

BÁO CÁO KHOA HỌC TỔNG QUAN

A. THÔNG TIN CÁ NHÂN

- Họ và tên ứng viên: **Hoàng Văn Tùng**
- Ngày tháng năm sinh: 01-05-1981 ; Nam ; Nữ ; Dân tộc: Kinh
- Quê quán (huyện/quận, tỉnh/thành phố): Yên Khánh, Ninh Bình
- Quá trình được đào tạo (ĐH, ThS, TS, TSKH):
 - ĐH: từ 1999 đến 2003 tại Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
 - ThS: từ 2003 đến 2005 tại Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
 - TS: từ 2007 đến 2011 tại Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Chức vụ hiện nay: Trưởng bộ môn ; Chức vụ cao nhất đã qua: Trưởng bộ môn
- Cơ quan công tác hiện nay (khoa, phòng, ban; trường, viện; thuộc Bộ): Khoa Xây dựng; Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội; thuộc Bộ Xây dựng.
- Thỉnh giảng tại cơ sở giáo dục đại học (nếu có):
- Đã nghỉ hưu từ thángnăm.....
- Nơi làm việc từ sau khi nghỉ hưu (nếu có):
- Hiện nay là (đánh dấu vào ô phù hợp):
Giảng viên ; Giảng viên thỉnh giảng ; Nghiên cứu viên ; Cán bộ quản lý ;
Các công tác khác ; Hưu trí

B. NỘI DUNG BÁO CÁO

I. NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

- Đặt vấn đề và lý do xác định các hướng nghiên cứu chủ yếu.

Vật liệu composite là loại vật liệu được cấu thành từ hai hoặc nhiều vật liệu thành phần và có những tính chất tương đối ưu việt kế thừa từ những đặc tính nổi trội của các

loại vật liệu thành phần. Trong những năm cuối của thế kỷ trước các nhà khoa học ở viện Sendai của Nhật Bản đã phát triển một loại vật liệu composite có cơ tính biến đổi với tên quốc tế là functionally graded material và thường viết tắt là FGM. Đây là loại composite cấu thành từ hai thành phần kim loại và ceramic (gốm) trong đó tỷ lệ thể tích của mỗi thành phần biến đổi theo quy luật hàm theo một phương nhất định, thường là phương của chiều dày thành kết cấu. FGM ra đời xuất phát từ nhu cầu cần phải có một loại vật liệu chịu được nhiệt độ cao và khắc phục được một số nhược điểm của các vật liệu composite phân lớp truyền thống như sự tập trung ứng suất cao, sự bong tách giữa các lớp và sự đứt gãy cốt sợi, ... nhất là khi kết cấu làm việc trong môi trường nhiệt độ cao. FGM phát huy được những ưu điểm của các vật liệu thành phần, cụ thể là độ cứng (mô đun đàn hồi) cao, hệ số dẫn nở nhiệt và hệ số truyền nhiệt rất thấp của thành phần ceramic, và độ mềm dẻo của vật liệu kim loại. Thêm vào đó, các vật liệu thành phần được phân bố sao cho tỷ lệ thể tích của chúng được biến đổi trơn và liên tục theo một phương nhất định. Do đó, FGM thường được ứng dụng trong các kết cấu làm việc trong các môi trường nhiệt độ cao như các kết cấu hàng không, lò phản ứng hạt nhân, tên lửa, thiết bị cơ khí và thiết bị thí nghiệm, ...

Từ khi lần đầu tiên được giới thiệu trong năm 1991 trong bài báo của Iijima trên tạp chí Nature (Iijima S. Helical microtubules of graphitic carbon. *Nature* 1991; 354: 56-58), các ống cac-bon với kích thước nano mét với tên quốc tế carbon nanotubes và được viết tắt là CNTs đã nhận được những sự quan tâm to lớn của rất nhiều nhà khoa học trong nhiều lĩnh vực khác nhau, trong đó đặc biệt là lĩnh vực vật lý và cơ học. Nghiên cứu của các nhà khoa học đã chứng minh các tính chất cơ học của CNTs là vượt trội so với các tính chất của các vật liệu tồn tại trước đây. Mặc dù còn có những báo cáo khác nhau về các tính chất chính xác của CNTs nhưng những kết quả nghiên cứu cả về mặt lý thuyết và thực nghiệm đã chỉ ra rằng CNTs có độ cứng và độ bền cực kỳ cao. Cụ thể, mô đun đàn hồi của CNTs là lớn hơn 1 TPa = 1000 GPa (trong khi mô đun đàn hồi của kim cương là 1200 GPa và mô đun đàn hồi của thép cường độ cao vào khoảng 500 GPa) và độ bền cao hơn khoảng từ 10 đến 100 lần so với độ bền của thép cường độ cao, trong khi khối lượng riêng của CNTs nhỏ hơn thép rất nhiều. Bên cạnh các tính chất cơ học đặc biệt này, CNTs còn sở hữu các tính chất điện và nhiệt cực kỳ ấn tượng, đó là độ ổn định nhiệt lên đến 2800°C trong chân không và khả năng mang dòng điện cao

hơn khoảng 1000 lần so với các sợi dây đồng. Do vậy, CNTs là một lớp hoàn toàn mới của các vật liệu tiên tiến và chúng được sử dụng làm thành phần độn (filler) vào trong nền polymer để tạo thành vật liệu nanocomposite có nhiều ứng dụng trong khoa học kỹ thuật. Các kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, không giống như các sợi cacbon, CNTs đạt được hiệu quả gia cường cao chỉ với một tỷ lệ thể tích rất nhỏ (khoảng dưới 15%). Những đặc tính cực kỳ ưu việt này của CNTs tiếp tục thu hút những sự quan tâm nghiên cứu của các nhà khoa học trên cả phương diện hàn lâm và ứng dụng. Dựa trên ý tưởng của vật liệu cơ tính biến đổi FGM, tác giả H.S. Shen, trong một bài báo trên tạp chí Composite Structures (vol. 91, pp. 9-19, 2009), đã đề xuất khái niệm về vật liệu composite gia cường ống nano cacbon có cơ tính biến đổi với tên gọi functionally graded carbon nanotube-reinforced composite và thường được viết tắt là FG-CNTRC. Về cơ bản, FG-CNTRC là một loại nanocomposite trong đó CNTs được gia cường vào nền polymer đẳng hướng sao cho tỷ lệ thể tích của CNTs biến đổi theo chiều dày thành kết cấu theo các quy luật hàm tuyến tính của biến chiều dày, điều này có thể giúp tìm ra quy luật phân bố tối ưu của CNTs.

Mặc dù việc hiểu biết các tính chất cơ-lý của các loại vật liệu là rất quan trọng, nhưng mục đích tối thượng của việc phát triển các loại vật liệu mới là để ứng dụng trong các loại kết cấu. Trong các bài toán phân tích kết cấu thì bài toán ổn định của kết cấu có ý nghĩa rất quan trọng. Việc phân tích khả năng chịu tải, dự đoán tính ổn định của các loại kết cấu dạng dầm, tấm và vỏ là yêu cầu tiên quyết cho việc thiết kế an toàn các loại kết cấu này. Việc xuất hiện các loại vật liệu composite và nanocomposite thế hệ mới như FGM và FG-CNTRC mở ra tiềm năng to lớn cho việc ứng dụng các loại vật liệu này trong các loại kết cấu hiện đại, đồng thời cũng đặt ra yêu cầu của việc cần có thêm các nghiên cứu lý thuyết có tính dự đoán đáng tin cậy về khả năng chịu tải của các loại kết cấu được chế tạo từ các loại composite và nanocomposite này. Hai vấn đề chủ đạo của bài toán ổn định kết cấu: thứ nhất là dự đoán giá trị tải trọng mà ở đó kết cấu bắt đầu mất ổn định (tức là bị võng), nói khác đi là xác định tải tới hạn; thứ hai là dự đoán khả năng chịu tải của kết cấu khi tải trọng đã vượt quá giá trị tới hạn, tức là phân tích ứng xử của kết cấu trong giai đoạn sau khi bị võng. Xoay quanh hai vấn đề chủ đạo này, các nghiên cứu về ổn định cần tìm ra phương pháp tiếp cận phù hợp với độ tin cậy chấp nhận được để phân tích các ảnh hưởng có lợi và có hại của các yếu tố (ví dụ như

tính chất vật liệu và hình học, tính không hoàn hảo hình dáng kết cấu, nền đàn hồi, sự phụ thuộc vào nhiệt độ của các tính chất vật liệu, ...) lên khả năng kháng vòng và chịu tải sau vòng của kết cấu.

Trong phân tích kết cấu nói chung và ổn định phi tuyến của kết cấu dạng tấm vỏ nói riêng, điều kiện biên có ảnh hưởng nhạy lên ứng xử và khả năng làm việc của kết cấu. Do các khó khăn toán học, nhất là khi sử dụng các phương pháp số, các nghiên cứu đã tiến hành về chủ đề ổn định của tấm vỏ composite và nanocomposite chỉ đã xét các trường hợp đặc biệt của điều kiện biên, cụ thể là các biên tựa tự do (các cạnh được tự do dịch chuyển – movable edges) trong trường hợp chịu tải cơ và tựa cố định (các cạnh không thể dịch chuyển – immovable edges) trong trường hợp kết cấu chịu tải nhiệt. Các giả thiết này đôi khi không phản ánh đúng điều kiện biên của kết cấu vì các biên của kết cấu tấm vỏ có thể chịu liên kết đàn hồi (elastic constraint).

Các kết cấu dạng sandwich được biết đến là dạng kết cấu có nhiều ưu việt và được sử dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong kỹ thuật hàng không. Do đó, sự ổn định của các kết cấu sandwich cấu thành từ các lớp vật liệu FGM và FG-CNTRC cũng là chủ đề nghiên cứu được nhiều nhà khoa học trong lĩnh vực kết cấu quan tâm.

Từ những lý do nêu trên, ứng viên xác định các hướng nghiên cứu chủ yếu sau đây:

Một là: Nghiên cứu ổn định phi tuyến của các kết cấu dạng tấm và vỏ làm từ vật liệu có cơ tính biến thiên FGM chịu các tải cơ và nhiệt.

Hai là: Nghiên cứu ổn định phi tuyến của các kết cấu dạng tấm và vỏ làm từ vật liệu nanocomposite có cơ tính biến đổi FG-CNTRC chịu tải cơ và nhiệt.

Ba là: Phân tích ảnh hưởng của tính đàn hồi trong các liên kết biên lên ứng xử ổn định của các kết cấu FGM và FG-CNTRC.

Các kết cấu tấm và vỏ có thể ở dạng đơn lớp (single layer) hoặc dạng sandwich.

2. Phương pháp và kết quả nghiên cứu (nêu các phương pháp nghiên cứu chủ yếu, có tính chất sáng tạo và độc đáo; những phát hiện và đóng góp chính về nghiên cứu khoa học, phát triển công nghệ, tư vấn chính sách và ứng dụng thực tiễn).

Các nghiên cứu được tiến hành dựa trên phương pháp lý thuyết, mô hình hóa, sử

dụng phương pháp toán học để xử lý bài toán cơ học. Cụ thể, đối với bài toán phân tích ổn định kết cấu tấm vỏ, các phương trình cơ bản được thiết lập dựa trên các lý thuyết tấm vỏ khác nhau (lý thuyết cổ điển, lý thuyết biến dạng trượt bậc nhất và lý thuyết biến dạng trượt bậc cao). Sau đó các nghiệm dạng giải tích được giả thiết để thỏa mãn các điều kiện biên thường gặp, ví dụ điều kiện biên tựa bản lề (nghiệm đơn số hạng đối với kết cấu dạng tấm và panel vỏ thoải, nghiệm đa số hạng đối với kết cấu dạng vỏ kín như vỏ trụ tròn và vỏ trống). Sử dụng các dạng nghiệm giải tích và các phương pháp giải cơ bản (ví dụ như phương pháp Galerkin) để xác định các biểu thức dạng hiển (closed-form relation) của tải trọng tới hạn và mối liên hệ phi tuyến giữa tải trọng và độ võng kết cấu. Các biểu thức dạng hiển này có thể được sử dụng để dự đoán xu hướng ứng xử và tính toán, phân tích sự ổn định của kết cấu tấm vỏ composite thông qua các ví dụ số.

Những kết quả nghiên cứu đã đạt được:

- Xác định được các tải tới hạn (critical buckling loads) và khả năng chịu tải trong giai đoạn sau tới hạn (postbuckling behavior) của các kết cấu dạng tấm chữ nhật làm từ FGM và FG-CNTRC chịu tải cơ, nhiệt và kết hợp cơ-nhiệt.

- Đã đánh giá được các khả năng mất ổn định (theo kiểu rẽ nhánh và kiểu cực trị) của panel trụ và vỏ thoải hai độ cong làm từ FGM và FG-CNTRC khi các dạng kết cấu này chịu các loại tải trọng cơ, nhiệt và kết hợp cơ-nhiệt.

- Nghiên cứu ổn định phi tuyến, gồm các ứng xử vòng và sau vòng, của kết cấu dạng vỏ kín như vỏ trụ và vỏ trống làm từ composite FGM và nanocomposite FG-CNTRC chịu các tải cơ, nhiệt và cơ-nhiệt.

- Đã đánh giá, phân tích các ảnh hưởng khác nhau (ví dụ như tỷ lệ thể tích và kiểu phân bố vật liệu, hình dáng kết cấu, nền đàn hồi, sự không hoàn hảo hình dáng kết cấu, sự phụ thuộc vào nhiệt độ của các tính chất vật liệu) lên sự ổn định và khả năng chịu tải của tấm vỏ composite và nanocomposite.

- Đặc biệt, một phần quan trọng trong các nghiên cứu của ứng viên đã xem xét đến tính đàn hồi của các liên kết biên. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng tính đàn hồi của liên kết biên có ảnh hưởng rất quan trọng lên xu hướng ứng xử và sự ổn định của kết cấu tấm vỏ, và đối với một số dạng kết cấu (ví dụ như panel trụ) có ảnh hưởng quyết định lên kiểu mất ổn định. Hơn nữa, sự ảnh hưởng kết hợp giữa tính không hoàn hảo

hình dáng ban đầu và tính đàn hồi của liên kết biên (được xem như tính không hoàn hảo của liên kết biên) có thể dẫn đến những dạng đáp ứng thú vị như đã được phân tích trong một số công trình nghiên cứu của ứng viên.

Trước đây đã có một số nghiên cứu lý thuyết về ổn định phi tuyến của tấm và panel (mảnh vỏ) trụ làm từ vật liệu composite phân lớp (laminated composite) trong đó có xét đến ảnh hưởng của liên kết biên đàn hồi. Gần đây, có một số công bố về tấm chữ nhật làm từ nanocomposite FG-CNTRC có xét đến tính đàn hồi của liên kết biên. Tuy nhiên, do những khó khăn về mặt toán học, những ảnh hưởng của điều kiện biên đàn hồi lên ổn định phi tuyến của vỏ trụ tròn và vỏ trống (các dạng vỏ kín) đã không được nghiên cứu trong một thời gian dài. Trong thời gian rất gần đây, ứng viên đã công bố những kết quả đầu tiên về ổn định phi tuyến của vỏ trụ và vỏ trống nanocomposite FG-CNTRC chịu tải cơ, nhiệt và cơ-nhiệt trong đó có kể đến tính đàn hồi của liên kết ở hai cạnh biên của vỏ. Theo quan điểm của ứng viên, đây là các kết quả nghiên cứu khá thú vị, có ý nghĩa thực tế và có đóng góp vào sự hiểu biết ứng xử ổn định phi tuyến của vỏ trụ và vỏ trống nanocomposite.

3. Liệt kê và nêu tóm tắt những kết quả và ý nghĩa của 5 công trình khoa học tiêu biểu.

Sau đây là 5 công trình khoa học tiêu biểu mà ứng viên đã công bố trên các tạp chí quốc tế (trong ngoặc lần lượt là loại tạp chí, chỉ số Q và vai trò của ứng viên trong công trình)

1. Dao Huy Bich, Hoang Van Tung. Non-linear axisymmetric response of functionally graded shallow spherical shells under uniform external pressure including temperature effects. *International Journal of Non-Linear Mechanics* 2011; vol. 46, pp. 1195-1204. (SCI, Q1, corresponding author)

Bài báo này nghiên cứu ổn định phi tuyến của vỏ cầu thoải làm từ vật liệu cơ tính biến thiên FGM chịu biến dạng đối xứng trục dưới tác dụng của áp lực ngoài phân bố đều kết hợp với các loại tải nhiệt. Các phương trình cân bằng và tương thích biến dạng được thiết lập dựa trên lý thuyết vỏ cổ điển cho trường hợp tổng quát sau đó được đặc biệt hóa cho trường hợp biến dạng đối xứng trục. Cạnh biên của vỏ cầu được giả thiết ngàm cứng hoặc ngàm trượt. Nhiệt độ được giả thiết tăng đều hoặc truyền nhiệt qua chiều dày, trong đó phương trình truyền nhiệt được thiết lập và giải trong tọa độ cầu. Đây là một trong những công trình đầu tiên về chủ đề ổn định phi tuyến của vỏ cầu

thoải FGM. Ngoài những đóng góp mới về phương pháp giải (trong đó phương trình tương thích biến dạng được tích phân trực tiếp), các kết quả số còn cung cấp các thông tin thú vị về đáp ứng phi tuyến của vỏ cầu thoải FGM.

2. Hoang Van Tung. Thermal and thermomechanical postbuckling of FGM sandwich plates resting on elastic foundations with tangential edge constraints and temperature dependent properties. *Composite Structures* 2015; vol. 131, pp. 1028-1039. (SCIE, Q1, sole author)

Bài báo này nghiên cứu ứng xử vòng và sau vòng của tấm sandwich cấu thành từ các lớp vật liệu cơ tính biến thiên FGM và chịu nhiệt độ tăng đều hoặc tải cơ-nhiệt, trong đó tải cơ tác dụng trước. Nghiên cứu này đã xem xét đến bốn ảnh hưởng quan trọng lên sự ổn định của tấm sandwich FGM đó là sự không hoàn hảo hình dáng kết cấu, tương tác giữa tấm với nền đàn hồi, tính đàn hồi của liên kết biên và sự phụ thuộc vào nhiệt độ của các tính chất vật liệu. Nhiệt độ tới hạn và đường liên hệ phi tuyến giữa nhiệt độ-độ võng trong giai đoạn sau tới hạn được xác định bởi một thuật toán lặp.

3. Hoang Van Tung, Le Thi Nhu Trang. Imperfection and tangential edge constraint sensitivities of thermomechanical nonlinear response of pressure-loaded carbon nanotube-reinforced composite cylindrical panels. *Acta Mechanica* 2018; vol. 229, pp. 1949-1969. (SCI, Q1, corresponding author)

Nghiên cứu này phân tích những ảnh hưởng nhạy (sensitivity) của sự không hoàn hảo hình dáng và không hoàn hảo trong liên kết biên đàn hồi lên ổn định phi tuyến của panel trụ làm từ vật liệu nanocomposite FG-CNTRC chịu đồng thời áp lực ngoài và nhiệt độ. Kết quả nghiên cứu khám phá ra rằng khi các cạnh biên chịu ràng buộc dịch chuyển theo phương tiếp tuyến và panel trụ chịu đồng thời áp lực ngoài và nhiệt độ thì đáp ứng vòng kiểu rẽ nhánh có thể xảy ra. Đồng thời ở nhiệt độ càng cao thì ảnh hưởng của tính không hoàn hảo hình dáng và tính đàn hồi của liên kết biên càng nhạy và rõ ràng.

4. Pham Thanh Hieu, Hoang Van Tung. Thermomechanical nonlinear buckling of pressure-loaded carbon nanotube-reinforced composite toroidal shell segment surrounded by an elastic medium with tangentially restrained edges. *Proc IMechE Part*

C: *J Mechanical Engineering Science* 2019; vol. 233(9), pp. 3193-3207. (SCI, Q2, corresponding author)

Đây là nghiên cứu đầu tiên về ổn định phi tuyến của vỏ trống làm từ vật liệu nanocomposite FG-CNTRC, được bao quanh bởi nền đàn hồi, đặt trong môi trường nhiệt độ và chịu áp lực ngoài, trong đó có xét đến ảnh hưởng của liên kết biên đàn hồi. Nghiệm độ võng của vỏ được tìm dưới dạng đa số hạng để mô tả chính xác hơn ứng xử của vỏ trống – một dạng vỏ kín. Các kết quả phân tích chỉ ra rằng, ở nhiệt độ phòng, tải áp lực tới hạn bị giảm nhẹ và khả năng mang tải sau tới hạn của vỏ trống tăng đáng kể khi các cạnh biên bị ràng buộc dịch chuyển. Ngược lại, ở nhiệt độ cao, cả tải áp lực tới hạn và khả năng chịu tải sau tới hạn của vỏ trống nanocomposite đều giảm rõ rệt khi cạnh biên chịu ràng buộc chặt chẽ hơn.

5. Vu Thanh Long, Hoang Van Tung. Thermomechanical postbuckling behavior of CNT-reinforced composite sandwich plate models resting on elastic foundations with elastically restrained unloaded edges. *Journal of Thermal Stresses* 2019; vol. 42(5), pp. 658-680 (SCI, Q2, corresponding author).

Trong bài báo này, bên cạnh mô hình sandwich với các lớp mặt làm từ nanocomposite FG-CNTRC đã được biết đến từ trước (loại A), các tác giả đã đề xuất mô hình mới trong đó tấm sandwich được cấu thành từ lớp lõi FG-CNTRC và các lớp mặt làm từ kim loại (loại B). Tấm chịu nén trước một phía trên hai cạnh tựa tự do, trong khi hai cạnh còn lại chịu ràng buộc đàn hồi về dịch chuyển tiếp tuyến, và chịu nhiệt độ tăng đều. Kết quả nổi bật của bài báo này đó là: với cùng tỷ lệ thể tích các vật liệu thành phần, mô hình sandwich loại B với các lớp mặt kim loại và lớp lõi nanocomposite có khả năng chịu tải cơ-nhiệt và ổn định tốt hơn đáng kể so với mô hình sandwich loại A.

4. Các giải thưởng về thành tích NCKH (nếu có).

Ứng viên được Hội cơ học Việt Nam trao giải thưởng Tài năng Cơ học Nguyễn Văn Đạo năm 2017, theo quyết định số 20/HCH-QĐ ngày 8/12/2017 của Chủ tịch Hội Cơ học Việt Nam.

5. Định hướng phát triển nghiên cứu trong tương lai; lý do xác định những định hướng nghiên cứu này.

- Ổn định nhiệt đàn hồi của tấm và vỏ làm từ các vật liệu nanocomposite.
- Đáp ứng nhiệt động lực học của kết cấu composite.

Ứng viên xác định những hướng nghiên cứu này do sự phát triển nhanh của các loại vật liệu mới với cấu trúc nano và chức năng thông minh. Hơn nữa, bài toán nhiệt động lực học là bài toán phức tạp và còn ít các công trình nghiên cứu về lĩnh vực này cho các kết cấu làm từ vật liệu composite.

II. ĐÀO TẠO

1. Chuyên ngành đã, đang tham gia đào tạo; đóng góp đối với sự phát triển chuyên ngành.

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp
- Xây dựng công trình ngầm đô thị
- Cơ học vật rắn

2. Những môn học, chuyên đề đã tham gia giảng dạy.

* Những môn học đã giảng dạy đại học:

- Cơ học cơ sở phần 1
- Cơ học cơ sở phần 2

* Những chuyên đề đã giảng dạy sau đại học:

- Ổn định hệ biến dạng
- Bài toán ổn định tĩnh của kết cấu có cơ tính biến thiên

3. Thành tích chính trong đào tạo sau đại học

Đã hướng dẫn 3 học viên cao học bảo vệ thành công luận văn Thạc sĩ.

4. Tham gia xây dựng chương trình đào tạo, nghiên cứu khoa học tại các cơ sở giáo dục đại học, viện nghiên cứu (nêu rõ tên các chương trình đã được hiệu trưởng, viện trưởng,... phê duyệt); đóng góp chủ yếu, có tính chất sáng tạo và độc đáo trong các chương trình này.

5. Những đóng góp chính (nếu có) về việc đổi mới phương pháp giảng dạy ở đại học.

III. NHỮNG ĐÓNG GÓP KHÁC

Ứng viên đã tham gia trong một số hội đồng chấm luận văn thạc sĩ và luận án tiến sĩ. Ứng viên đã và đang làm phản biện cho một số tạp chí trong nước và quốc tế.

IV. KẾT LUẬN

Vật liệu composite và nanocomposite là những loại vật liệu tiên tiến được sử dụng rộng rãi trong các kết cấu hiện đại. Trong thời gian qua, ứng viên đã thực hiện các nghiên cứu về ổn định phi tuyến của các kết cấu dạng tấm vỏ làm từ vật liệu composite và nanocomposite và đã thu được một số kết quả có ý nghĩa khoa học, thực tiễn, và có đóng góp cho sự phát triển khoa học chuyên ngành cơ vật rắn. Ứng viên cũng đã tham gia giảng dạy một số môn học liên quan đến cơ học vật rắn cho hệ đại học và sau đại học. Ứng viên nghĩ rằng mình sẽ phải nỗ lực nhiều hơn nữa để đạt được những kết quả nghiên cứu mới, có đóng góp cho sự phát triển khoa học chuyên ngành và đáp ứng được những yêu cầu ngày càng cao của công tác đào tạo và nghiên cứu khoa học.

Hà Nội, ngày 28 tháng 6 năm 2019



Hoàng Văn Tùng