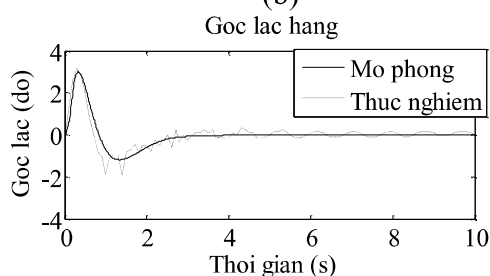
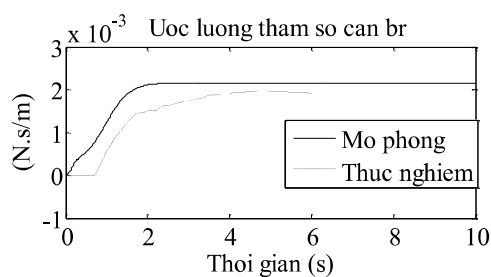


(b)

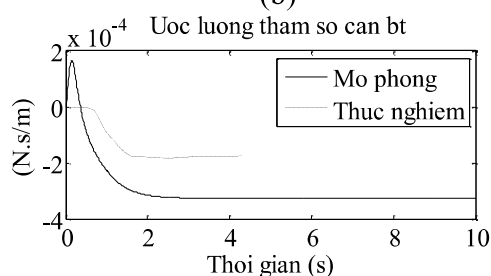


(c)

Hình 2. Đáp ứng của hệ



(b)



(c)

Hình 3. Ước lượng các tham số

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Y. Fang, B. Ma, P. Wang, and X. Zhang, A motion planning-based adaptive control method for an under-actuated crane system, IEEE Transactions on Control Systems Technology, 20 (1) (2012) 241-248.
- [2] Z. Wang, A problem with the LQ control of overhead cranes, Journal of Dynamic Systems, Measurement, and Control, 128 (2) (2006) 436-440.
- [3] Y. J. Hua and Y. K. Shine, Adaptive coupling control for overhead crane systems, Mechatronics, 17 (2-3) (2007) 143-152.
- [4] M. A. Karkoub and M. Zribi, Robust control schemes for an overhead crane, Journal of Vibration and Control, 7 (3) (2001) 396-416.
- [5] C. Y. Chang and K. H. Chiang, Fuzzy projection control law and its application to the overhead crane, Mechatronics, 18 (10) (2008) 607-615.
- [6] H. C. Cho, M. S. Fadali, Y. J. Lee, and K. S. Lee, Neural robust control for perturbed crane systems, Journal of Mechanical Science and Technology, 20 (5) (2006) 591-601.
- [7] T. A. Le, G. H. Kim, M. Y. Kim and S. G. Lee, Partial feedback linearization control of overhead cranes with varying cable lengths, International Journal of Precision Engineering And Manufacturing, 13 (4) (2012) 501-507.

Người phản biện: TS. Nguyễn Mạnh Thường

XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN DUNG TÍCH CHỖ CONTAINER TRONG THIẾT KẾ TÀU CONTAINER

CREATE A METHOD TO DEFINE THE CAPACITY OF CONTAINERS IN DESIGNING CONTAINERSHIPS

TS. TRẦN NGỌC TÚ

Khoa Đóng tàu, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo trình bày phương pháp xác định dung tích chỗ container cho tàu container trong giai đoạn thiết kế ban đầu, trên cơ sở giải quyết các bài toán liên quan đến: xây dựng các nguyên tắc xếp container trong khoang hàng và trên boong, giải phương trình khối lượng và ổn định cho tàu thiết kế.

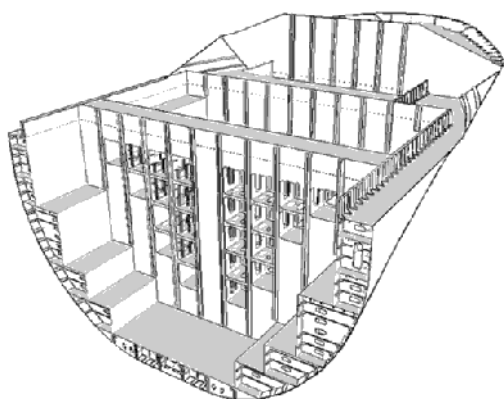
Abstract

This paper presents the method which is used for defining the capacity of containers for containerships, this is created base on solving the relative problems: Create the principle

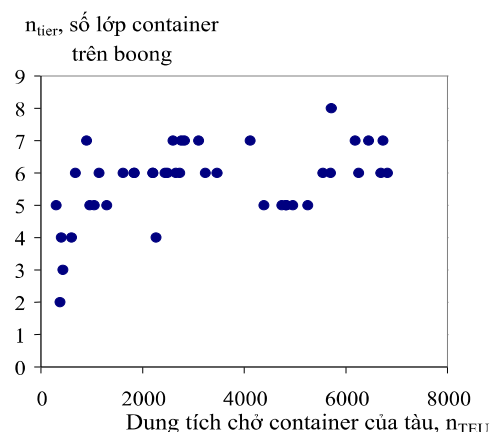
of container arrangement in cargoholds and on deck; mass equation and stability problems.

1. Giới thiệu

Đặc trưng của tàu container là vận chuyển các container có kích thước tiêu chuẩn nên kích thước khoang hàng của tàu container sẽ là bội số của kích thước các container và hình dáng của khoang hàng sẽ có dạng hộp (hình 1). Do vậy, trong quá trình thiết kế tàu container, để có thể xác định được chính xác dung tích chở container của tàu ta cần phải thêm vào bài toán xếp container cho tàu.



Hình 1. Đặc trưng hình dáng khoang hàng tàu container



Hình 2. Quan hệ giữa số lớp container trên boong tàu với dung tích chở container của tàu

Trong bài toán xếp container, số lớp container trong khoang hàng có thể được xác định một cách chính xác từ giới hạn độ sâu khoang hàng (là khoảng cách từ sàn đáy đôi lên đến mặt dưới của nắp hầm hàng). Tuy nhiên, rất khó xác định chính xác số lớp container xếp trên boong bởi không có giới hạn cố định chiều cao xếp hàng trên boong, và theo thống kê thì với dung tích chở container như nhau nhưng số lớp container trên boong ở các tàu khác nhau là khác nhau (hình 2). Như vậy, câu hỏi được đặt ra ở đây là số lớp container ở trên boong tàu và dung tích chở container của tàu sẽ được xác định dựa trên cơ sở nào.

Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, trong bài báo này tác giả tập trung đi vào giải quyết các vấn đề có liên quan đến việc xác định dung tích chở container cho tàu dựa trên mối quan hệ với các thông số đặc trưng của tàu. Kết quả nghiên cứu được trình bày trong các phần sau.

2. Xây dựng các nguyên lý xếp container

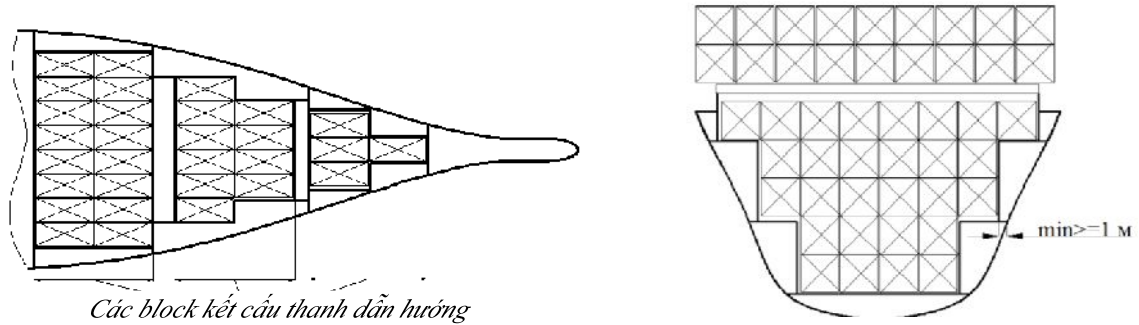
Trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm xếp container trong khoang hàng và trên boong tàu ở các tàu container hiện đại, tác giả [4] đã khái quát được các yêu cầu về mặt xếp container trong khoang hàng và trên boong như sau:

- Cảnh dài của container được xếp dọc theo chiều dài tàu;
- Kích thước khe hở giữa lớp container trên cùng trong khoang với lớp container đầu tiên trên boong là 0,8 m (trên cơ sở tính đến chiều cao của nắp hầm hàng và khe hở giữa lớp container trên cùng trong khoang với nắp hầm hàng);
- Khe hở giữa đường bao của container với đường tuyến hình không được nhỏ hơn 1 m (giá trị này có thể nhỏ hơn, phụ thuộc vào công nghệ hàn tàu của nhà máy);
- Hiệu số dãy container theo chiều rộng tàu giữa hai lớp container liền nhau là một số chẵn;
- Trong một block dẫn hướng thì hiệu số dãy container theo chiều rộng tàu giữa hay ô container 20ft liền kề nhau là một số chẵn;
- Đối với các tàu container có dung tích chở dưới 1000 TEU thì số dãy container trên boong theo chiều rộng tàu sẽ lớn hơn một container so với số dãy container ở lớp trên cùng trong khoang hàng tại cùng một ô [3];

• Đối với các tàu container có dung tích chở trên 1000 TEU thì số dãy container trên boong theo chiều rộng tàu sẽ lớn hơn hai container so với số dãy container ở lớp trên cùng trong khoang hàng tại cùng một ô [3];

• Tại mặt boong trên buồng máy sẽ bố trí thêm các ô container 20ft bổ sung;

Trong quá trình xếp container trên boong, số lớp container trên boong sẽ được xác định sơ bộ dựa trên các số liệu thống kê. Số lớp này sẽ được hiệu chỉnh lại sau khi giải phương trình khối lượng và tính toán ổn định cho tàu.



Hình 3. Nguyên lý xếp container trong khoang hàng

Trong quá trình xếp container trong khoang hàng và trên boong sẽ đồng thời tiến hành việc tính toán tọa độ trọng tâm của khối hàng và dung tích chở container của tàu.

3. Phương trình khối lượng

Đặc trưng của phương trình khối lượng dùng để hiệu chỉnh số lớp container trên boong tàu có dạng như sau:

$$\Delta_m - \left(\sum_i m_i + n'_{con} m_{con} \right) = n''_{con} m_{con} \quad (1)$$

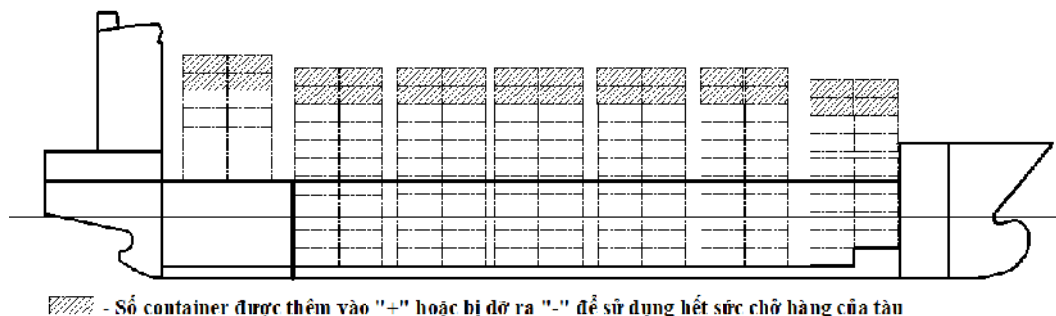
Trong đó: Δ_m – lượng chiếm nước toàn tải của tàu;

$\sum_i m_i$ – tổng tất cả các thành phần khối lượng trên tàu ngoại trừ khối lượng hàng hóa;

m_{con} – khối lượng trung bình của một container 20ft;

n'_{con} – số container trong khoang hàng và trên boong tàu, thu được từ bài toán xếp container ở trên;

n''_{con} – số container được thêm vào "+" hoặc phải dỡ ra "-" để có thể sử dụng được hết khả năng chở hàng của tàu.



Hình 4. Sơ đồ mô tả phương pháp hiệu chỉnh số lớp container trên boong tàu khi giải phương trình khối lượng

Phương trình (1) cho phép người thiết kế hiệu chỉnh được số container mà tàu có thể chuyên chở được xét ở khía cạnh tận dụng hết khả năng chở hàng của tàu. Ở đây ta cũng thấy

ràng, số container mà tàu có thể chuyên chở được sẽ phụ thuộc vào khối lượng trung bình của một container theo nhiệm vụ thư thiết kế.

Sau khi giải phương trình khối lượng, ta sẽ tiến hành tính toán lại số container trên tàu cũng như tọa độ trọng tâm của chúng. Nếu sau khi hiệu chỉnh, số container còn lại trên tàu nhỏ hơn yêu cầu về số container từ nhiệm vụ thư thiết kế thì ta cần phải thay đổi lại phương án kích thước của tàu.

4. Ổn định, phương pháp nhận ballast để đảm bảo ổn định cho tàu

Tàu container với đặc trưng là vận chuyển một phần lớn container ở trên mặt boong (số container được chuyên chở trên boong có thể chiếm 50÷70% tổng số container mà tàu có thể chuyên chở được [1]), làm cho trọng tâm của tàu bị dâng cao, từ đó dẫn đến giá trị chiều cao tâm nghiêng ban đầu của tàu rất nhỏ. Do vậy, xét ở khía cạnh đảm bảo ổn định cho tàu thì cần phải lựa chọn hợp lý tỷ số *B/T*. Tuy nhiên, nếu tăng tỷ số *B/T* lên quá cao sẽ gây ảnh hưởng xấu đến nhiều chỉ số kinh tế-kỹ thuật của tàu. Do vậy, một trong những đặc trưng khai thác của tàu container là sử dụng đồng thời hai biện pháp đó là, lựa chọn hợp lý các tỷ số kích thước và sử dụng ballast để đảm bảo ổn định cho tàu. Trong đó khối lượng ballast nhận vào có thể chiếm đến 30% trọng tải của tàu [2].

Việc tiếp nhận ballast vào tàu sẽ được tiến hành nếu ổn định của tàu không thỏa mãn các yêu cầu của Quy phạm. Khi đó ballast sẽ được nhận vào tàu đồng thời với việc dỡ các container ra theo trình tự bắt đầu từ lớp container trên cùng xuống dưới của từng bay container. Việc làm này nhằm mục đích hạ thấp trọng tâm của tàu để đảm bảo tính ổn định cho tàu. Quá trình này sẽ được thực hiện cho đến khi tàu thỏa mãn các yêu cầu về ổn định.

Quá trình nhận ballast được thực hiện theo trình tự sau [4]:

- Ballast được nhận vào tàu đồng thời với việc loại bỏ bớt các container nằm ở các lớp trên cùng cho đến khi thỏa mãn các yêu cầu về ổn định;
- Ballast trước tiên sẽ được nhận vào các kết chứa ballast ở đáy đôi, sau đó sẽ đến các kết ballast ở hai bên mạn kép tàu;
- Khối lượng ballast nhận vào sẽ bằng khối lượng của các container bị dỡ ra.

Trong quá trình nhận ballast cao độ trọng tâm mới của tàu được xác định theo công thức sau:

$$(Z_g)_j = \frac{\sum_i m_i z_i + m_{con} n_{con} z_{con} - m_{con} (n_{con})_j (z_{con})_j + (m_{bl})_j (z_{bl})_j}{\Delta_m} \quad (2)$$

ở đây: m_i, z_i – tất cả các thành phần khối lượng không đổi và cao độ trọng tâm của chúng trong quá trình nhận ballast; n_{con}, z_{con} – số lượng container trên tàu trước quá trình nhận ballast và cao độ trọng tâm của chúng; $(n_{con})_j, (z_{con})_j$ – số lượng container bị dỡ ra trong quá trình nhận ballast và cao độ trọng tâm của chúng; $(m_{bl})_j, (z_{bl})_j$ – số lượng ballast được nhận vào tàu trong quá trình rải ballast và cao độ trọng tâm của chúng.

Sau khi quá trình nhận ballast kết thúc, ta sẽ tiến hành hiệu chỉnh lại số container trên tàu. Nếu số container trên tàu sau hiệu chỉnh thỏa mãn yêu cầu của nhiệm vụ thư thiết kế thì ta sẽ đi tiến hành các bước tính toán tiếp theo, ngược lại ta sẽ phải thay đổi lại phương án kích thước đã chọn.

4. Kết luận

Quá trình nghiên cứu về đặc trưng xác định dung tích chở container khi thiết kế tàu container, bài báo đã đưa ra được các kết quả sau:

- Trên cơ sở nghiên cứu về đặc điểm kiểu kiến trúc-kết cấu của tàu container, tác giả đã đề xuất phương pháp xếp container trong khoang hàng và trên mặt boong, phục vụ cho việc tính toán dung tích chở container cho tàu;
- Đề xuất dạng phương trình khối lượng đặc trưng cho tàu container, phục vụ cho việc hiệu chỉnh dung tích chở container cho tàu xét ở khía cạnh tận dụng hết khả năng chở hàng của tàu;
- Đề xuất phương pháp nhận ballast để đảm bảo ổn định cho tàu khi các điều kiện về ổn định chưa thỏa mãn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Significant Ships of 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. London, MRINA.
- [2] Бронников А.В. Проектирование судов. Л.: Судостроение, 1991.
Букшев А.В., Чан Нгок Ту. Особенности определения ширины ячеистых контейнеровозов // Морские интеллектуальные технологии. – 2011. – №2(12). – С. 11-20. ISSN 2073-7173.
- [4] Чан Нгок Ту. Обоснование типа малого контейнеровоза для Социалистической Республики Вьетнама: Дис. техн. наук. Санкт-петербургский государственный морской технический университет, 2013.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Hồng Bang

NGHIÊN CỨU MỐI LIÊN HỆ GIỮA MỨC ĐẢM BẢO CỦA BIÊN ĐỘ LẮC NGANG VÀ XÁC SUẤT LẬT ĐỊNH MỨC CỦA TÀU

RESEARCH THE RELATION BETWEEN GUARANTCE FOR AMPLITUDE SHIP ROLLING AND RATED CAPSIZE PROBABILITY OF SHIPS

GS. TSKH SO-LO-MEN-SEV O.I.
NCS. LÊ THANH BÌNH

Trường Đại học Tổng hợp Kỹ thuật biển Nhi-co-lai-êv

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu các biểu thức gần đúng cho phép thiết lập mối quan hệ giữa xác suất lật của tàu và giá trị của biên độ lắc ngang theo quy định của phần lớn các Tổ chức Phân cấp và Đóng tàu thế giới.

Abstract

In this article we propose approximate equations, which connect with each other capsizing probability and roll amplitude, used in classification societies's stability standards.

1. Đặt vấn đề

Theo quy định của quy phạm, tiêu chuẩn ổn định động được kiểm tra thông qua các đặc trưng của lực tác động do sóng và gió. Tác động của gió được xác định thông qua giá trị áp suất gió giả định. Tác động của sóng được xác định thông qua giá trị giả định của biên độ lắc ngang θ_r .

Trước đây, giá trị biên độ lắc ngang θ_r được xác định bằng tính toán quá trình cộng hưởng lắc ngang của tàu trên sóng điều hòa với độ dốc cho trước, [1]. Sau này, biên độ lắc ngang được xác định theo sơ đồ sóng không điều hòa [6] như một đại lượng ngẫu nhiên phân bố theo quy luật phân bố Rayleigh có phương sai là D_θ và được áp dụng cho đến nay trong Quy phạm. Trong khi đó, dù xét đến việc chuyển đổi sang sơ đồ tính theo chế độ sóng không điều hòa, Quy phạm vẫn giữ nguyên các đặc trưng như đối với quá trình lắc ngang trên sóng điều hòa: độ lệch pha 90 độ giữa biên độ lắc ngang của tàu với vận tốc góc và thời điểm xác định tác động của gió giật, khi tàu đạt biên độ lắc lớn nhất. Theo đó, biên độ lắc ngang θ_r được giả định là giá trị lớn nhất mặc dù biên độ lắc ngang của tàu trên sóng không điều hòa được coi là một đại lượng ngẫu nhiên.

Xác suất lật P_0 phụ thuộc vào đặc trưng của tải trọng gió, ảnh hưởng của việc sử dụng phương pháp xác định tải trọng nói trên đến sơ đồ tính toán giá trị xác suất lật thực tế P_0 đã được xét đến trong [16]. Trong trường hợp tổng quát, việc tính toán lý thuyết giá trị P_0 tại một thời điểm ngẫu nhiên bất kỳ của chế độ sóng gió không cần sử dụng khái niệm biên độ lắc ngang giả định mà chỉ cần biết giá trị phương sai của biên độ lắc ngang D_θ , [2,16]. Theo quy luật phân bố Rayleigh:

$$\theta_r = \sqrt{-2 \ln P_0 \cdot D_\theta} = \sqrt{2 \ln N_{CB} \cdot D_\theta} = m_\theta \sqrt{D_\theta}$$

Với: $N_{CB} = T_{ST} / T_\theta$; T_{ST} – quãng thời gian tính toán bão; T_θ – chu kỳ lắc ngang của tàu; $P_0 = 1 / N_{CB}$ – mức đảm bảo của biên độ lắc ngang của tàu; $N_{CB} = 1 / P_0$ – số chu kỳ lắc ngang của tàu trong thời gian tác động của chế độ sóng gió ổn định (biên độ lắc ngang không vượt quá θ_r nhiều hơn một lần).

Trong sơ đồ tính toán ổn định của tàu giả thiết rằng $N_{CB} = 1$! Vì vậy giá trị xác suất lật thực tế $P_0 \neq P_0(m_\theta)$. Ở đây, tăng hoặc giảm biên độ lắc ngang k lần sẽ tương ứng với sự thay đổi của mức