nó đã được phát hiện. Một trong những tính chất đặc biệt của nghiệm là phụ thuộc rất nhạy cảm vào điều kiện đầu. Trong trường hợp điều kiện đầu cho nghiệm phức thì dao động của vỏ trụ là rất phức tạp và nghiệm có tính chất hỗn độn. Trong bài báo cũng thực hiện nhiều ví dụ với các bộ số khác nhau để so sánh với những kết quả đã có, minh họa những tính chất và hiệu ứng đặc biệt của nghiệm.

## Cách ly đáy cho nhà cao tầng kết hợp giải pháp giữ ổn định để giảm nội lực trong kết cấu khi chịu tải trọng động đất

Lê Xuân Tùng, Nguyễn Xuân Đình, và Phạm Quang

*Khoa Kiến trúc-công trình Trường Đại học Phương Đông.  
Email: letungpdu@gmail.com*

### Tóm tắt

Kết cấu nhà cao tầng làm việc như một thanh công xôn, vì vậy khi chênh lệch chuyển vị giữa đáy và đỉnh của công trình càng lớn, thì nội lực trong các cấu kiện cũng tăng theo. Do đó nếu tách rời phần thân và phần móng - chỉ cho tiếp xúc trượt mà không toàn khối giữa hai bộ phận này thì sẽ giảm chênh lệch chuyển vị giữa đáy và đỉnh khi chịu tải trọng ngang. Mặt khác do tải trọng ngang tác dụng lên nhà cao tầng rất lớn, nên cách ly đáy cần kết hợp giải pháp để giữ ổn định tổng thể. Bài báo chỉ ra được tính hiệu quả cũng như độ tin cậy của giải pháp.

## Two-scale simulations based on crystallographic homogenization method of ultrafine-grained nickels processed by hot isostatic pressing

Phan Van Tung<sup>1</sup>, Bui Quang Hien<sup>1</sup> and Nguyen The Duong<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Construction, Mechanics and Materials, Institute of Research and Development, Duy Tan University, K7/25 Quang Trung, Da Nang*

<sup>2</sup> *Faculty of Civil Engineering, Duy Tan University, K7/25 Quang Trung, Đà Nẵng  
Email: phanvantung@dtu.edu.vn*

### Abstract

In this contribution, a crystal plasticity model and a homogenization method are used to analyze the microstructure influence on the mechanical behavior of ultrafine-grained (UFG) nickels processed by hot isostatic pressing (HIP). A modified Hall-Petch relationship is used at grain level to study both

grain size and dislocation density dependences of mechanical behavior of HIP-processed nickel materials. The material parameters are identified based on a two-scale tensile simulation accounting for 2D electron backscatter diffraction (EBSD) data at the integration points. Furthermore, a deep drawing process is simulated, which is based on a two-scale Taylor-type model at the integration points of the finite elements. At each integration point, the initial texture data given by the aforementioned EBSD measurements is assigned to the model. By applying this method, we predict the earing profiles for different friction coefficients.

*Keywords: EBSD, HIP, crystal plasticity, orientation, deep drawing.*

## A consistent homogenization theory for a higher order plasticity model from meso to macro

**Phan Van Tung and Poh Leong Hien**

*Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, National University of Singapore, No. 1 Engineering Drive 2, Singapore  
Email: ceepvt@nus.edu.sg*

### **Abstract**

Classical plasticity models, being scale independent, cannot capture any size dependent behavior. One remedy is to adopt a gradient plasticity model at the sub-granular (meso) scale to account for the different micro-processes leading to the various size effects. In this contribution, we adopt, at the meso scale, the isotropic gradient plasticity model by Gurtin (2004) which incorporates the plastic rotation effect, hence enabling it to mimic the behavior of an analogous crystal plasticity model with multiple slip systems. However, discretization has to be done at a sub-granular level in order to capture the direct influence of grain boundaries. For a typical problem, the computational cost may become prohibitive. This motivates a novel homogenization theory that translates the isotropic plasticity model from meso to macro. We first impose the Hill-Mandel condition to extract the homogenized governing equations. Departing from most homogenization approaches, we furthermore impose the equivalence of energy and dissipation across the two scales in order to determine the macroscopic constitutive relations. The scale translation is thus thermodynamically consistent, with the three length scale parameters – the intrinsic length scale, the grain size and the characteristic structural length scale – manifesting themselves in the homogenized solutions. This allows for a direct study on the interaction and competition between the different micro-processes, with a lower computational cost compared to a detailed crystal plasticity model.

The numerical implementation of the homogenized plasticity model is presented, and the close match between the homogenized solutions and those obtained from detailed meso analyses demonstrated.

*Keywords: constitutive equations, finite element methods, gradient plasticity, homogenization.*

## Vibration of functionally graded Euler-Bernoulli beams in thermal environment excited by a moving force

Bui Van Tuyen<sup>1</sup>, Do Thi Thom<sup>2</sup>, Nguyen Dinh Kien<sup>2</sup> and Le Thi Ha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Thuy Loi University, 175 Son Tay, Dong Da, Hanoi

<sup>2</sup>Institute of Mechanics, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi

<sup>3</sup>Hanoi University of Transport and Communications, Dong Da, Hanoi

E-mail: tuyenbv@thu.edu.vn

### Abstract

In this paper, the vibration of functionally graded beams in thermal environment excited by a moving force is investigated. The material properties are considered to be temperature dependent. The equations of motion are derived from the Hamilton's principle and solved by a finite element method. A parametric study is carried out to highlight the effect of the material inhomogeneity and moving force speed on the dynamic response of the beams. The influence of the temperature on the vibration characteristics of the beam is also examined and discussed.

*Key words:* Functionally graded beams; Thermal environment; Moving force; Finite element method.

## Analysis of Steel Frame Structures with Fuzzy Semi – Rigid Connections and Loads

<sup>1</sup>Tran Thanh Viet, <sup>2</sup>Vu Quoc Anh and <sup>3</sup>Lê Xuân Huỳnh

<sup>1</sup>Duy Tan University ; <sup>2</sup>Ha Noi Architectural University ; <sup>3</sup>National University of Civil Engineering

Email: ttviet05@gmail.com

### Abstract

This paper concerns on static analysis of the steel frame structures with fuzzy loads and fuzzy semi – rigid connections by using fuzzy finite element method. The load and the rigidity of connections can be modeled as triangular fuzzy numbers. The geometry and material properties of the steel frames are taken as crisp. Fuzzy finite element analysis of static problem for the above structures converts the problem into fuzzy system of nonlinear equations. Both of the coefficient matrix and the right hand side load vector become fuzzy. Here, an algorithm is proposed to solve the fully fuzzy system of nonlinear equations. A MATLAB program is developed and numerical results for the plane steel frame structures are presented to illustrate the computational aspects of this algorithm.

*Keyword:* Fuzzy semi – rigid connections, Fuzzy system of nonlinear equations, Fuzzy finite element method, Steel frame.

## Interval analysis for structures with interval parameters using a modified differential evolution optimization

V-Ho Huu<sup>1,2</sup>, Bao Q. Ta<sup>1,2</sup>, T-Nguyen Thoi<sup>1,2</sup> and L-Anh Le<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute for Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Viet Nam*

<sup>2</sup> *Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Viet Nam*

<sup>3</sup> *Faculty of Civil Engineering and Applied Mechanics, Ho Chi Minh city University of Technology and Education, Vietnam.*

*Email: nguyenthotrung@tdt.edu.vn; thotrung76@gmail.com*

### Abstract

A simple and effective approach for finite element analysis of structures with interval parameters is proposed. In this approach, the response interval is calculated through using a differential evolution (DE) optimization algorithm. The first advantage of this approach is that it avoids all complex mathematical expressions of interval analysis. A modified DE algorithm (mDE) is implemented, and the constraints of the optimization are the intervals of parameters. The mDE algorithm is a DE algorithm with two modifications in mutation and selection. The response interval of five different structures, including trusses, beams and composite plates, with interval parameters were solved by the proposed approach. The obtained results of response interval are in agreement with those reported in literature, but the computation cost of the proposed approach is significantly reduced compared to those of previously reported approaches. The proposed approach can be a simple and effective alternative to solve complicated systems with interval parameters.

**Key words:** *interval variables, uncertainties, optimization, Differential Evolution.*

## A global single-loop deterministic algorithm for reliability-based design optimization with continuous and discrete design variables

Ho Huu Vinh<sup>1,2\*</sup>, Le Anh Linh<sup>1,2</sup>, Truong Khac Tung<sup>1,2,3</sup> and Nguyen Thoi Trung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *Division of Computational Mathematics and Engineering (CME), Institute for Computational Science (INCOS), Ton Duc Thang University, Viet Nam*

<sup>2</sup> *Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Viet Nam*

<sup>3</sup> *Faculty of Information Technology, Industrial University of Hochiminh city, Vietnam*

*Email: hohuuvinh@tdt.edu.vn; hohuuvinh90@gmail.com*

### Abstract

This paper presents a global single-loop deterministic algorithm for reliability-based design optimization (RBDO) with discrete and continuous design variables. The algorithm is a combination between a single-loop deterministic method (SLDM) and an improved Differential Evolution (IDE). In the SLDM, the probabilistic constraints are converted to the approximated deterministic constraints. As a result, the RBDO problems can be transformed into deterministic optimization problems in one step, so that the computational cost can be reduced significantly. However the SLDM still exists some limitations such as usage only for continuous variables, explicit limit state functions and resultant local solutions. Hence, the paper employs the Differential Evolution, a global optimization method, into SLDM in order to overcome the above restrictions. A novel mutation and selection operators are also proposed in this paper to increase the convergent speed of the DE. Three numerical examples are investigated to demonstrate the robust and efficiency of the proposed method.

**Keywords:** *Reliability-based design optimization, Single-loop deterministic method, Differential Evolution, Improved Differential Evolution.*

## Phương pháp điều kiện biên hiệu dụng và sóng mặt Rayleigh trong bán không gian đàn hồi phủ một lớp mỏng liên kết trượt

**Phạm Chí Vĩnh và Vũ Thị Ngọc Ánh**

*Trường Đại học khoa học tự nhiên Hà Nội*

*Email liên lạc: pcvinh@vnu.edu.vn*

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày sự truyền sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi trục hướng được phủ một lớp vật liệu mỏng đàn hồi trục hướng. Bán không gian và lớp được giả thiết là nén được và không nén được và chúng liên kết trượt với nhau. Mục đích chính của nghiên cứu là thiết lập phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng. Sử dụng phương pháp điều kiện biên hiệu dụng, các phương trình tán sắc xấp xỉ bậc ba của sóng đã được tìm ra. Từ các phương trình tán sắc thu được, một số ví dụ bằng số đã được khảo sát. Nó cho thấy tính không nén được ảnh hưởng mạnh lên vận tốc truyền của sóng Rayleigh.

## Sóng mặt Rayleigh trong bán không gian đàn hồi phủ một lớp vật liệu với liên kết lò xo.

**Phạm Chí Vĩnh và Vũ Thị Ngọc Ánh**

*Trường Đại học khoa học tự nhiên Hà Nội*

*Email liên lạc: pcvinh@vnu.edu.vn*

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày sự truyền sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi trục hướng phủ một lớp vật liệu trục hướng có độ dày bất kỳ. Bán không gian và lớp được giả thiết là nén được và có liên kết lò xo với nhau. Mục đích chính của nghiên cứu là tìm ra phương trình tán sắc chính xác của sóng. Sử dụng phương pháp điều kiện biên hiệu dụng, phương trình tán sắc chính xác đã được tìm ra. Các phương trình tán sắc chính xác của sóng Rayleigh tương ứng với liên kết gắn chặt và liên kết trượt được suy ra từ phương trình này như là các trường hợp đặc biệt.

## Phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi monoclinic $x_3 = 0$ được phủ lớp mỏng đàn hồi monoclinic $x_3 = 0$ không nén được

**Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup> và Trịnh Thị Thanh Huệ<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN*

<sup>2</sup> *Đại học Xây dựng*

*Email liên lạc: [pcvinh@gmail.com](mailto:pcvinh@gmail.com), [huett1986@gmail.com](mailto:huett1986@gmail.com)*

### Tóm tắt

Báo cáo nghiên cứu sóng Rayleigh truyền trong bán không gian đàn hồi monoclinic với mặt phẳng đối xứng  $x_3 = 0$  được phủ một lớp mỏng đàn hồi monoclinic với mặt phẳng đối xứng

$x_3 = 0$ . Ở đây vật liệu của bán không gian và lớp đều không nén được. Kết quả chính của báo cáo là tìm ra phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng. Bằng việc sử dụng phương pháp điều kiện biên hiệu dụng và kết hợp phương pháp vectơ phân cực, các tác giả đã tìm ra phương trình tán sắc xấp xỉ bậc hai đối với độ dày của lớp. Từ đó ta suy ra phương trình tán sắc trong trường hợp bán không gian đàn hồi monoclinic với mặt phẳng đối xứng  $x_3 = 0$  phủ lớp đàn hồi monoclinic với mặt phẳng đối xứng  $x_3 = 0$  không nén được được thay thế bằng bán không gian đàn hồi trục hướng phủ lớp mỏng đàn hồi trục hướng. Kết quả này trùng với phương trình tán sắc xấp xỉ lấy đến bậc hai đối với độ dày của lớp của các tác giả Phạm Chí Vĩnh, Nguyễn Thị Khánh Linh và Vũ Thị Ngọc Ánh [P.C.Vinh, N.T.K.Linh, V. T. N. Ánh, Rayleigh waves in an incompressible orthotropic half-space coated by a thin elastic layer, Arch. Mech., 66 (2014) 173-184]. Trong thực tế việc tìm ra mối liên hệ tán sắc hiện để nghiên cứu tính chất cơ học của mô hình được phủ lớp mỏng là cần thiết. Vì vậy phương trình tán sắc thu được rất hữu ích trong các ứng dụng thực tế.

*Từ khóa: Sóng Rayleigh, monoclinic, không nén được, lớp mỏng đàn hồi trục hướng, phương trình tán sắc xấp xỉ, phương pháp vectơ phân cực.*

## Phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng truyền trong một lớp mỏng nằm giữa hai bán không gian đàn hồi

**Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Khánh Linh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học tự nhiên; <sup>2</sup>Trường Đại học Thủy lợi  
Email liên lạc: pcvinh@ynu.edu.vn; khanh\_linh10000@yahoo.com

### Tóm tắt

Báo cáo nghiên cứu sự truyền của sóng trong một lớp vật liệu mỏng nằm giữa hai bán không gian đàn hồi. Vật liệu của hai bán không gian và lớp được giả thiết là đàn hồi trục hướng nén được. Sử dụng phương pháp điều kiện biên hiệu dụng, phương trình tán sắc xấp xỉ bậc ba của sóng đã được tìm ra. Phương trình tán sắc của sóng là cơ sở lý thuyết để xác định các tính chất cơ học của cấu trúc từ các số liệu đo được bằng thực nghiệm, vì vậy nó có nhiều ý nghĩa trong các ứng dụng thực tế.

## Sóng Stoneley trong các tinh thể xoắn không nén được.

**Phạm Chí Vĩnh và Lương Thế Thắng**

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên-DHQGHN  
Email liên lạc: pcvinh@gmail.com

### Tóm tắt

Báo cáo trình bày sự truyền sóng Stoneley trong các tinh thể xoắn không nén được. Các tác giả đã chứng minh được rằng: trong môi trường ‘các tinh thể xoắn không nén được’ tồn tại hai sóng Stoneley, với hai điều kiện biên hiệu dụng tương ứng. Các phương trình tán sắc của sóng đã được tìm ra bằng phương pháp tích phân đầu và phương pháp vectơ phân cực. Vì các phương trình tán sắc thu được hoàn toàn tường minh nên chúng có nhiều ý nghĩa trong ứng dụng thực tế.

*Từ khóa: sóng Stoneley, tích phân đầu, vectơ phân cực.*

## Sự phản xạ và khúc xạ của sóng qP đối với biên phân chia độ nhám cao giữa hai bán không gian trục hướng

Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup>, Đỗ Xuân Tùng<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Kiều<sup>2</sup> và Bùi Duy Vương<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

<sup>2</sup> Đại học Kiến trúc Hà Nội, Km 10, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội

Email liên lạc: pcvinh@vnu.edu.vn

### Tóm tắt

Trong bài báo này, ta xét sự phản xạ, khúc xạ của sóng phẳng đối với biên phân chia có độ nhám cao. Giả thiết hai bán không gian là thuần nhất, trục hướng. Sử dụng phương pháp thuần nhất hóa, ta thay miền chứa biên phân chia nhám bằng lớp vật liệu không thuần nhất có các biên là phẳng. Ta thu được các phương trình thuần nhất hóa và các điều kiện liên tục. Giả sử rằng, sóng tới quasi-P (qP) truyền trong mặt phẳng  $x_1x_3$ , khi đó xuất hiện sóng quasi-P (qP) và quasi-SV (qSV) ở bán không gian dưới và sóng qP, qSV ở bán không gian trên. Ta thiết lập được mối liên hệ giữa véc tơ chuyển dịch và véc tơ truyền sóng. Kết quả đạt được là các biểu thức dạng hiển của các hệ số phản xạ, khúc xạ. Sử dụng các biểu thức này ta khảo sát một số ví dụ bằng số.

*Từ khóa: thuần nhất hóa, biên phân chia nhám, phản xạ, khúc xạ, trục hướng.*

## Công thức vận tốc sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi đẳng hướng chịu điều kiện biên trở kháng

Phạm Chí Vĩnh và Nguyễn Quỳnh Xuân

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên ĐHQGHN

Email liên lạc: pcvinh@vnu.edu.vn

### Tóm tắt

Bài toán truyền sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi đẳng hướng chịu điều kiện biên trở kháng được Godoy và cộng sự nghiên cứu gần đây [Wave Motion 49(2012), 585-594]. Các tác giả đã tìm ra phương trình tán sắc và chứng minh được sự tồn tại và duy nhất của sóng. Mặc dù vậy, công thức của vận tốc sóng vẫn chưa được tìm ra. Mục đích của báo cáo là tìm ra công thức vận tốc sóng Rayleigh. Để tìm ra công thức này, phương pháp hàm biến phức được sử dụng. Vì công thức tìm được là hoàn toàn tường minh nên có nhiều ứng dụng thực tế.

## Rotation free isogeometric analysis of Euler-Bernoulli beam on dynamic response considering the moving mass

Vuong Nguyen Van Do<sup>1</sup>, Chien Thai Hoang<sup>1,2</sup> and Hung Nguyen Xuan<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Civil Engineering, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>2</sup>Division of Computational Mechanics, Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

<sup>3</sup>Department of Computational Engineering, Vietnamese-German University, Binh Duong New City,

<sup>4</sup>Department of Architectural Engineering, Sejong University, 98 Kunja Dong, Kwangjin Ku, Seoul 143-747, South Korea

Email: donguyenvanvuong@tdt.edu.vn, thaihoangchien@tdt.edu.vn, hung.nx@vgu.edu.vn

### Abstract

This paper presents the dynamic response of Euler-Bernoulli beam considering the moving masses by employing an isogeometric analysis (IGA). IGA using basis functions in which B-splines or Non-uniform radial B-spline (NURBS) enables to satisfy the  $C^1$ -continuity requirement of the Euler-Bernoulli beam theory. Therefore, only one degree of freedom of the deflection (without rotation degree of freedom) of each node for an arbitrary element obtained by IGA method can be able to significantly reduce the consuming time in numerical analysis. The action of vehicles is idealized as moving load and masses with constant velocity at the same time. The governing equation of motion can be derived by D'Alembert principle and solved by step by step Newmark method. The obtained results pointed out in this paper are verified by comparing analysis results with those found in literatures to predict the dynamic behavior of the structure. From the numerical study, it is concluded that the moving masses have influence on the dynamic response and should be considered.

*Key words: Moving masses, Dynamic Amplification Factor DAF, Isogeometric analysis (IGA), Euler-Bernoulli Beam, Rotation-free*

## Tính toán hệ khung chịu tác động dưới dạng phá hủy đột ngột các phần tử kết cấu

Nguyễn Thanh Xuân

Phòng XD&TNMT - Văn phòng UBND tỉnh Quảng Bình

Email liên lạc: xuanmoon\_rus@yahoo.com

### Tóm tắt

Trong những năm gần đây, do nhiều nguyên nhân khác nhau số lượng sự cố trong các công trình xây dựng có xu hướng tăng cao, vì vậy vấn đề đảm bảo an toàn kết cấu và chống lại hiện tượng phá hủy dây chuyền của công trình ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Một trong những bài toán lý thuyết quan trọng nhất để giải quyết vấn đề trên là bài toán đánh giá, nghiên cứu động lực học công trình khi xảy ra hiện tượng phá hủy đột ngột các phần tử kết cấu (đặc biệt là các phần tử kết cấu theo phương dọc - phương chịu lực chính của công trình trong điều kiện bình thường) gây ra bởi các tác động không được tính toán trước trong quá trình thiết kế công trình (ví dụ: nổ, va chạm...). Trong bài báo này, từ góc độ bộ môn cơ học kết cấu, tác giả mô tả, khái quát và giải quyết bài toán động lực học tương ứng, qua đó cho phép đánh giá tình trạng của công trình khi xảy ra các tác động ngoài thiết kế như đã nêu trên.

*Từ khóa: phá hủy dây chuyền, phá hủy lũy tiến, phá hủy đột ngột, an toàn kết cấu, động lực học.*



## Mục lục

Thermal behavior analysis of concrete box girder under the influence of temperature in Vietnam.....	1
<b>Lê Bá Anh</b> .....	<b>1</b>
Analysis of compressive behavior of concrete with different aggregates by multiscale approaches .....	1
<b>Lê Bá Anh, Trần Thế Truyền, Hồ Xuân Nam</b> .....	<b>1</b>
Nghiên cứu phản ứng động của công trình DKI chịu tác dụng của tải trọng sóng sử dụng mô hình hệ thanh không gian và nền san hô làm việc đồng thời.....	1
<b>Lê Hoàng Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup></b> .....	<b>1</b>
Free vibration of a tapered functionally graded sandwich beam based on the third-order shear deformation theory .....	2
<b>Le Thi Ngoc Anh, Nguyen Quang Huan, Nguyen Dinh Kien</b> .....	<b>2</b>
Phân tích mỏi cho kết cấu mảnh chịu tác động của tải trọng gió có kể đến ảnh hưởng của dòng rối.....	2
<b>Lê Thị Việt Anh, Nguyễn Việt Khoa, Cao Văn Mai và Đào Như Mai</b> .....	<b>2</b>
Phân tích mỏi cho kết cấu ngoài khơi chịu tác động của tải trọng sóng kể đến yếu tố ngẫu nhiên .....	3
<b>Lê Thị Việt Anh, Nguyễn Việt Khoa, Cao Văn Mai và Đào Như Mai</b> .....	<b>3</b>
Solving engineering optimization problems by constrained differential evolution with nearest neighbor comparison.....	3
<b>Pham Hoang Anh and Nguyen Xuan Thanh</b> .....	<b>3</b>
Tính toán dầm khi hình khớp dẻo trong khi chịu tải trọng động có xét đến ảnh hưởng của tĩnh tải.....	3
<b>Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup></b> .....	<b>3</b>
Đánh giá sự ảnh hưởng của bề dày vật liệu đối với vận tốc truyền sóng siêu âm: áp dụng cho vỏ xương.....	4
<b>Vũ Mai Ba<sup>1,2</sup>, Naili Salah<sup>3</sup> và Nguyễn Vũ-Hiệu<sup>3</sup></b> .....	<b>4</b>
Mô phỏng sự truyền sóng siêu âm trong môi trường không đồng nhất: áp dụng cho vỏ xương.....	4
<b>Vũ Mai Ba<sup>1,2</sup>, Naili Salah<sup>3</sup> và Nguyễn Vũ-Hiệu<sup>3</sup></b> .....	<b>4</b>
Ảnh hưởng ngang của sự đặt tải lên bán không gian vô hạn.....	5
<b>Nguyễn Hữu Bảng</b> .....	<b>5</b>
Tính chất tổng quát của lời giải hệ khung phẳng trong phương pháp phần tử hữu hạn .....	5
<b>Nguyễn Hữu Bảng</b> .....	<b>5</b>
Đánh giá độ tin cậy của cầu dây văng chịu tải trọng gió khi xét đến dao động flutter.....	5
<b>Nguyễn Quốc Bảo</b> .....	<b>5</b>

Nghiên cứu biện pháp điều chỉnh nội lực cầu dầm văng thi công đúc hẫng cân bằng sử dụng phương pháp căng chỉnh một lần và căng chỉnh hai lần.....	6
<b>Nguyễn Quốc Bảo<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Mỹ<sup>2</sup>.....</b>	<b>6</b>
Ổn định đàn - dẻo của panel vỏ nón chịu tác dụng áp lực đều và lực dọc đường sinh.....	6
<b>Vũ Khắc Bảy.....</b>	<b>6</b>
Mô phỏng sự lan truyền nhiều vết nứt ngẫu nhiên trong vật thể bằng phương pháp phần tử hữu hạn mở rộng.....	6
<b>Trần Kim Bằng, Nguyễn Duy Khương, Dương Thái Minh Châu và Trương Tích Thiện .....</b>	<b>6</b>
Điều kiện tồn tại và cách tìm nghiệm đúng của phương trình tựa Duffing - Van der Pol.....	7
<b>Đào Huy Bích<sup>1</sup> và Nguyễn Đăng Bích<sup>2</sup> .....</b>	<b>7</b>
Ổn định của vỏ tròn xoay cơ tính biến thiên chịu áp lực ngoài.....	7
<b>Đào Huy Bích, Đào Văn Dũng và Đỗ Quang Chấn.....</b>	<b>7</b>
Tiếp cận tuyến tính để phân tích Flutter của vỏ trụ tròn FGM chứa chất lỏng lý tưởng không nén được chịu tác động của tải cơ và tải khí động .....	8
<b>Đào Huy Bích<sup>1</sup>, Đào Văn Dũng<sup>1</sup> và Đinh Công Đạt<sup>2</sup>.....</b>	<b>8</b>
Buckling analysis of stiffened functionally graded annular spherical segments subjected to thermal loads.....	8
<b>Dao Huy Bich<sup>1</sup>, Dao Van Dung<sup>1</sup>, Nguyen Thi Phuong<sup>2</sup> and Vu Hoai Nam<sup>2</sup>.....</b>	<b>8</b>
Đáp ứng động lực của bể trụ tròn có tính đến hiệu ứng của chất lỏng chứa trong bể .....	8
<b>Nguyễn Đăng Bích<sup>1</sup> và Nguyễn Hoàng Tùng<sup>2</sup>.....</b>	<b>8</b>
Nghiên cứu ứng xử của khung liên hợp thép - bê tông trong điều kiện cháy.....	9
<b>Chu Thị Bình<sup>1</sup> và Trương Quang Vinh<sup>2</sup>.....</b>	<b>9</b>
Tính toán độ không chắc chắn cho một thuật toán không gian con đa bậc nhanh .....	9
<b>Lâm Xuân Bình.....</b>	<b>9</b>
Tính toán độ không chắc chắn cho phương pháp nhận dạng không gian con ngẫu nhiên trên những phép đo đa cơ cấu .....	10
<b>Lâm Xuân Bình.....</b>	<b>10</b>
Tính toán độ võng dài hạn của dầm bê tông cốt thép có kể đến ảnh hưởng của biến dạng co ngót của bê tông.....	10
<b>Nguyễn Ngọc Bình và Nguyễn Trung Hiếu .....</b>	<b>10</b>
Development of design parameters of corneal cutting mechanism by technology of virtual and real simulation.....	11
<b>Phan Boi Chau<sup>1</sup>, Le Hoang Gia Nhat<sup>1</sup>, Le Hoang Hai<sup>2</sup>, Nguyen Thi Huynh Lan<sup>2</sup>, Tran Minh Thai<sup>5</sup>, Mai Huu Xuan<sup>6</sup>, Tran Anh Tu<sup>7</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>.....</b>	<b>11</b>
Generalized layerwise higher-order shear deformation theory for nonlinear analysis of laminated composite plates using an isogeometric finite element method .....	11

<b>Chien H. Thai<sup>1,2</sup>, Loc V. Tran<sup>3</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>4,5</sup></b> .....	<b>11</b>
Phân tích động lực học hệ liên hợp giàn không gian – bể chứa trên nền san hô chịu tác dụng đồng thời của tải trọng sóng và gió .....	12
<b>Nguyễn Thái Chung<sup>1</sup>, Lê Hoàng Anh<sup>2</sup> và Lê Xuân Thùy<sup>1</sup></b> .....	<b>12</b>
Phân tích ổn định tĩnh của vỏ composite áp điện có gân gia cường .....	12
<b>Nguyễn Thái Chung và Lê Hải Châu</b> .....	<b>12</b>
Nghiên cứu xác định vận tốc lan truyền sóng trong môi trường nền đá san hô tại đảo Song Tử Tây – Quần đảo Trường Sa bằng thực nghiệm.....	13
<b>Nguyễn Thái Chung, Phạm Tiến Đạt và Trần Văn Bình</b> .....	<b>13</b>
Nghiên cứu điều khiển dao động cho nhà cao tầng chịu tác dụng của động đất bằng thiết bị tiêu tán năng lượng TMD sử dụng mô hình liên hợp thanh không gian - tấm.....	13
<b>Nguyễn Thái Chung và Hoàng Hải</b> .....	<b>13</b>
Tương tác giữa kết cấu đường hầm và nền san hô trên đảo chịu tác dụng của sóng xung kích .....	13
<b>Nguyễn Thái Chung, Hoàng Xuân Lượng và Lê Xuân Thùy</b> .....	<b>13</b>
Phân tích động lực học của dầm có vết nứt chịu tác dụng của tải trọng di động bằng phương pháp phần tử hữu hạn .....	14
<b>Nguyễn Thái Chung, Nguyễn Trang Minh và Lê Phạm Bình</b> .....	<b>14</b>
Nghiên cứu ổn định tĩnh của tấm composite áp điện có gân gia cường .....	14
<b>Nguyễn Thái Chung, Nguyễn Trang Minh và Trần Trung Thành</b> .....	<b>14</b>
Nghiên cứu thực nghiệm về khả năng chịu động đất của hệ kết cấu bê tông cốt thép nhà cao tầng sử dụng công nghệ bán lắp ghép .....	14
<b>Trần Chung, Võ Văn Thảo, Lê Minh Long, Đỗ Tiến Thịnh, Trần Ngọc Cường, Ngô Mạnh Toàn, Nguyễn Trung Kiên và Phạm Văn Lệ</b> .....	<b>14</b>
Ảnh hưởng của biến dạng dẻo tại liên kết nửa cứng đến phản ứng động lực của khung thép.....	15
<b>Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup></b> .....	<b>15</b>
Ảnh hưởng của độ cứng liên kết đến phản ứng động lực của khung thép có liên kết nửa cứng đàn – dẻo chịu tải trọng động .....	15
<b>Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Nguyễn Hải Quang<sup>2</sup></b> .....	<b>15</b>
Ảnh hưởng của độ lớn lực chảy dẻo của thanh giằng chống oằn đến sự làm việc của khung thép chịu động đất.....	15
<b>Nguyễn Tiến Chương và Phạm Thu Hiền</b> .....	<b>15</b>
Thiết kế kết cấu Bê tông cốt thép dạng khung theo độ tin cậy của các phần tử cho trước trong điều kiện Việt Nam .....	16
<b>Phạm Đức Cường</b> .....	<b>16</b>
Thermal performance in Electronics Control Unit.....	17
<b>Han Van Cuong<sup>1</sup>, Quang Thi Tuong Vi<sup>2</sup> and Vu Cong Hoa<sup>3</sup></b> .....	<b>17</b>

Dự đoán khả năng gia công của hợp kim ma-giê dạng tấm bằng mô phỏng số .....	17
<b>Huỳnh Thanh Cường<sup>1</sup>, Trần Thái Dương<sup>2</sup>, Nguyễn Thái Hiền<sup>3</sup> và Trương Tích Thiện<sup>3</sup></b> .....	<b>17</b>
Độ tin cậy trong kết cấu khung thép nhà công nghiệp một tầng một nhịp .....	18
<b>Nguyễn Hữu Cường và Nguyễn Thanh Hưng</b> .....	<b>18</b>
Continuous element method for vibration of thick rotating laminate conical shells.....	18
<b>Nguyen Manh Cuong, Le Thi Bich Nam, Tran Ich Thinh and Nguyen Thai Tat Hoan</b> .....	<b>18</b>
Continuous element formulation for composite combined cylindrical-conical shells on elastic foundations .....	18
<b>Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup>, Le Vinh<sup>2</sup> and Tran Ich Thinh<sup>1</sup></b> .....	<b>18</b>
Tối ưu hóa dựa trên độ tin cậy tấm composite nhiều lớp sử dụng giải thuật lặp tuần tự SORA .....	19
<b>Nguyễn Việt Cường<sup>1</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>19</b>
Nghiên cứu thực nghiệm cơ chế phá hủy lũy tiến của kết cấu nhà cao tầng chịu tải trọng khi mất cột .....	19
<b>Trần Quốc Cường<sup>1</sup>, Phạm Xuân Đạt<sup>2</sup> và Nguyễn Trung Hiếu<sup>3</sup></b> .....	<b>19</b>
Phương pháp hệ số phản xạ, khúc xạ (R/T) tổng quát hóa cho môi trường phân lớp trục hướng và ứng dụng trong bài toán tìm band-gaps của sóng P-SV .....	20
<b>Trương Thị Thùy Dung và Trần Thanh Tuấn</b> .....	<b>20</b>
Phân tích khung bê tông cốt thép có tường chèn sử dụng mô hình hai thanh chống không song song.....	20
<b>Bùi Ngọc Dũng<sup>1</sup>, Giang Văn Khiêm<sup>2</sup> và Phạm Phú Tình<sup>2</sup></b> .....	<b>20</b>
On the free vibration of rotating eccentrically stiffened FGM truncated conical shells.....	21
<b>Dao Van Dung<sup>1</sup>, Le Thi Ngoc Anh<sup>2</sup> and Le Kha Hoa<sup>3</sup></b> .....	<b>21</b>
Nonlinear buckling analysis of eccentrically stiffened toroidal shells segments with FGM coatings subjected to axial loads and surrounded by an elastic foundation .....	22
<b>Dao Van Dung<sup>1</sup>, Dao Huy Bich<sup>1</sup> and Vu Hoai Nam<sup>2</sup></b> .....	<b>22</b>
Stability of the doubly curved shallow shells with functionally graded coatings reinforced by FGM stiffeners on elastic foundations. ....	22
<b>Dao Van Dung<sup>1</sup> and Dang Thuy Dong<sup>2</sup></b> .....	<b>22</b>
Post-buckling analysis of FGM cylindrical shells reinforced by FGM stiffeners based on first-order shear deformation theory in terms of displacement components .....	23
<b>Dao Van Dung and Hoang Thi Thiem</b> .....	<b>23</b>
Nonlinear dynamic stability of FGM segment toroidal shells reinforced by FGM stiffeners in thermal environment under torsional load .....	23
<b>Dao Van Dung<sup>1</sup> and Pham Minh Vuong<sup>2</sup></b> .....	<b>23</b>
Phân tích độ tin cậy cho hệ thống cáp kính sử dụng mạng thần kinh nhân tạo và phương pháp đánh giá độ tin cậy bậc nhất .....	24

<b>Lê Văn Dũng<sup>1</sup>, Lê Anh Linh<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>24</b>
Ứng xử cơ học về môi ở nhiệt độ cao của carbon Epoxy lớp.....	24
<b>Lương Việt Dũng và Dương Phạm Tường Minh</b> .....	<b>24</b>
Một mô hình lưu biến của gối cao su có độ cứng cao cho thiết kế kháng chấn.....	25
<b>Nguyễn Anh Dũng<sup>1</sup>, Nguyễn Tiến Chương<sup>1</sup> và Yoshiaki Okui<sup>2</sup></b> .....	<b>25</b>
Ứng xử địa chấn của khung phẳng bê tông cốt thép tầng đều đặn và không đều đặn.....	25
<b>Phùng Ngọc Dũng<sup>1</sup> và Lê Thế Anh<sup>2</sup></b> .....	<b>25</b>
Thiết kế nút cho khung phẳng bê tông cốt thép .....	25
<b>Phùng Ngọc Dũng<sup>1</sup> và Võ Nguyễn Hải Yến<sup>2</sup></b> .....	<b>25</b>
Development of design parameters of cyclone system with simulation technology and experiment .....	26
<b>Huynh Dang Duy<sup>1</sup>, Nguyen Thanh Lam<sup>1</sup>, Nguyen Thi Lan Anh<sup>2</sup>, Nguyen Ngoc Bien<sup>3</sup>, Vu Ba Minh<sup>4</sup>, Nguyen Quy<sup>4</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup></b> .....	<b>26</b>
Đánh giá độ tin cậy khoảng của Trụ T5 cầu Sông Hàn dưới tác dụng va chạm của tàu thủy.....	26
<b>Lê Công Duy và Nguyễn Đức Hoàng</b> .....	<b>26</b>
Dao động của kết cấu khung phẳng nhiều tầng xét đến tính cản của vật liệu dưới dạng tham số khoảng.....	27
<b>Lê Công Duy và Phan Đình Thoại</b> .....	<b>27</b>
A new approach to fracture analysis by using phase field model combined with the meshfree RPIM method.....	27
<b>Nguyen Ngoc Duy, Nguyen Thanh Nha, Nguyen Ngoc Minh and Truong Tich Thien</b> .....	<b>27</b>
Một phần tử tứ giác mở rộng với nội suy kép (XCQ4) cho bài toán nứt phẳng đàn hồi tuyến tính.....	28
<b>Nguyễn Đình Dư<sup>1</sup> và Bùi Quốc Tính<sup>2</sup></b> .....	<b>28</b>
Phân tích tĩnh và dao động tự do vỏ composite sandwich sử dụng lý thuyết layerwise và phần tử CS-MIN3 .....	28
<b>Đình Công Dư<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>28</b>
Damage localization in laminated composite beam based on layerwise theory using damage locating vectors method .....	29
<b>Đình Công Dư<sup>1</sup>, Võ Duy Trung<sup>2,3</sup>, Nguyễn Minh Nhân<sup>2,3</sup> and Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>29</b>
Mô hình kỹ thuật tính toán độ bền lửa của tường gạch rỗng xây bằng vữa keo dán mỏng được phủ bởi lớp bảo vệ thạch cao – len đá.....	29
<b>Nguyễn Thế Dương</b> .....	<b>29</b>
Ảnh hưởng của số lượng hạt trong mô hình dự báo ứng xử của vật liệu đã bị biến dạng chảy bằng phương pháp phần tử hữu hạn dẻo tinh thể.....	30
<b>Nguyễn Thế Dương<sup>1</sup>, Bùi Quang Hiến<sup>2</sup> và Phan Văn Tùng<sup>2</sup></b> .....	<b>30</b>

Kỹ thuật tạo lưới Voronoi có xét đến phân phối cỡ hạt và ảnh hưởng của phân phối cỡ hạt đến ứng xử của vật liệu Nicken đã bị biến dạng dẻo.....	30
<b>Nguyễn Thế Dương<sup>1</sup>, Bùi Quang Hiến<sup>2</sup> và Phan Văn Tùng<sup>2</sup> .....</b>	<b>30</b>
Phân tích khả năng chống cắt thủng của sàn bê tông ứng lực trước bằng phương pháp PTHH .....	31
<b>Trần Thái Dương<sup>1</sup> và Nguyễn Khánh Hùng<sup>2</sup> .....</b>	<b>31</b>
Tính toán – thiết kế - chế tạo máy thử uốn kim loại.....	31
<b>Trần Thái Dương<sup>1</sup>, Đinh Song Ngọc Thạch<sup>2</sup>, Quách Chấn Phong<sup>2</sup> và Nguyễn Thanh Nhã<sup>2</sup> .....</b>	<b>31</b>
Tính toán vỏ trụ kín composite lớp chịu tải trọng sóng xung kích có gân gia cường .....	31
<b>Phạm Tiến Đạt<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup> và Trần Ngọc Cảnh<sup>1</sup> .....</b>	<b>31</b>
Tính toán vỏ trụ tròn của thiết bị thử nổ bằng vật liệu composite lớp .....	32
<b>Phạm Tiến Đạt<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup> và Trần Ngọc Cảnh<sup>1</sup> .....</b>	<b>32</b>
Nghiên cứu ảnh hưởng của vết nứt đến trạng thái ứng suất của tấm composite lớp .....	32
<b>Phạm Tiến Đạt, Đoàn Trắc Luật và Lê Văn Linh.....</b>	<b>32</b>
Nghiên cứu phản ứng động của đường ray cong chịu tác dụng của tải trọng do đoàn tàu gây ra bằng lý thuyết và thực nghiệm.....	33
<b>Nguyễn Văn Đăng<sup>1</sup> và Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup> .....</b>	<b>33</b>
Ảnh hưởng của quá trình nhiệt luyện đến tính chất của thép công cụ SKD61 dùng làm dao băm gỗ trong ngành nguyên liệu giấy .....	33
<b>Nguyễn Đức Đông và Trần Doãn Hùng .....</b>	<b>33</b>
Tính toán tấm sàn bằng bê tông cốt sợi thủy tinh (FRP) ứng suất trước.....	33
<b>Nguyễn Hiệp Đồng, Đỗ Trường Giang và Phạm Phú Tình .....</b>	<b>33</b>
Nonlinear postbuckling analysis of eccentrically stiffened FGM plate based on first-order shear deformation plate theory.....	34
<b>Nguyen Dinh Duc and Pham Hong Cong .....</b>	<b>34</b>
Phương pháp xấp xỉ tương đương xác định hệ số đàn hồi của vật liệu nhiều thành phần .....	34
<b>Nguyễn Thị Hương Giang<sup>1</sup>, Trần Bảo Việt<sup>2</sup> và Phạm Đức Chính<sup>3</sup> .....</b>	<b>34</b>
Tính toán ống composite lớp đặt trên nền đàn hồi chịu tải trọng sóng xung kích.....	35
<b>Nguyễn Việt Hà, Phạm Tiến Đạt và Lê Trường Sơn .....</b>	<b>35</b>
Nghiên cứu phản ứng động của kết cấu liên hợp thanh không gian – tấm chịu tác dụng của tải trọng mô phỏng động đất bằng thực nghiệm .....	35
<b>Hoàng Hải và Nguyễn Thái Chung.....</b>	<b>35</b>
Phương pháp phần tử hữu hạn trung tâm cho bài toán đàn hồi tuyến tính trên lưới tổng quát.....	35
<b>Ông Thanh Hải<sup>1</sup>, Hoàng Thị Thảo Phương<sup>2</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>3</sup> .....</b>	<b>35</b>
Tính toán trường nhiệt độ thay đổi theo thời gian trong thành loa phụ động cơ tên lửa nhiên liệu rắn .....	36
<b>Phạm Thanh Hải, Lê Song Tùng và Nguyễn Trường Thanh .....</b>	<b>36</b>

Xây dựng đánh giá mô đun trượt hiệu quả vật liệu đa tinh thể hỗn độn.....	36
<b>Vương Thị Mỹ Hạnh, Vũ Lâm Đông và Phạm Đức Chính .....</b>	<b>36</b>
Ảnh hưởng của thông số hàn đến độ bền uốn của mối hàn ma sát khuấy tấm hợp kim nhôm AA7075-T6.....	37
<b>Dương Đình Hảo<sup>1</sup>, Trần Hưng Trà<sup>1</sup> và Vũ Công Hòa<sup>2</sup>, .....</b>	<b>37</b>
Mô hình hóa bài toán biến dạng lớn trong đất rời bão hòa nước theo phương pháp điểm vật liệu – Material Point Method (MPM) .....	37
<b>Lương Thị Hằng<sup>1</sup>, Trần Hồng Minh<sup>2</sup> và Nguyễn Anh Tuấn<sup>2</sup>.....</b>	<b>37</b>
An isogeometric symmetric Galerkin boundary element method for 2D elasto-static problems .....	38
<b>Nguyễn Huy Bình and Trần Đức Hân .....</b>	<b>38</b>
Buckling Analysis of Nano-Plates Using Isogeometric Analysis Method.....	38
<b>Dang Trung Hau<sup>1,2</sup>, Banh Thien Thanh<sup>3</sup>, Le Anh Linh<sup>1,2</sup> and Nguyen Thoi Trung<sup>1,2</sup> .....</b>	<b>38</b>
Experimental studies on free vibration of glass fiber/polyester composite shells of revolution containing water.....	39
<b>Ta Thi Hien<sup>1</sup>, Tran Ich Thinh<sup>2</sup> and Nguyen Manh Cuong<sup>3</sup>.....</b>	<b>39</b>
Phân tích đẳng hình học dao động kết cấu dàn .....	39
<b>Đỗ Văn Hiến<sup>1</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>2,3</sup> .....</b>	<b>39</b>
Tính toán dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn bằng phương pháp phần tử hữu hạn .....	40
<b>Nghiêm Mạnh Hiến<sup>1</sup>, Nguyễn Thanh Hưng<sup>2</sup> và Trần Văn Liên<sup>3</sup> .....</b>	<b>40</b>
Phân tích độ võng của dầm bê tông cốt thép chịu tải trọng dài hạn bằng phần mềm LIRA-SAPR 2013 .....	40
<b>Đặng Vũ Hiệp và Lê Thế Anh.....</b>	<b>40</b>
An improved meshfree radial point interpolation method for analysis of carbon nanotube- reinforced composite plates using generalized higher order shear deformation plate theory.....	41
<b>Hoang-Hiep Phan-Dao<sup>1,2</sup>, Chien H. Thai<sup>1,2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>3,4</sup> .....</b>	<b>41</b>
Random vibration analysis of a beam carrying a concentrated mass using the dual criterion of stochastic linearization method .....	41
<b>Nguyen Nhu Hieu and Nguyen Dong Anh.....</b>	<b>41</b>
Wave propagation in 2D periodic off-set triangular lattices.....	42
<b>Nguyen Nhu Hieu<sup>1</sup>, Mai Phu Son<sup>1</sup>, Bui Duc Tiep<sup>1</sup>, Nguyen Duy Tien<sup>2</sup> and Nguyen Ngoc Long<sup>2</sup> .....</b>	<b>42</b>
Tính toán chống chọc thủng sàn phẳng BTCT theo một số tiêu chuẩn hiện hành .....	42
<b>Nguyễn Trung Hiếu.....</b>	<b>42</b>
Phân tích tĩnh kết cấu tấm/vỏ composite chịu uốn với độ võng lớn dùng phần tử tứ giác trơn 24 bậc tự do .....	43
<b>Nguyễn Văn Hiếu<sup>1</sup>, Đặng Trần Phương Anh<sup>1,3</sup>, Châu Đình Thành<sup>2</sup> và Lương Văn Hải<sup>3</sup> .....</b>	<b>43</b>

Phân tích hệ kết cấu khung thép chịu tải trọng động đất bằng phương pháp tĩnh lực ngang và phương pháp chèn mode dao động theo Eurocode 8.....	43
<b>Trần Trung Hiếu<sup>1</sup>, Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Anh Tuấn<sup>2</sup></b> .....	<b>43</b>
Phân tích kết quả thí nghiệm đầm bê tông cốt thép gia cường sức kháng uốn bằng tấm vật liệu sợi carbon.....	44
<b>Hoàng Phương Hoa<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thảo<sup>2</sup> và Phạm Đăng Huệ<sup>2</sup></b> .....	<b>44</b>
Nonlinear torsional buckling and postbuckling of FGM cylindrical shells reinforced by FGM stiffeners in thermal environment using FSDT in terms of displacement components .....	44
<b>Le Kha Hoa<sup>1</sup> and Dao Van Dung<sup>2</sup></b> .....	<b>44</b>
Modeling and Simulation of Origami-forming for Truss core panel .....	45
<b>Nguyen Thai Tat Hoan, Nguyen Manh Cuong and Tran Ich Thinh</b> .....	<b>45</b>
Phương pháp đánh giá tương đương hệ số dẫn vật liệu đẳng hướng có cốt liệu hình dạng phức tạp.....	45
<b>Đỗ Quốc Hoàng<sup>1</sup>, Trần Anh Bình<sup>1</sup> và Phạm Đức Chính<sup>2</sup></b> .....	<b>45</b>
Simulation of stochastic material property on laminated composite plates .....	45
<b>Xuan-Hoang Nguyen<sup>2</sup>, Jaehong Lee<sup>2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup></b> .....	<b>45</b>
Độ tin cậy của tấm chữ nhật theo điều kiện ổn định có kể đến sự không đồng nhất của vật liệu .....	46
<b>Đặng Xuân Hùng</b> .....	<b>46</b>
Phân tích độ nhạy tổng thể của các tham số kết cấu lên giá trị tới hạn của Cupôn sườn chịu tải trọng gió.....	46
<b>Đặng Xuân Hùng<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Hà<sup>2</sup></b> .....	<b>46</b>
Phân tích bất ổn định động của tấm chữ nhật có chiều dày thay đổi sử dụng phương pháp độ cứng động lực.....	47
<b>Huỳnh Quốc Hùng<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>2</sup> và Nguyễn Hải<sup>3</sup></b> .....	<b>47</b>
Mechanical behavior of Advanced High Strength Steel of DP980.....	47
<b>Le Thai Hung and Nguyen Thai Ha</b> .....	<b>47</b>
Chế tạo và đánh giá tính chất cơ học của vật liệu compozit nền polyme sợi thủy tinh dạng khối (BMC) .....	48
<b><sup>1</sup> Lê Thái Hùng, <sup>2</sup> Vũ Văn Thông và <sup>1</sup> Nguyễn Thị Lan</b> .....	<b>48</b>
An adaptive strain-driven strategy for plastic collapse analysis.....	48
<b>H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup></b> .....	<b>48</b>
Research on mechanism of impact testing machine by using simulation technology and experiment method.....	49
<b>Pham Chi Hung, Hoang Bao Khoa, Pham Quang Vinh, Pham Minh Thanh, Huynh Le Phuoc Son, Ngo Thanh Minh Quoc and Nguyen Tuong Long</b> .....	<b>49</b>
Một giải pháp thiết kế cột ĐDK trong điều kiện địa hình đồi núi Việt Nam.....	49



<b>Phạm Thanh Hùng<sup>1</sup>, Vũ Quốc Anh<sup>1</sup> và Nguyễn Trí Mạnh<sup>2</sup></b> .....	<b>49</b>
Experiment investigation on L, V-shaped columns subjected to seismic action.....	50
<b>Nguyễn Xuân Huy<sup>1</sup>, Phạm Xuân Đạt<sup>2</sup> and Đặng Việt Tuấn<sup>1</sup></b> .....	<b>50</b>
Một cấu trúc thử độ bền tĩnh và mỏi với bộ kích động tĩnh điện cho dầm silic chịu uốn dẹt trong các hệ thống vi cơ điện tử.....	50
<b>Vũ Lê Huy, Nguyễn Văn Chiến và Nguyễn Văn Doanh</b> .....	<b>50</b>
Calculation of the Parameters in Paris' Law to Describe Fatigue Crack Extension Process in Arbitrarily-Shaped Polysilicon Thin Films under Ramping Test.....	51
<b>Vu Le Huy<sup>1</sup>, Dinh Gia Nghiem<sup>1</sup> and Shoji Kamiya<sup>2</sup></b> .....	<b>51</b>
Simulation and Analysis of Bended Steel Bar Stocks to Design a Steel-Bending Machine for Making Art Steel Fences.....	51
<b>Vu Le Huy, Hoang Sy Tuan, Dinh Thai Bao, Nguyen Hong Phong, Hoang Cong Van, Nguyen Duc Nguyen, Nguyen Huy Hoang, Nguyen Khanh Hoang, Nguyen Trong Doan and Tran Huu Hoang</b> .....	<b>51</b>
Kết hợp tiêu chuẩn mỏi với luật tích lũy hư hại để dự đoán tuổi thọ của vật liệu kim loại chịu tải trọng mỏi nhiều trục có biên độ thay đổi .....	52
<b>Vũ Quốc Huy và Vũ Đình Quý</b> .....	<b>52</b>
Tính toán thiết kế nhà thấp tầng chịu động đất ở các vùng có động đất yếu và vừa ở Việt Nam.....	52
<b>Vũ Trọng Huy</b> .....	<b>52</b>
Phân tích phản ứng động của cầu khung liên tục chịu kích động gối tựa không đồng thời .....	53
<b>Nguyễn Duy Hưng<sup>1</sup> và Nguyễn Trung Kiên<sup>2</sup></b> .....	<b>53</b>
Chẩn đoán dầm bê tông cốt thép bị ăn mòn trong trường hợp thiếu số liệu.....	53
<b>Nguyễn Thanh Hưng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Phó<sup>2</sup> và Trần Văn Liên<sup>2</sup></b> .....	<b>53</b>
Khảo sát tính chất cơ học của ống nano các bon đường kính nhỏ dưới biến dạng kéo dọc trục: Sử dụng lý thuyết phiến hàm mật độ .....	54
<b>Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup></b> .....	<b>54</b>
Phân tích dao động của tấm composite lớp chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước có xét đến biến dạng cắt bậc cao .....	54
<b>Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa</b> .....	<b>54</b>
Phân tích dao động của tấm composite lớp có gân gia cường chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước.....	55
<b>Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa</b> .....	<b>55</b>
Phân tích dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích có xét đến ảnh hưởng của nhiệt độ.....	55
<b>Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa</b> .....	<b>55</b>
Phân tích dao động của tấm FGM chịu tác dụng của sóng xung kích trong môi trường nước.....	55
<b>Nguyễn Văn Hưng, Trần Thế Văn và Phạm Quốc Hòa</b> .....	<b>55</b>

Một phương pháp mới nhận dạng đồng thời ma trận cản nhớt và ma trận cản nội ma sát của kết cấu.....	56
<b>Vũ Đình Hương</b> .....	<b>56</b>
Thí nghiệm nhận dạng các tham số tần số và cản của kết cấu cột tháp điện gió trên quần đảo Trường Sa .....	56
<b>Vũ Đình Hương và Lê Anh Tuấn</b> .....	<b>56</b>
Thiết kế tối ưu chân đế công trình biển với ràng buộc là giới hạn độ tin cậy về bền.....	57
<b>Hoàng Mạnh Khang<sup>1</sup>, Nguyễn Quán Thắng<sup>2</sup> và Bùi Đức Năng<sup>3</sup></b> .....	<b>57</b>
Development of design parameters of vertical wind turbine with simulation technology .....	57
<b>Cao Anh Khoa<sup>1</sup>, Nguyen Phu Yen<sup>1</sup>, Nguyen Hoang Huu Dat<sup>1</sup>, Ho Thi Thu Hong<sup>2</sup>, Nguyen Quy<sup>3</sup>, Vu Cong Hoa<sup>1</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup></b> .....	<b>57</b>
Research of the effect of material properties on shock absorption to optimize the motorcycle helmet structure .....	58
<b>Hoang Bao Khoa, Pham Quang Vinh, Pham Chi Hung, Huynh Le Phuoc Son, Ngo Thanh Minh Quoc and Nguyen Tuong Long</b> .....	<b>58</b>
Analysis of Planar Mechanisms Using Bond Graphs .....	58
<b>Ngô Như Khoa</b> .....	<b>58</b>
Phân tích cơ học tấm composite lớp bằng phần tử tam giác layer-wise .....	58
<b>Ngô Như Khoa và Đỗ Thị Thu Hà</b> .....	<b>58</b>
Dynamic analysis of a multi-connected beam on an irregular elastic foundation subjected to a moving load .....	59
<b>Khoa Viet Nguyen and Anh Ngoc Dang</b> .....	<b>59</b>
Dynamic response of a cracked high structure excited by a centrifugal force.....	59
<b>Khoa Viet Nguyen and Mai Van Cao</b> .....	<b>59</b>
Dynamic analysis of a damaged slender structure under wind load and its application for damage localization .....	60
<b>Khoa Viet Nguyen, Quang Van Nguyen and Mai Van Cao</b> .....	<b>60</b>
An application of isogeometric analysis in the arteries with Neo-Hookean model .....	60
<b>Khuong D. Nguyen<sup>1</sup>, Hoa C. Vu<sup>1</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>2</sup></b> .....	<b>60</b>
Finite element modeling of elastoplastic functionally graded metal-ceramic beams.....	61
<b>Nguyen Dinh Kien<sup>1</sup> and Sergey Alexandrov<sup>2</sup></b> .....	<b>61</b>
Một phương pháp tính toán tối ưu kết cấu khung phẳng ngoài giai đoạn đàn hồi .....	61
<b>Nguyễn Trọng Kiên và Vũ Xuân Hùng</b> .....	<b>61</b>
Thermo-mechanical behavior of functionally graded sandwich beams using a higher-order shear deformation theory .....	62
<b>Nguyen Trung Kien<sup>1*</sup> and Nguyen Ba Duy<sup>1,2</sup></b> .....	<b>62</b>

A quasi-3d inverse trigonometric shear deformation theory for static analysis of functionally graded plates.....	62
<b>Nguyen Trung Kien* and Nguyen Van Hau.....</b>	<b>62</b>
Xấp xỉ hệ số dẫn vật liệu composite ba pha dạng quả cầu lồng nhau .....	63
<b>Nguyễn Trung Kiên<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Luật<sup>2</sup> .....</b>	<b>63</b>
Safety assessment of motorcycle helmets by strain simulation and impact analysis .....	63
<b>Nguyen Thi Huynh Lan<sup>1</sup>, Cao Nhan Tien<sup>2</sup>, Tran Thai Duong<sup>2</sup>, Nguyen Huu Huy<sup>3</sup>, Tran Minh Thai<sup>4</sup>, Vu Cong Hoa<sup>2</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>2</sup>.....</b>	<b>63</b>
Độ cứng kéo của kết cấu bê tông cốt thép.....	64
<b>Lê Phước Lành.....</b>	<b>64</b>
Nghiên cứu xác định độ xốp lớp phủ bột hợp kim 67Ni18Cr5Si4B lên bề mặt chi tiết trục thép C45 bị mòn bằng phương pháp phun nhiệt khí HVOF .....	64
<b>Phạm Văn Liệu<sup>1</sup>, Đinh Văn Chiến<sup>2</sup> và Nguyễn Đặng Thủy<sup>3</sup> .....</b>	<b>64</b>
Static analysis of laminated composite plates using the Proper Generalized Decomposition .....	65
<b>L. Le-Anh<sup>1,2</sup>, C. Le-Quoc<sup>3</sup>, V. Ho-Huu<sup>1,2</sup> and T. Nguyen-Thoi<sup>1,2</sup> .....</b>	<b>65</b>
Ảnh hưởng của các thông số công nghệ trong quá trình ép chảy ngang chế tạo bánh răng liền trục.....	65
<b><sup>1</sup> Đỗ Quang Long, <sup>2</sup> Nguyễn Xuân Hoàng, <sup>2</sup> Đinh Văn Hải và <sup>2</sup> Lê Thái Hùng.....</b>	<b>65</b>
Phân tích dao động riêng và ổn định của tấm FGM theo lý thuyết biến dạng cắt bậc cao 8 ẩn số.....	66
<b>Nguyễn Văn Long<sup>1</sup>, Trần Minh Tú<sup>2</sup> và Trần Hữu Quốc<sup>2</sup>.....</b>	<b>66</b>
Nghiên cứu, thiết kế động cơ hành trình theo mẫu TL Fagot .....	66
<b>Đoàn Trắc Luật và Đỗ Văn Thơm .....</b>	<b>66</b>
Nghiên cứu độ bền của tấm composite lớp có gân tăng cường theo phương pháp giải tích.....	67
<b>Đoàn Trắc Luật<sup>1</sup>, Đỗ Văn Thơm<sup>1</sup> và Đào Văn Đoàn .....</b>	<b>67</b>
Những thuận lợi và khó khăn khi xây dựng công trình ngầm trong các kiểu, phụ kiểu và dạng cấu trúc môi trường địa kỹ thuật thuộc lãnh thổ đồng bằng thành phố Đà Nẵng.....	67
<b>Lương Tấn Lực<sup>1</sup>, Đoàn Thế Tường<sup>2</sup> và Nguyễn Thanh<sup>3</sup> .....</b>	<b>67</b>
Phân tích mất ổn định của tấm Reissner – Mindlin có vết nứt bằng XFEM .....	68
<b>Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> và Nguyễn Ngọc Thắng<sup>3</sup> .....</b>	<b>68</b>
Phân tích độ nhạy của chuyển vị tấm có vết nứt bằng phương pháp XFEM và biến đổi Wavelet.....	68
<b>Nguyễn Thị Hiền Lương<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> và Hoàng Công Vũ<sup>3</sup>.....</b>	<b>68</b>
Phân tích kết cấu khung thép phẳng có liên kết mềm trên móng cọc chịu tải trọng động đất.....	69
<b>Võ Thanh Lương<sup>1</sup>, Nguyễn Hồng Sơn<sup>2</sup> và Trần Công Tấn<sup>3</sup> .....</b>	<b>69</b>
Lựa chọn các thông số hợp lý của thiết bị tiêu tán năng lượng TMD giảm dao động cho vỏ có 2 độ cong chịu tác dụng của lực khí động và nhiệt độ .....	69
<b>Hoàng Xuân Lương<sup>1</sup>, Nguyễn Thái Chung<sup>1</sup> và Dương Thị Ngọc Thu<sup>2</sup>.....</b>	<b>69</b>

Nghiên cứu đáp ứng động của vỏ có 2 độ cong chịu tác dụng của lực khí động bằng thực nghiệm .....	70
<b>Hoàng Xuân Lượng<sup>1</sup> và Dương Thị Ngọc Thu<sup>2</sup></b> .....	<b>70</b>
Nghiên cứu thực nghiệm đo áp suất bên trong động cơ phóng tên lửa phòng không tầm thấp .....	70
<b>Hoàng Xuân Lượng<sup>1</sup> và Đào Duy Việt<sup>2</sup></b> .....	<b>70</b>
Công thức chính xác và xấp xỉ của phương trình tán sắc và tỷ số H/V của sóng Rayleigh trong mô hình một lớp trực hướng đặt trên bán không gian trực hướng .....	71
<b>Nguyễn Thị Lưu<sup>1</sup>, Trương Thị Thùy Dung<sup>1</sup>, Lê Thị Huệ<sup>2</sup> và Trần Thanh Tuấn<sup>1</sup></b> .....	<b>71</b>
Chuyển động của vật dẻo rắn có thành mỏng trên bề mặt khuôn đối xứng trục .....	71
<b>Markin Aleksei Aleksandrovich và Lưu Tuấn Anh</b> .....	<b>71</b>
Mô hình đồng nhất hóa cho bài toán xoắn tấm composite lõi lượn sóng.....	71
<b>Dương Phạm Tường Minh</b> .....	<b>71</b>
Mô hình đồng nhất hóa cho tấm composite lõi lượn sóng chịu uốn và cắt ngang .....	72
<b>Dương Phạm Tường Minh và Trần Văn Sỹ</b> .....	<b>72</b>
A consecutive-interpolation finite element approach for twodimensional elasto-plastic problems .....	72
<b>Minh N. Nguyen<sup>1</sup>, Khuong D. Nguyen<sup>1</sup>, Tinh Q. Bui<sup>2</sup> and Thien T. Truong<sup>1</sup></b> .....	<b>72</b>
Phân tích ổn định tấm gấp gia cường gân bằng phương pháp phần tử hữu hạn tron CS-MIN3 .....	73
<b>Trần Quang Minh<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2,3</sup> và NguyễnThờiTrung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>73</b>
Phân tích vai trò của các vi phân khí động đến cơ chế mất ổn định khí động flutter trong kết cấu cầu hệ treo .....	73
<b>Nguyễn Văn Mỹ<sup>1</sup>, Phạm Duy Hòa<sup>2</sup>, Lê Xuân Huỳnh<sup>2</sup> và Nguyễn Quốc Bảo<sup>2</sup></b> .....	<b>73</b>
Đánh giá ổn định khí động của dây cáp văng có gắn hệ thống đèn chiếu sáng .....	74
<b>Nguyễn Văn Mỹ, Lê Quang Sơn và Châu Văn Thân</b> .....	<b>74</b>
Phân tích dao động flutter và tuổi thọ đối với các cầu hệ treo trên địa bàn thành phố Đà Nẵng chịu tác động của gió .....	74
<b>Nguyễn Văn Mỹ<sup>1</sup>, Lê Quang Sơn<sup>1</sup>, Châu Văn Thân<sup>1</sup> và Phan Văn Thắng<sup>2</sup></b> .....	<b>74</b>
Nghiên cứu khả năng ứng dụng sợi basalt trong chế tạo vỏ tàu composite.....	75
<b>Mai Đình Nam<sup>1</sup> và Trần Doãn Hùng<sup>2</sup></b> .....	<b>75</b>
Development and study of tensile properties of aligned multi-walled carbon nanotube sheets and their composites .....	75
<b>Tran Huu Nam</b> .....	<b>75</b>
Thiết kế tối ưu mặt đường bê tông xi măng với ràng buộc là độ tin cậy bằng thuật toán tiến hóa vi phân .....	76
<b>Bùi Đức Năng<sup>1</sup> và Nguyễn Quán Thắng<sup>2</sup></b> .....	<b>76</b>

On the stability of FGM cylindrical shell reinforced by FGM stiffeners and filled by an elastic medium based on FSDT in thermal environment.....	76
<b>Nguyen Thi Nga and Dao Van Dung.....</b>	<b>76</b>
Về một dạng cải tiến của bộ giảm chấn khối lượng dạng con lắc cho công trình chịu dao động ngang.....	77
<b>Nguyễn Bá Nghị<sup>1</sup>, Lê Đức Việt<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Kiên<sup>2</sup>.....</b>	<b>77</b>
Thiết lập phương trình mặt chảy dẻo tái bền của tiết diện cột thép chữ I chịu nén uốn phẳng bằng phương pháp giải tích.....	77
<b>Hoàng Hiếu Nghĩa<sup>1</sup>, Nghiêm Mạnh Hiến<sup>2</sup> và Vũ Quốc Anh<sup>2</sup>.....</b>	<b>77</b>
Khảo sát cơ tính của mối hàn của hợp kim nhôm bằng kỹ thuật hàn ở trạng thái rắn.....	78
<b>Nguyễn Bích Ngọc<sup>1</sup>, Trần Hưng Trà<sup>2</sup>, Dương Đình Hảo<sup>2</sup> và Phí Công Thuyên<sup>3</sup>,.....</b>	<b>78</b>
Phân tích và tổng hợp thành phần, cấu trúc vi mô của thép Bainite 16MND5 dùng trong lò phản ứng hạt nhân.....	78
<b>Nguyễn Cẩm Ngôn<sup>a</sup>.....</b>	<b>78</b>
Nghiên cứu tăng tốc quá trình tính toán đối với mô hình tinh thể thép Bainite.....	78
<b>Nguyễn Cẩm Ngôn và Nguyễn Trọng Hà.....</b>	<b>78</b>
Extended moving Kriging interpolation for crack analysis in functionally graded materials.....	79
<b>Nguyễn Thanh Nhã<sup>1</sup>, Bùi Quốc Tính<sup>2</sup> and Trương Tích Thiện<sup>1</sup>.....</b>	<b>79</b>
A moving element method using Morley's triangular element for dynamic analysis of thin plate on viscoelastic foundation under moving vehicle.....	79
<b>Nguyen-Minh Nhan<sup>1,2</sup>, Vo-Duy Trung<sup>1,2</sup>, Pham-Ba Nha<sup>3</sup> and Nguyen-Thoi Trung<sup>1,2</sup>.....</b>	<b>79</b>
Research into the responses of FPSO - SPM system by means of simulation and experiment.....	80
<b>Tran Ly Minh Nhat<sup>1</sup>, Nguyen Toan Thang<sup>1</sup>, Huynh Le Phuoc Son<sup>1</sup>, Le Xuan Quang<sup>2</sup>, Vo Hien<sup>2</sup>, Nguyen Huu Huy<sup>2</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>1</sup>.....</b>	<b>80</b>
Phân tích độ bền - độ cứng vững và dao động của mô hình máy công cụ CNC 4 trục dạng trụ - bàn.....	80
<b>Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quốc Hưng, Lê Dương Hùng Anh, Lê Bảo Quỳnh Trương Quang Tri, Nguyễn Thành Trung và Huỳnh Minh Thanh.....</b>	<b>80</b>
Đáp ứng vận tốc, gia tốc trong bài toán động học ngược và ứng dụng trong điều khiển máy 4D tự chế tạo.....	81
<b>Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quốc Hưng và Nguyễn Quang Thành.....</b>	<b>81</b>
Phân tích và hiệu chỉnh độ chính xác gia công máy CNC 4D.....	81
<b>Ngô Kiều Nhi, Lê Bảo Quỳnh, Trương Quang Tri, Lê Dương Hùng Anh và Nguyễn Quốc Hưng.....</b>	<b>81</b>
Đánh giá sự suy giảm độ cứng của dầm dưới tác dụng của tải trọng di chuyển bằng tần suất xuất hiện của các tần số riêng.....	82

<b>Ngô Kiều Nhi, Nguyễn Quang Thành, Phạm Bảo Toàn, Võ Trung Chiến, Nguyễn Hoàng Kim Anh, Lê Thị Thanh Giang và Trần Văn Anh</b> .....	<b>82</b>
Đánh giá sự ổn định của các tần số riêng xuất hiện đồng thời của nhịp cầu gây bởi tín hiệu dao động ngẫu nhiên.....	82
<b>Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup></b> .....	<b>82</b>
Khảo sát sự mất ổn định của khu vực tần số riêng trong phổ công suất (PSD) của nhịp cầu bởi thuật toán correlation.....	83
<b>Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup> và Ngô Hải Đường<sup>3</sup></b> .....	<b>83</b>
Xác định các thông số đặc trưng của cầu dây văng Phú Mỹ.....	83
<b>Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup> và Ngô Hải Đường<sup>3</sup></b> .....	<b>83</b>
Đặc trưng dao động riêng của cấu trúc dầm không đồng nhất.....	84
<b>Ngô Kiều Nhi, Phạm Bảo Toàn và Nguyễn Quang Thành</b> .....	<b>84</b>
Phân tích ứng xử của dầm cầu bị suy yếu dưới tác dụng của tải lưu thông.....	84
<b>Ngô Kiều Nhi<sup>1</sup>, Phạm Bảo Toàn<sup>1</sup>, Nguyễn Quang Thành<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Dạ Thảo<sup>2</sup></b> .....	<b>84</b>
Tối ưu hóa đa mục tiêu kết cấu tấm ghép composite dùng phương pháp NSGA – II.....	85
<b>Nguyễn Thụy Đoan Nhi<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thanh Trúc<sup>2</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>1,3</sup>, Đồng Vũ Nguyên Bách<sup>1</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>1,3</sup></b> .....	<b>85</b>
Đánh giá khung chịu động đất bằng phương pháp đẩy dần theo dạng chính.....	85
<b>Nguyễn Doãn Nội<sup>1</sup> và Phạm Phú Tình<sup>2</sup></b> .....	<b>85</b>
Phân tích mờ kết cấu và ứng dụng.....	86
<b>Nguyễn Văn Phó</b> .....	<b>86</b>
Tần suất xuất hiện các hiện tượng không chắc chắn và ứng dụng trong tính toán công trình.....	86
<b>Nguyễn Văn Phó</b> .....	<b>86</b>
Phân tích động lực học phi tuyến của tấm composite lớp có gân gia cường lệch tâm.....	87
<b>Khúc Văn Phú<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thành<sup>1</sup> và Nguyễn Văn Hưng<sup>2</sup></b> .....	<b>87</b>
Nghiên cứu dạng vòm hợp lý cho cầu vòm dây treo dạng lưới.....	87
<b>Nguyễn Đức Phúc, Trần Đức Anh và Nguyễn Quốc Bảo</b> .....	<b>87</b>
Nonlinear vibration of eccentrically stiffened functionally graded doubly curved shallow shells based on improved Donnell equations.....	88
<b>Nguyen Thi Phuong and Vu Hoai Nam</b> .....	<b>88</b>
Setting up flow diagram for computational structure and suitable material of wing structure of mini unmanned aerial vehicles.....	88
<b>Pham Xuan Quang<sup>1</sup>, Nguyen Tuong Anh<sup>2</sup>, Ngo Khanh Hieu<sup>1</sup>, Tran Huynh Trung Nam<sup>3</sup>, Dang Hoang Phuong<sup>3</sup> and Nguyen Tuong Long<sup>3</sup></b> .....	<b>88</b>

Nonlinear flutter of double curved thin FGM shallow shells on elastic foundations using Ilyushin nonlinear supersonic aerodynamic theory.....	89
<b>Tran Quoc Quan, Dao Huy Bich and Nguyen Dinh Duc .....</b>	<b>89</b>
A new solution for nonlinear static stability of shear deformable imperfect FGM thin double curved shallow shells under mechanical loads.....	89
<b>Tran Quoc Quan, Nguyen Van Quyen and Nguyen Dinh Duc.....</b>	<b>89</b>
Ilyushin supersonic aerodynamic theory, elastic foundations. Building an analytical model for laminated sandwich plate to optimize its flexural rigidity .....	90
<b>Ngo Thanh Minh Quoc<sup>1</sup>, Desmorat Boris<sup>2</sup> and Vincenti Angela<sup>2</sup> .....</b>	<b>90</b>
Mô phỏng đặc trưng cơ học của tấm vật liệu nano SiC có xét tới khuyết tật khi chịu kéo .....	90
<b>Lê Minh Quý<sup>1,2</sup> và Nguyễn Danh Trường<sup>1</sup> .....</b>	<b>90</b>
Phương pháp phần tử biên giải bài toán tĩnh hệ thanh biến dạng đàn hồi .....	91
<b>Vũ Thị Bích Quyên .....</b>	<b>91</b>
Phương pháp cốt liệu tương đương trong đồng nhất hóa vật liệu đẳng hướng nhiều thành phần dạng nền và cốt liệu .....	91
<b>Trần Nguyên Quyết<sup>1</sup>, Trần Anh Bình<sup>2</sup> và Phạm Đức Chính<sup>3</sup> .....</b>	<b>91</b>
A Study to Evaluate the Effects of Heavy Truck Vertical Vibration on Driver Ride Comfort under Different Operating Conditions .....	91
<b>Le Van Quynh and Nguyen Khac Tuan .....</b>	<b>91</b>
Thiết kế tối ưu đa mục tiêu kết cấu dàn sử dụng giải thuật NSGA-II.....	92
<b>Phạm Duy Sang<sup>1</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup> .....</b>	<b>92</b>
An improved Moving Kriging mesh-free method for micro-plate analysis based on a two variables theory and modified couple stress theory .....	92
<b>Tan N. Nguyen<sup>1</sup>, Chien H. Thai<sup>1,2</sup> and H. Nguyen-Xuan<sup>3,4</sup> .....</b>	<b>92</b>
Nghiên cứu công nghệ chồn ống để chế tạo chi tiết phục vụ công nghiệp quốc phòng .....	93
<b>Trịnh Minh Tân<sup>1</sup>, Nguyễn Đắc Trung<sup>2</sup> và Phan Thị Hà Linh<sup>2</sup> .....</b>	<b>93</b>
Thực nghiệm xác định ảnh hưởng dư của ứng suất nén trước đến độ thấm nước và thấm clo của bê tông.....	93
<b>Trương Nhật Tân và Trần Thế Truyền.....</b>	<b>93</b>
Thiết kế khung thép tiền chế theo độ tin cậy có kể đến điều kiện hợp lý về kinh tế.....	94
<b>Lê Ngọc Thạch<sup>1</sup> và Nguyễn Trọng Hà<sup>2</sup> .....</b>	<b>94</b>
Khảo sát ứng xử phi tuyến hình học kết cấu tấm và vỏ dùm phần tử CS-MIN3.....	94
<b>Nguyễn Đăng Thạch<sup>1</sup>, Đặng Trung Hậu<sup>2</sup>, Nguyễn Văn Hiếu<sup>1</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2</sup> .....</b>	<b>94</b>
Chuyển hóa thủy- nhiệt trong bê tông ở nhiệt độ cao: Thí nghiệm trên mẫu có kích thước lớn .....	95
<b>Nguyễn Văn Thái .....</b>	<b>95</b>
Nghiên cứu sử dụng cọc để xử lý nền đất yếu trong xây dựng công trình .....	95

<b>Nguyễn Ngọc Thanh</b> .....	<b>95</b>
Khảo sát ảnh hưởng của kích thước hình học màng tới tính chất cơ học của màng áp điện đa lớp ứng dụng trong các thiết bị vi cơ điện tử.....	96
<b>Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup>, Nguyễn Minh Quân<sup>1</sup>, Phạm Hữu Thắng<sup>1</sup>, Đinh Thế Hưng<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Thuận<sup>1</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup></b> .....	<b>96</b>
Ảnh hưởng của khoảng cách giữa các vết nứt đến tiêu chuẩn phá hủy trong kết cấu vật liệu đa lớp nhiều vết nứt.....	96
<b>Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup></b> .....	<b>96</b>
Application of a time stepping scheme in analysis of nonlinear dynamics problems .....	97
<b>Thanh X. Nguyen</b> .....	<b>97</b>
Xác định lại chiều sâu ngàm của công trình biến dạng móng cọc theo phương pháp nhận dạng FEMU và thuật toán tối ưu DE.....	97
<b>Nguyễn Quán Thắng<sup>1</sup>, Hoàng Mạnh Khang<sup>2</sup> và Bùi Đức Năng<sup>3</sup></b> .....	<b>97</b>
Investigation about Geo-Social Obstacles to CDIO Implementation in the Teaching of Applied Mechanics Courses at Duytan University.....	97
<b>Chien Thang NGUYEN, Minh Chau DUONG and Van Duc TRAN</b> .....	<b>97</b>
Thí nghiệm xác định vết nứt mỏi cho một số mẫu thép thông dụng ở Việt Nam và mô phỏng phần tử hữu hạn.....	98
<b>Nguyễn Chiến Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Hoàng<sup>2</sup> và Phạm Viết Hiếu<sup>2</sup></b> .....	<b>98</b>
Giải hệ thanh thẳng hỗn hợp trong môn học công trình biển .....	99
<b>Nguyễn Viết Thắng và Nguyễn Hữu Bảng</b> .....	<b>99</b>
Khảo sát trường ứng suất kỳ dị xung quanh cạnh tự do của bề mặt chung giữa hai lớp vật liệu $Pb(Zr_xTi_y)O_3/Si$ .....	99
<b>Phạm Hữu Thắng<sup>1,2</sup>, Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup></b> .....	<b>99</b>
Phân tích phần tử hữu hạn phi tuyến hình học của vỏ thoải composite nhiều lớp .....	99
<b>Vũ Duy Thắng<sup>1</sup>, Nguyễn Thành Dũng<sup>2</sup>, Lê Cao Vinh<sup>2</sup> và Phan Đình Thoại<sup>2</sup></b> .....	<b>99</b>
Nghiên cứu đánh giá hiệu quả các loại hệ thống treo ô tô tải nặng đến khả năng thân thiện mặt đường giao thông .....	100
<b>Hoàng Đức Thị<sup>1</sup>, Lê Văn Quỳnh<sup>2</sup> và Nguyễn Khắc Tuấn<sup>2</sup></b> .....	<b>100</b>
A temperature- dependent constitutive equations and simulation of the hot forming process for Mg alloy AZ31B sheet .....	100
<b>Tich Thien Truong, Long Thanh Nguyen, Thanh Binh Nguyen Vu and Hien Thai Nguyen</b> .....	<b>100</b>
Free vibration of composite joined conical-cylindrical-conical shells .....	101
<b>Tran Ich Thinh<sup>1</sup>, Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup> and Vu Quoc Hien<sup>2</sup></b> .....	<b>101</b>
Vibration analysis of composite joined conical-cylindrical shells partially filled with fluid .....	101
<b>Tran Ich Thinh<sup>1</sup>, Vu Quoc Hien<sup>2</sup> and Nguyen Manh Cuong<sup>1</sup></b> .....	<b>101</b>



Tối ưu hóa thiết kế móng cọc dựa trên độ tin cậy sử dụng phương pháp vòng lặp kép.....	102
<b>Nguyễn Minh Thọ<sup>1</sup>, Lê Anh Linh<sup>2,3</sup>, Hồ Hữu Vịnh<sup>2,3</sup>, Võ Phán<sup>4</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,3</sup></b> .....	<b>102</b>
Một số nguyên tắc cơ bản để xây dựng nhà ở thấp tầng trong vùng gió bão.....	102
<b>Nguyễn Võ Thông</b> .....	<b>102</b>
Nghiên cứu mô phỏng ảnh hưởng của các tham số đến khả năng truyền nhiệt của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao bọc dạng hộp trong điều kiện cháy.....	103
<b>Nguyễn Võ Thông<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Việt<sup>2</sup> và Trần Hùng<sup>1</sup></b> .....	<b>103</b>
Nghiên cứu mô phỏng ứng xử cơ-nhiệt của kết cấu cột thép được bảo vệ bằng tấm thạch cao bọc dạng hộp trong điều kiện cháy .....	103
<b>Nguyễn Võ Thông<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Việt<sup>2</sup> và Trần Hùng<sup>1</sup></b> .....	<b>103</b>
Phân tích dao động riêng của tấm composite cơ tính biến thiên có gân tăng cứng theo lý thuyết chuyển vị bậc cao.....	103
<b>Đỗ Văn Thơm và Phạm Tiến Đạt</b> .....	<b>103</b>
Phân tích phản ứng động của tấm composite cơ tính biến thiên có gân tăng cứng chịu tải trọng xung, có xét đến ảnh hưởng của nhiệt độ .....	104
<b>Đỗ Văn Thơm, Phạm Tiến Đạt và Đào Minh Tiến</b> .....	<b>104</b>
Vibration of functionally graded sandwich beams in high temperature environment .....	104
<b>Tran Thi Thom<sup>1</sup>, Bui Văn Tuyen<sup>2</sup> và Nguyen Dinh Kien<sup>1</sup></b> .....	<b>104</b>
Mối quan hệ giữa các thông số hình học của khuôn trong dập thủy tĩnh chi tiết trụ bậc từ phôi tấm.....	105
<b>Nguyễn Thị Thu và Nguyễn Đắc Trung</b> .....	<b>105</b>
Biến dạng góc trên vật liệu $PbZr_{0.5}Ti_{0.5}O_3$ : Sử dụng nguyên lý đầu trong nghiên cứu .....	105
<b>Nguyễn Văn Thuận<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Quân<sup>1</sup>, Nguyễn Tuấn Hưng<sup>3</sup>, Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup> và Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup></b> .....	<b>105</b>
Nghiên cứu phản ứng động của vỏ trụ thoải có gân gia cường trên liên kết đàn hồi chịu tác dụng của hệ sóng xung kích .....	106
<b>Lê Xuân Thùy và Nguyễn Thái Chung</b> .....	<b>106</b>
Tính toán nội lực và chuyển vị của dầm trên nền đàn hồi xét biến dạng trượt.....	106
<b>Vũ Thanh Thủy<sup>1</sup> và Trần Ngọc Anh<sup>2</sup></b> .....	<b>106</b>
Nonlinear finite element analysis of inflatable beams made from textile fabric composite.....	107
<b>Phan Thi Dang Thu<sup>1</sup>, Nguyen Thanh Truong<sup>2</sup> and Phan Dinh Huan<sup>3</sup></b> .....	<b>107</b>
Xác định tổn thất truyền âm thanh qua kết cấu tấm composite Sandwich buồng máy tàu thủy.....	107
<b>Đình Đức Tiến</b> .....	<b>107</b>
Nguyên nhân sự cố đê biển Hòn La-Quảng Bình .....	108
<b>Nguyễn Ngọc Tình<sup>1</sup> và Đoàn Cường Quốc<sup>2</sup></b> .....	<b>108</b>

Sự khác biệt ứng xử va đập của kết cấu liên kết làm việc trong và ngoài miền đàn hồi khi chịu động đất .....	108
<b>Nguyễn Bá Toàn<sup>1</sup>, Lê Thanh Cường<sup>2</sup> và Đặng Thanh Kim Mai<sup>3</sup></b> .....	<b>108</b>
Aerodynamic shape optimization of airfoil using SQP method.....	108
<b>Nguyen Minh Triet, Nguyen Ngoc Viet and Pham Manh Thang</b> .....	<b>108</b>
Một giải thuật tiến hóa khác biệt cải tiến cho bài toán tối ưu hóa kết cấu dàn chịu ràng buộc tần số dao động riêng .....	109
<b>Nguyễn Thị Thanh Trúc<sup>1</sup>, Nguyễn Thụy Đoan Nhi<sup>2</sup>, Phạm Ngọc Tân<sup>3</sup>, Hồ Hữu Vĩnh<sup>2,4</sup> và Nguyễn Thời Trung<sup>2,4</sup></b> .....	<b>109</b>
Phương pháp mới phân tích chuyển vị, nội lực thanh công phẳng liên tục chịu tải trọng không gian .....	110
<b>Lê Dũng Bảo Trung, Nguyễn Trâm và Nguyễn Hồng Sơn</b> .....	<b>110</b>
Phân tích ứng xử của sàn bê tông cốt thép chịu xoắn bằng phương pháp phần tử hữu hạn .....	110
<b>Nguyễn Mai Chí Trung<sup>1</sup>, Phạm Phú Tình<sup>2</sup> và Vương Ngọc Lưu<sup>2</sup></b> .....	<b>110</b>
Phát triển nghiên cứu và ứng dụng phân tích độ tin cậy trong Cơ học: tổng quan, thách thức và triển vọng .....	111
<b>Nguyễn Thời Trung, Hồ Hữu Vĩnh và Lê Anh Linh</b> .....	<b>111</b>
Phân tích dao động riêng của tấm trên nền động lực học có xét đến ảnh hưởng của khối lượng nền .....	111
<b>Phạm Đình Trung<sup>1</sup>, Nguyễn Trọng Phước<sup>2</sup> và Hoàng Phương Hoa<sup>3</sup></b> .....	<b>111</b>
Khảo sát ảnh hưởng của tính bất đẳng hướng của môi trường lên tỷ số H/V của sóng mặt Rayleigh.....	112
<b>Trần Ngọc Trung<sup>1</sup>, Lê Thị Huệ<sup>2</sup> và Trần Thanh Tuấn<sup>3</sup></b> .....	<b>112</b>
Mô phỏng ứng xử nén của gối cầu cao su bản thép.....	112
<b>Trần Thế Truyền, Trần Ngọc Hòa và Lê Bá Anh</b> .....	<b>112</b>
Tính toán hằng số áp điện, hằng số điện môi và hằng số đàn hồi của BN .....	112
<b>Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup>, Đinh Thế Hưng<sup>1</sup> và Vương Văn Thanh<sup>1,2</sup></b> .....	<b>112</b>
Ảnh hưởng của cấu trúc vật liệu PZT đến hệ số kỳ dị ứng suất trong cặp vật liệu ghép đôi PZT/Si.....	113
<b>Đỗ Văn Trường<sup>1,2</sup> và Trần Văn Lợi<sup>1,2</sup></b> .....	<b>113</b>
Tính toán đặc trưng cơ học của ống nano BN bằng phương pháp phần tử hữu hạn nguyên tử.....	113
<b>Nguyễn Danh Trường<sup>1</sup> và Lê Minh Quý<sup>1,2</sup></b> .....	<b>113</b>
Nghiên cứu hiện tượng phi đại tuyến tiền liệt lạnh tính bằng công nghệ mô phỏng .....	114
<b>Trần Anh Tú<sup>1</sup>, Trần Minh Thái<sup>1</sup>, Trần Thị Ngọc Dung<sup>2</sup>, Tôn Chi Nhân<sup>4</sup> và Nguyễn Tường Long<sup>5</sup></b> .....	<b>114</b>
Phân tích dao động riêng của vỏ trụ tròn FGM có gân gia cường bằng phương pháp năng lượng.....	114
<b>Trần Minh Tú<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Lợi<sup>1</sup> và Huỳnh Vinh<sup>2</sup></b> .....	<b>114</b>

Phân tích tĩnh và động panel trụ làm bằng vật liệu có cơ tính biến thiên theo lý thuyết biến dạng cắt bậc nhất .....	115
<b>Trần Minh Tú<sup>1</sup>, Trần Hữu Quốc<sup>1</sup> và Dương Thành Huân<sup>2</sup></b> .....	<b>115</b>
Bending analysis of functionally graded plates using new eight-unknown higher order shear deformation theory .....	115
<b>Tran Minh Tu, Tran Huu Quoc and Nguyen Van Long</b> .....	<b>115</b>
Evaluation of variable stiffness of wind turbine tower with consideration of flange - joint separation by using FEM analysis .....	116
<b>Le Anh Tuan</b> .....	<b>116</b>
Nghiên cứu ảnh hưởng của sự thay đổi dẫn động đến tính ổn định và tính điều khiển của ô tô hybrid .....	116
<b>Nguyễn Khắc Tuấn</b> .....	<b>116</b>
Một phương pháp tính toán công trượt của ly hợp ma sát trên ô tô .....	117
<b>Nguyễn Khắc Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Khắc Minh<sup>1</sup> và Ngô Văn Giang<sup>2</sup></b> .....	<b>117</b>
Geometrically nonlinear behavior of composite beams of variable fiber volume fraction in isogeometric analysis.....	117
<b>T. Le-Manh and H. Nguyen-Xuan<sup>1,2</sup></b> .....	<b>117</b>
Một số kết quả tính toán số hệ số cường độ tốc độ biến dạng trong trường hợp biến dạng phẳng .....	117
<b>Nguyễn Minh Tuấn và Nguyễn Mạnh Thành</b> .....	<b>117</b>
Một phương pháp tính toán hiệu quả cho phân tích ảnh hưởng vi mô của tấm nano/micro vật liệu chức năng .....	118
<b>Nguyễn Ngọc Tuấn<sup>1</sup> và Nguyễn Xuân Hùng<sup>1,2</sup></b> .....	<b>118</b>
Ứng xử cơ học của bê tông nhựa trong miền biến dạng nhỏ .....	118
<b>Nguyễn Quang Tuấn<sup>1</sup>, Hoàng Thị Thanh Nhân<sup>1</sup> và Nguyễn Mai Lâm<sup>2</sup></b> .....	<b>118</b>
Khảo sát mối liên hệ giữa điểm cực đại của hàm phản ứng của lớp địa tầng với điểm cực đại của tỷ số H/V của sóng mặt Rayleigh.....	119
<b>Trần Thanh Tuấn và Dương Thị Thanh Tâm</b> .....	<b>119</b>
Tính toán tần số dao động riêng của vỏ trụ thoải bằng vật liệu composite lớp có gân gia cường .....	119
<b>Trịnh Anh Tuấn<sup>1</sup>, Trần Hữu Quốc<sup>2</sup> và Trần Minh Tú<sup>2</sup></b> .....	<b>119</b>
Nghiên cứu động lực học của hệ liên hợp tấm – dây – cột chịu tác dụng đồng thời của khối lượng di động và lực khí động .....	120
<b>Vũ Anh Tuấn<sup>1</sup>, Nguyễn Thái Chung<sup>2</sup> và Hoàng Xuân Lượng<sup>2</sup></b> .....	<b>120</b>
Nonlinear response of pressure-loaded FGM sandwich shallow spherical shells on elastic foundations .....	120
<b>Hoang Van Tung</b> .....	<b>120</b>

Tìm và khảo sát tính chất nghiệm đúng bài toán dao động phi tuyến của vỏ trụ có gân gia cường chịu lực nén dọc trục.....	121
<b>Lê Xuân Tùng</b> .....	<b>121</b>
Cách ly đày cho nhà cao tầng kết hợp giải pháp giữ ổn định để giảm nội lực trong kết cấu khi chịu tải trọng động đất .....	121
<b>Lê Xuân Tùng, Nguyễn Xuân Đình, và Phạm Quang</b> .....	<b>121</b>
Two-scale simulations based on crystallographic homogenization method of ultrafine-grained nickels processed by hot isostatic pressing.....	121
<b>Phan Van Tung<sup>1</sup>, Bui Quang Hien<sup>1</sup> and Nguyen The Duong<sup>2</sup></b> .....	<b>121</b>
A consistent homogenization theory for a higher order plasticity model from meso to macro .....	122
<b>Phan Van Tung and Poh Leong Hien</b> .....	<b>122</b>
Vibration of functionally graded Euler-Bernoulli beams in thermal environment excited by a moving force.....	123
<b>Bui Van Tuyen<sup>1</sup>, Do Thi Thom<sup>2</sup>, Nguyen Dinh Kien<sup>2</sup> and Le Thi Ha<sup>3</sup></b> .....	<b>123</b>
Analysis of Steel Frame Structures with Fuzzy Semi – Rigid Connections and Loads.....	123
<b><sup>1</sup>Tran Thanh Viet, <sup>2</sup>Vu Quoc Anh and <sup>3</sup>Lê Xuân Huỳnh</b> .....	<b>123</b>
Interval analysis for structures with interval parameters using a modified differential evolution optimization .....	124
<b>V-Ho Huu<sup>1,2</sup>, Bao Q. Ta<sup>1,2</sup>, T-Nguyen Thoi<sup>1,2</sup> and L-Anh Le<sup>1,2</sup></b> .....	<b>124</b>
A global single-loop deterministic algorithm for reliability-based design optimization with continuous and discrete design variables.....	124
<b>Ho Huu Vinh<sup>1,2*</sup>, Le Anh Linh<sup>1,2</sup>, Truong Khắc Tung<sup>1,2,3</sup> and Nguyen Thoi Trung<sup>1,2</sup></b> .....	<b>124</b>
Phương pháp điều kiện biên hiệu dụng và sóng mặt Rayleigh trong bán không gian đàn hồi phủ một lớp mỏng liên kết trượt.....	125
<b>Phạm Chí Vĩnh và Vũ Thị Ngọc Ánh</b> .....	<b>125</b>
Sóng mặt Rayleigh trong bán không gian đàn hồi phủ một lớp vật liệu với liên kết lò xo. ....	125
<b>Phạm Chí Vĩnh và Vũ Thị Ngọc Ánh</b> .....	<b>125</b>
Phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi monoclinic $x_3 = 0$ được phủ lớp mỏng đàn hồi monoclinic $x_3 = 0$ không nén được .....	125
<b>Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup> và Trịnh Thị Thanh Huệ<sup>2</sup></b> .....	<b>125</b>
Phương trình tán sắc xấp xỉ của sóng truyền trong một lớp mỏng nằm giữa hai bán không gian đàn hồi .....	126
<b>Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup> và Nguyễn Thị Khánh Linh<sup>2</sup></b> .....	<b>126</b>
Sóng Stoneley trong các tinh thể xoắn không nén được. ....	126
<b>Phạm Chí Vĩnh và Lương Thế Thắng</b> .....	<b>126</b>
Sự phản xạ và khúc xạ của sóng qP đối với biên phân chia độ nhám cao giữa hai bán không gian trực hướng .....	127

<b>Phạm Chí Vĩnh<sup>1</sup>, Đỗ Xuân Tùng<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Kiều<sup>2</sup> và Bùi Duy Vương<sup>1</sup> .....</b>	<b>127</b>
Công thức vận tốc sóng Rayleigh trong bán không gian đàn hồi đẳng hướng chịu điều kiện biên trở kháng.....	127
<b>Phạm Chí Vĩnh và Nguyễn Quỳnh Xuân .....</b>	<b>127</b>
Rotation free isogeometric analysis of Euler-Bernoulli beam on dynamic response considering the moving mass.....	128
<b>Vuong Nguyen Van Do<sup>1</sup>, Chien Thai Hoang<sup>1,2</sup> and Hung Nguyen Xuan<sup>3,4</sup> .....</b>	<b>128</b>
Tính toán hệ khung chịu tác động dưới dạng phá hủy đột ngột các phần tử kết cấu .....	128
<b>Nguyễn Thanh Xuân .....</b>	<b>128</b>