

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ

Ngành: KỸ THUẬT TÀU THỦY

Chuyên ngành:

Mã ngành:.....

PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ CÁC YẾU TỐ TÁC ĐỘNG ĐẾN ĐỘ BỀN MỎI CỦA KẾT CẤU TÀU THỦY BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHẠM VI PHÂN PHỐI ỨNG SUẤT

NHD : TS. ĐỖ HÙNG CHIẾN

HV : LÊ TUẤN VŨ

MSHV : 2052012201

Lớp : KT2002

TP. Hồ Chí Minh, tháng 06/2023

[illegible]

Người hướng dẫn

TS. ĐỖ HÙNG CHIẾN

NHẬN XÉT CỦA HỘI ĐỒNG XÉT DUYỆT

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tp. HCM, ngày tháng năm 20...

Hội đồng xét duyệt

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	5
DANH MỤC CÁC BẢNG	6
Tên đề tài:	7
1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.....	7
2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU	7
2.1 Mục tiêu tổng quát:.....	7
2.2 Mục tiêu cụ thể:.....	8
2.3 Câu hỏi nghiên cứu	8
3. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU	8
3.1 Đối tượng nghiên cứu.....	8
3.2 Phạm vi nghiên cứu.....	8
4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	8
5. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA NGHIÊN CỨU	8
6. TỔNG QUAN VỀ LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU TRƯỚC CÓ LIÊN QUAN.....	9
6.1 Nghiên cứu ngoài nước	9
6.2 Nghiên cứu trong nước	11
7. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI.....	11
8. BỐ CỤC DỰ KIẾN CỦA LUẬN VĂN	12
LỜI MỞ ĐẦU	12
Chương 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN	12
Chương 2 THIẾT LẬP MÔ HÌNH TÍNH TOÁN	12
Chương 3 ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH	12
TÀI LIỆU THAM KHẢO	12
PHỤ LỤC	12

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Ý nghĩa
SRD	Phạm vi phân phối ứng suất
LNG	Khí tự nhiên hóa lỏng
LNGC	Tàu chở khí tự nhiên hóa lỏng

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1: Tiến độ thực hiện đề tài 11

Tên đề tài:

Phân tích và đánh giá các yếu tố tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy bằng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất.

1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Phân tích và đánh giá các yếu tố tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy bằng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất là cần thiết vì nó cung cấp một cách tiếp cận tổng quát và toàn diện hơn trong việc đánh giá hiệu quả độ bền mỏi của kết cấu tàu.

Phương pháp phạm vi phân phối ứng suất (SRD) giúp xác định các khoảng ứng suất tại các điểm nóng trên kết cấu, mô phỏng các biến đổi độ bền mỏi trong một khoảng thời gian và điều kiện hoạt động khác nhau. Khi đánh giá độ bền mỏi của kết cấu tàu, có nhiều yếu tố tác động đến độ bền mỏi như tải trọng động, tình trạng sóng biển, nhiệt độ môi trường và thời gian hoạt động,... Sử dụng phương pháp SRD giúp tính toán chính xác các ứng suất tại các điểm nóng trong suốt quá trình hoạt động của tàu, từ đó định lượng hiệu quả độ mỏi và tuổi thọ của kết cấu.

Bằng cách áp dụng phương pháp SRD, ta có thể dự đoán được vị trí nào trong kết cấu tàu có nguy cơ hư bị phá hủy cao hơn, từ đó đưa ra các biện pháp hạn chế và cải tiến trong thiết kế và vận hành tàu. Điều này giúp nâng cao độ an toàn và độ tin cậy của tàu thủy, tránh được các sự cố liên quan đến hỏng hóc mệt mỏi và giảm thiểu chi phí bảo trì và sửa chữa.

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU**2.1 Mục tiêu tổng quát:**

Mục tiêu tổng quát của nghiên cứu là cung cấp một phương pháp đáng tin cậy và toàn diện để phân tích và đánh giá các yếu tố tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy bằng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất. Nghiên cứu nhằm xác định những yếu tố quan trọng tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu trong các điều kiện khác nhau, từ đó đưa ra các dự đoán chính xác và đáng tin cậy về hiệu quả mệt mỏi và tuổi thọ của kết cấu tàu. Mục tiêu cuối cùng là nâng cao độ an toàn, độ tin cậy và hiệu quả trong thiết kế, vận hành và bảo trì của các kết cấu tàu thủy.

2.2 Mục tiêu cụ thể:

Các mục tiêu cụ thể trong nghiên cứu bao gồm:

- Xây dựng mô hình phân tích phần tử hữu hạn để tính toán chính xác và dự đoán độ hư hỏng do mỏi của kết cấu tàu.
- Xác định và phân tích và đánh giá các yếu tố tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy bằng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất.

2.3 Câu hỏi nghiên cứu

Câu hỏi đặt ra là: Những yếu tố nào tác động đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy trong quá trình hoạt động, và làm thế nào để áp dụng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất để dự đoán và đánh giá hiệu quả độ bền mỏi và tuổi thọ của kết cấu tàu trong các điều kiện khác nhau?

3. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1 Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu trong đề tài chính là độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy

3.2 Phạm vi nghiên cứu

+ Phạm vi nội dung: trong nghiên cứu, chúng ta tập trung vào vấn đề phân tích và đánh giá độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy.

+ Phạm vi không gian: Chúng ta thực hiện việc nghiên cứu này tại khu vực giao nhau giữa các kết cấu khỏe trong tàu thủy

+ Phạm vi thời gian: Nghiên cứu được thực hiện trong 6 tháng (Từ tháng 6 năm 2023 đến tháng 11 năm 2023)

4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài sử dụng phương pháp phạm vi phân phối ứng suất, cùng với đó là phân tích và đánh giá cụ thể các yếu tố tác động đến độ bền mỏi kết cấu tàu thủy

5. Ý NGHĨA THỰC TIỄN CỦA NGHIÊN CỨU

Đề tài trên có ý nghĩa vô cùng to lớn trong việc cải thiện độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy: Nghiên cứu này giúp xác định các yếu tố có thể ảnh hưởng đến độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy, giúp tối ưu hóa vật liệu để cải thiện độ bền mỏi của tàu và giảm thiểu nguy cơ sự cố kết cấu trên biển. Bên cạnh đó, chúng ta có thể xác định tuổi thọ của kết cấu, qua đó có xác định được thời gian sửa chữa, thay thế để đảm bảo an toàn hàng hải.

Tóm lại, đề tài này có ý nghĩa thực tiễn vô cùng quan trọng trong việc cải thiện độ bền, đảm bảo an toàn và giảm thiểu rủi ro cho ngành công nghiệp tàu thủy, đồng thời đem lại hiệu quả hoạt động và tiết kiệm chi phí.

6. TỔNG QUAN VỀ LĨNH VỰC NGHIÊN CỨU TRƯỚC CÓ LIÊN QUAN

6.1 Nghiên cứu ngoài nước

Tác giả: Wolfgang Fricke, Hans Paetzold với đề tài nghiên cứu “Full-scale fatigue tests of ship structures to validate the S–N approaches for fatigue strength assessment” tập trung vào việc thực hiện các thử nghiệm mệt mỏi quy mô đầy đủ trên các cấu trúc tàu thủy để xác nhận các phương pháp đánh giá sức mệt mỏi dựa trên đường cong S-N.

Bài nghiên cứu nhấn mạnh đến vấn đề độ bền mỏi của các kết cấu tàu thủy dựa trên đường cong S-N, vì chúng phải chịu những tải trọng tuần hoàn cao. Tuy nhiên, đối với việc đánh giá độ bền mỏi của các kết cấu này có nhiều phương pháp khác nhau và không đồng nhất. Vì vậy, để hài hòa các phương pháp đánh giá độ bền mỏi, các thử nghiệm độ bền mỏi quy mô đầy đủ đã được thực hiện ở Đức trong một dự án nghiên cứu chung của ngành công nghiệp đóng tàu.

Hai loại kết cấu tàu đã được chọn để thử nghiệm quy mô đầy đủ. Loại đầu tiên là các vị trí giao điểm giữa các khung web, phổ biến trong tàu roll-on/roll-off (ro/ro). Ba mô hình đã được thử nghiệm dưới tải trọng biên độ không đổi. Loại thứ hai là các giao điểm giữa dầm dọc và khung web, đã xuất hiện các hỏng hóc do độ bền mỏi gần đây trên tàu chở container. Năm mô hình đã được thử nghiệm, ba dưới tải trọng biên độ không đổi và hai dưới tải trọng biên độ biến đổi.

Tất cả các thử nghiệm đã cho thấy giai đoạn lan truyền nứt tương đối dài sau khi xuất hiện các nứt đầu tiên, đòi hỏi một tiêu chuẩn hợp lý. Đối với phân tích số, đã sử dụng cả phương pháp ứng suất điểm nóng kết cấu và phương pháp ứng suất rãnh hiệu quả. Phương pháp ứng suất rãnh hiệu quả cho phép xem xét hình dạng hàn, điều này có thể giải thích một phần sự khác biệt trong hành vi hỏng hóc được quan sát và tính toán.

Từ các kết quả của các nghiên cứu thử nghiệm, đã đạt được cái nhìn tổng quát về hành vi cường độ của các cấu trúc tàu hàn phức tạp và các vấn đề hiện tại. Các

nghiên cứu này đóng góp quan trọng cho việc cải thiện phương pháp thiết kế và xây dựng các kết cấu tàu an toàn và đáng tin cậy hơn.

Các tác giả: Byoung-Hoon Jung, In-Gyu Ahn, Sun-Kee Seo và Beom-Il Kim trong nghiên cứu “Fatigue Assessment of Very Large Container Ships Considering Springing Effect Based on Stochastic Approach” đã xây dựng một phương pháp đánh giá độ bền mỏi xem xét thành phần co giãn tuyến tính trong miền tần số. Dựa trên một mô hình toàn cầu ba chiều, thực hiện phân tích tương tác cơ - cấu và áp dụng phương pháp kết hợp các mode để xác định ứng suất điểm nóng tại góc vòi hầm của tàu chở container rất lớn. Hư hỏng mỏi được ước tính trực tiếp bằng cách sử dụng hàm chuyển đổi ứng suất với phản ứng co giãn tuyến tính.

Bài nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng một phương pháp đánh giá độ bền mỏi dựa trên kỹ thuật phân tích thống kê tuyến tính. Nghiên cứu xem xét hiệu ứng co giãn ("springing effect") của các tàu chở container rất lớn, và tiến hành đánh giá tính khả dụng của quy trình đối với một tàu thực tế.

Phương pháp đã được thiết lập để tính toán trực tiếp hư hỏng mỏi tại các điểm nóng trên tàu bằng cách sử dụng mô hình toàn cầu ba chiều. Sau đó, đề xuất một phương pháp ước tính hư hỏng mỏi cuối cùng, kết hợp hư hỏng tính toán từ phân tích độ bền mỏi phổ cứng cơ học, và áp dụng tỷ lệ giữa hư hỏng mỏi tính toán từ giai đoạn đánh giá thiết kế tàu và hư hỏng do hiệu ứng co giãn từ một lý thuyết khác.

Phương pháp đề xuất cũng được sử dụng để ước tính hư hỏng mỏi của các điểm nóng trên tàu theo hướng dọc. Từ các kết quả tính toán, đã phân tích các đặc điểm và kết quả hư hỏng mỏi từ từng phương pháp.

Tuy nhiên, nghiên cứu cũng gặp một số hạn chế khi áp dụng và đánh giá phương pháp đề xuất trong thiết kế tàu thực tế. Trong tương lai, cần nghiên cứu kỹ hơn về hàm chuyển đổi ứng suất và phản ứng ứng suất được sử dụng để tính toán hư hỏng mỏi, và tiến hành các nghiên cứu liên quan đến các yếu tố phi tuyến.

Bài nghiên cứu: “Fatigue strength assessment of MARK-III type LNG cargo containment system” của các tác giả Myung Hyun Kim, Sang Min Lee, Jae Myung Lee, Byung Jae Noh, và Wha Soo Kim tập trung vào việc khám phá độ bền mỏi của hệ thống cách nhiệt loại Mark-III trên tàu chở LNG. Các thử nghiệm mỏi đã được tiến hành ở ba vị trí khác nhau trên hệ thống cách nhiệt, đồng thời xem xét tác

động từ việc chuyển động dội sóng. Các mức tải trọng đã được xác định dựa trên độ bền cuối cùng của bọt xốp polyurethane gia cường.

Tổng cộng có 28 mẫu thử thuộc 3 loại khác nhau được sử dụng trong các thử nghiệm mỗi. Nghiên cứu đã tìm hiểu tuổi thọ mỗi cũng như các đặc điểm hỏng hóc của hệ thống cách nhiệt LNG. Trong quá trình thử nghiệm, quan sát được các hỏng hóc điển hình của băng cách nhiệt Mark-III, bao gồm các nứt và các hiện tượng delamination trong các lớp composite khác nhau.

Nghiên cứu đề xuất một hướng dẫn thiết kế độ bền mỗi dựa trên kỹ thuật phân tích phần tử hữu hạn để đánh giá độ mỗi nhất quán cho hệ thống cách nhiệt LNGC. Điều này bao gồm việc sử dụng dải mastic hình chữ nhật để đạt được kết quả đáng tin cậy và nhất quán trong việc thiết kế mặt mỗi.

Đường cong S-N thiết kế được đề xuất dựa trên kết quả của các thử nghiệm phân tích phần tử hữu hạn. Kết quả này có thể được sử dụng trong việc phân tích độ bền mỗi cho hệ thống cách nhiệt LNGC, giúp nâng cao hiệu quả và đáng tin cậy trong thiết kế của hệ thống cách nhiệt này.

6.2 Nghiên cứu trong nước

Cách trình bày: Tên tác giả (năm), Công trình nghiên cứu ; tóm lược ngắn gọn nội dung và Ý kiến cá nhân

7. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Bảng 1. Tiến độ thực hiện đề tài

Tháng (năm)	6/2023	7-8/ 2023	9-10/ 2023	11/ 2023
Dự kiến nội dung thực hiện				
Thực hiện đề cương luận văn	X			
Xây dựng mô hình và tiến hành tính toán		X		
Đánh giá và phân tích kết quả			X	
Hoàn thiện luận văn				X

8. BỐ CỤC DỰ KIẾN CỦA LUẬN VĂN LỜI MỞ ĐẦU

Bao gồm các nội dung:

1. Lý do chọn đề tài.
2. Mục tiêu nghiên cứu
3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu,
4. Phương pháp nghiên cứu.
5. Ý nghĩa thực tế của đề tài
6. Cấu trúc luận văn

Chương 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN

- 1.1 Cơ sở lý thuyết của phương pháp phạm vi phân phối ứng suất
- 1.2 Tầm quan trọng đối với việc phân tích độ bền mỏi của kết cấu tàu thủy

TÓM TẮT CHƯƠNG 1

Chương 2 THIẾT LẬP MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

- 2.1 Giới thiệu mô hình và các thông số đầu vào
- 2.2 Tính toán, kết quả.

TÓM TẮT CHƯƠNG 2

Chương 3 ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH

- 3.1 Đánh giá và phân tích
- 3.2 Kết luận

TÓM TẮT CHƯƠNG 3

KẾT LUẬN TOÀN BỘ LUẬN VĂN

TÀI LIỆU THAM KHẢO PHỤ LỤC