

NGHIÊN CỨU HOÀN THIỆN THIẾT KẾ CHO TRUNG TÂM HUẤN LUYỆN THỰC HÀNH ĐẤU TRANH BẢO VỆ SỨC SỐNG TÀU MẶT NƯỚC

RESEARCH ON VIBRATION WAVE GENERATION DEVICE IN PRACTICE FOR ANTI-SINK PRACTICE CHAMBER

Hoàng Phan Bình^{1*}, Phạm Văn Tuấn¹, Nguyễn Văn Nam¹,
Vương Tiến Trung¹, Nguyễn Tiên Phong²

¹Trung tâm Công nghệ, Học viện Kỹ thuật Quân sự

²Học viện Hải quân

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày nghiên cứu, hoàn thiện thiết kế Trung tâm huấn luyện thực hành đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước từ phiên bản hiện có, bổ sung tính năng tạo rung lắc cho buồng thực hành chống chìm để huấn luyện bộ đội thực hành sát với điều kiện thực tế trên biển. Trên cơ sở tính toán thiết kế hệ thống cơ khí, thủy lực và điều khiển cho hệ thống rung lắc của buồng thực hành chống chìm. Từ đó, bài báo làm chủ công nghệ chế tạo, thử nghiệm hệ thống rung lắc cho buồng thực hành chống chìm.

Từ khóa: Trung tâm huấn luyện; Tạo sóng; Huấn luyện bộ đội.

ABSTRACT

This paper presents the research and completion of the design of the Surface Ship Survival Training Center from the existing version, adding the feature of creating vibrations for the anti-sinking practice chamber to train soldiers to practice close to the actual conditions at sea. Based on the calculation and design of the mechanical, hydraulic and control systems for the vibration system of the anti-sinking practice chamber. From there, the paper masters the technology of manufacturing and testing the vibration system for the anti-sinking practice chamber.

Keywords: Training center; Wave making; Army training.



1. MỞ ĐẦU

Hải quân các nước đều rất coi trọng công tác huấn luyện đấu tranh bảo vệ sức sống tàu (ĐTBVSST), coi đây là nhiệm vụ thường xuyên khi tàu neo đậu tại bến cũng như thực hiện nhiệm vụ trên biển và đã tổ chức thực hiện nội dung huấn luyện này tương đối bài bản, chuyên nghiệp với các hệ thống huấn luyện mô phỏng hiện đại, các khóa huấn luyện từ cơ bản đến chuyên sâu. Nội dung huấn luyện ĐTBVSST của Hải quân các nước đều bao gồm huấn luyện lý thuyết và thực hành; huấn luyện chống cháy, chống chìm và phòng, chống vũ khí hủy diệt lớn. Huấn luyện có thể tổ chức trên tàu hoặc tại các Trung tâm mô phỏng huấn luyện ĐTBVSST trên bờ với kế hoạch, nội dung chương trình huấn luyện được thiết kế chuyên biệt, phù hợp với từng đối tượng và từng giai đoạn huấn luyện cụ thể. Trên thế giới, các nước cũng chú trọng công tác huấn luyện ĐTBVSST của Hải quân [1-4].

Hải quân Myanmar được trang bị 02 hệ thống mô phỏng huấn luyện phòng tại Zarmani có khả năng tạo giả các môi trường huấn luyện khác nhau như cháy, ngập, nghiêng lắc tàu với góc lắc ngang và lắc dọc lên tới 20° . Hải quân Hoàng gia Anh hiện đang sử dụng hệ thống huấn luyện chống chìm Phoenix – được biết đến với cái tên DRIU. Đây là hệ thống mô phỏng một con tàu ngập nước lắc lư. Được chia thành ba tầng, DRIU mô phỏng các khoang của một con tàu với nước tràn vào qua nhiều lỗ khác nhau. Hệ thống có thể lắc lư tới 15° sang trái và phải, mô phỏng chuyển động của một con tàu. DRIU được đặt tại trường Phoenix NBCD, HMS Excellent và được xây dựng vào năm 1993. Hải quân Ấn Độ đang sử dụng 02 hệ thống huấn luyện ĐTBVSST “Akshat” và “Avinash” do Công ty Goa Shipyard Ltd thiết kế và chế tạo. Các hệ thống này đã đạt được nhiều hiệu quả tốt trong quá trình huấn luyện thủy thủ đoàn của Hải quân Ấn Độ, với khả

năng lắc dọc 15° , lắc ngang 20° cùng với trọng tải ngập nước lên đến 75 tấn.

Trong thời gian qua, công tác huấn luyện ĐTBVSST của các cơ quan, đơn vị trong Quân chủng Hải quân Việt Nam đã được thực hiện tương đối tốt và có chất lượng. Tuy nhiên, qua Chương trình Trao đổi kinh nghiệm huấn luyện Hải quân các nước ASEAN lần thứ nhất cũng phải nhìn nhận một thực tế rằng hệ thống trang thiết bị, chương trình, nội dung huấn luyện ĐTBVSST của ta vẫn còn tương đối khiêm tốn so với Hải quân các nước trong khu vực. Các hệ thống huấn luyện ĐTBVSST do ta nghiên cứu chế tạo chưa tạo giả được các tình huống chống cháy, chống chìm, phòng chống vũ khí hủy diệt lớn một cách sát thực; chưa mô phỏng được phản động lực của tàu.

Vì vậy, trong bài báo này, các tác giả tập trung nghiên cứu hoàn thiện thiết kế Trung tâm huấn luyện đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nhằm mục đích ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật trong điều khiển tự động, cơ khí tự động hóa vào việc nghiên cứu, thiết kế Trung tâm huấn luyện thực hành đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nâng cấp có tính năng tạo rung lắc cho buồng thực hành chống chìm, đáp ứng nhu cầu phục vụ cho công tác huấn luyện, sẵn sàng chiến đấu thực tế tại các đơn vị. Góp phần nâng cao chất lượng huấn luyện bộ đội, tăng khả năng sẵn sàng chiến đấu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô tả bài toán thiết kế

Trong quá trình hàng hải, trường hợp gặp điều kiện biển lặng là hầu như không xảy ra. Tác động của sóng gió gây ra sự thay đổi tư thế tàu và xuất hiện gia tốc đặc biệt là gia tốc thẳng đứng, tác nhân chính gây nên hiện tượng say sóng của cơ thể con người. Hơn nữa, trong những tình huống khẩn cấp như điều kiện thời

tiết khắc nghiệt (sóng to, gió lớn...) chỉ một bộ phận thuyền viên còn đủ sức để chống chọi lại trong khi một số người khác bị ảnh hưởng từ hiện tượng say sóng. Vì vậy, việc nghiên cứu chế tạo Trung tâm huấn luyện thực hành đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nâng cấp có tính năng tạo rung lắc cho buồng thực hành chống chìm giúp tăng tính thực tế trong quá trình huấn luyện bộ đội, góp phần nâng cao hiệu quả huấn luyện bộ đội, xử trí tình huống nhằm ĐTBVSST tàu mặt nước trong điều kiện sóng to gió lớn.

Các nhiệm vụ chính của bài toán thiết kế cần thực hiện là:

1) Nghiên cứu nhiều giải pháp kỹ thuật (giải pháp xây dựng cơ cấu tạo rung lắc mô phỏng theo cấp sóng...) và tính toán các thông số quan trọng của thiết bị (kết cấu cơ khí, cơ cấu thủy lực, hệ thống điện – điều khiển...).

2) Xây dựng mô hình thiết kế 3D, mô phỏng tính toán hệ thống và xây dựng bản vẽ chế tạo 2D phục vụ cho việc triển khai chế tạo sản phẩm.

2.2. Quy trình thiết kế sản phẩm

Bước 1: Căn cứ vào yêu cầu, nguyên lý làm việc, tính năng kỹ thuật từ đó đề ra những yêu cầu cụ thể cho sản phẩm.

Bước 2: Xây dựng các phương án thiết kế cho sản phẩm, lựa chọn phương án tối ưu, tính toán thiết kế phù hợp khả năng công nghệ trong nước.

Bước 3: Nghiên cứu tính toán lý thuyết để tính toán các thông số quan trọng của sản phẩm.

Bước 4: Sử dụng các phần mềm chuyên dụng để thiết kế, mô phỏng, tối ưu hóa thiết kế sản phẩm.

Bước 5: Nghiên cứu thiết kế, tích hợp bộ điều khiển để tạo rung lắc cho sản phẩm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các tính năng thiết kế và các cụm kỹ thuật của hệ thống

Sau khi tính toán thiết kế, sản phẩm Trung tâm huấn luyện đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nâng cấp được thiết kế có các thông số tính năng kỹ thuật như Bảng 1.

Bảng 1. Thông số tính năng chiến kỹ thuật của sản phẩm

TT	Thông số tính năng	Chỉ tiêu	Đơn vị	Ghi chú
1	Kích thước bao của hệ thống (Dài x rộng x cao), không lớn hơn	7.500 x 3.500 x 6.500	mm	
2	Khối lượng	15.000 ± 1.500	kg	
3	Phạm vi lắc theo phương ngang	-10 đến 10	Độ	
4	Phạm vi lắc theo phương dọc	-2 đến 2	Độ	
5	Số lỗ thùng	06		
6	Áp lực nước lớn nhất tại các lỗ thùng	05	m.c.n	
7	Lượng nước tối đa bơm vào buồng thực hành chống chìm, không nhỏ hơn	10	m ³	



3.2. Các cụm sản phẩm chính bao gồm

Trung tâm huấn luyện thực hành đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nâng cấp có cấu tạo gồm 03 mô-đun ghép lại (Hình 1). Cấu tạo cụ thể như sau:

- Buồng điều khiển có kích thước 2,44m x 6,06m, được chế tạo theo tiêu chuẩn đóng tàu quân sự. Buồng điều khiển trung tâm là nơi tạo các tình huống nước tràn vào trong khoang tàu qua các lỗ thủng ở trên vỏ tàu và các tình huống cháy để bộ đội dùng các phương tiện được trang bị sẵn có (giống như trên tàu) xử lý các tình huống.

- Buồng thực hành chống chìm, có kích thước 2,44m x 6,06m, được chế tạo theo tiêu chuẩn đóng tàu quân sự. Buồng thực hành chống chìm được thiết kế lắp đặt hệ thống bơm nước qua các lỗ thủng vào trong khoang với các áp lực nước khác nhau giống như nước tràn vào các lỗ thủng trên vỏ tàu ở các độ sâu khác nhau.

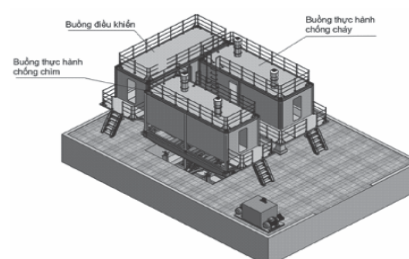
- Buồng thực hành chống cháy, có kích thước 2,44m x 6,06m, được chế tạo theo tiêu chuẩn đóng tàu quân sự, buồng thực hành chống cháy được thiết kế, lắp đặt các hệ thống tạo cháy dầu, hóa chất, dây điện.

3.3. Hoạt động của các cụm sản phẩm chính

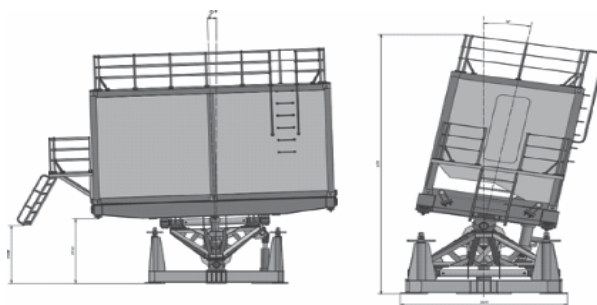
- Buồng điều khiển: Là nơi tạo các tình huống huấn luyện như: tình huống nước tràn vào trong khoang tàu qua các lỗ thủng, tình huống xảy ra các đám cháy như các tình huống cháy thật trên tàu. Đồng thời, buồng điều khiển còn có các hệ thống để giáo viên theo dõi và đánh giá trình độ học viên được huấn luyện như: Hệ thống camera quan sát, hệ thống thông tin liên lạc.

- Buồng thực hành chống chìm có rung lắc: Được thực hành chống chìm và được thiết kế lắp đặt hệ thống bơm nước qua các lỗ thủng vào trong khoang với các áp lực nước khác nhau giống như nước tràn vào các lỗ thủng trên vỏ tàu. Ngoài ra, buồng thực hành chống chìm còn được lắp đặt hệ thống tạo rung lắc nhằm tạo mô phỏng rung lắc như môi trường trên biển, tăng tính thực tế của quá trình huấn luyện (Hình 2).

- Buồng thực hành chống cháy: Được thiết kế, lắp đặt các hệ thống tạo các đám cháy như: cháy dầu, hóa chất, dây điện. Các đám cháy được tạo ra tại các vị trí khác nhau trong khoang, với thời gian cháy và cường độ cháy khác nhau được thực hiện theo từng tình huống của nội dung huấn luyện. Khi có đám cháy xuất hiện tùy theo vị trí cháy, nguyên nhân gây cháy, loại vật liệu cháy và cường độ ngọn lửa, người học sẽ sử dụng loại hình chữa cháy thích hợp để dập tắt đám cháy.



Hình 1. Mô hình thiết kế 3D Trung tâm đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước nâng cấp



Hình 2. Mô phỏng rung lắc buồng thực hành chống chìm

3. KẾT LUẬN

Trên cơ sở các sản phẩm tương tự trên thế giới và nhu cầu thực tế trong nước tại Quân chủng Hải quân, lực lượng hải quân cần được huấn luyện thực tế trước khi ra thực chiến, bài báo đã nghiên cứu, hoàn thiện thiết kế Trung tâm huấn luyện thực hành đấu tranh bảo vệ sức sống tàu mặt nước từ phiên bản hiện có, bổ sung tính năng tạo rung lắc cho buồng thực hành chống chìm để huấn luyện bộ đội thực hành sát với điều kiện thực tế trên biển. Sản phẩm với đầy đủ tính năng chiến kỹ thuật, bộ tài liệu thiết kế, các bản vẽ thiết kế, bộ hướng dẫn thực hành, kiểm tra bảo dưỡng sản phẩm, đáp ứng được đầy đủ nhu cầu chiến kỹ thuật. ❖

Ngày nhận bài: **22/7/2024**

Ngày phản biện: **12/8/2024**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Phó Tham mưu trưởng Hải quân, Chuẩn Đô đốc Phạm Khắc Lượng, Hải quân ASEAN: Chia sẻ kinh nghiệm huấn luyện đấu tranh bảo vệ sức sống tàu, 2024. <https://baohaiquanvietnam.vn/tin-tuc/hai-quan-asean-chia-se-kinh-nghiem-huan-luyen-dau-tranh-bao-ve-suc-song-tau>.
- [2]. <https://bootcampmilitaryfitnessinstitute.com/military-training/armed-forces-of-the-united-kingdom/royal-navy-phase-2-3-training/>.
- [3]. D. Turkey, "*Meteksan Defense surfacing on the global stage with its damage control simulator – securing a sale to the Republic of Korea Navy*", Defence Turkey, 2017.
- [4]. G.S. Ltd. <https://goashipyard.in/products/product-history/damage-control-simulator-dcs/>.