
**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHẦN MỀM SHIP CONSTRUCTOR
VÀO THIẾT KẾ CÔNG NGHỆ HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG TÀU THỦY
BẰNG MÔ HÌNH 3D TRÊN MÁY VI TÍNH
STUDY AND APPLY SHIP CONSTRUCTOR SOFTWARE FOR DETAIL DESIGN
OF SHIP'S PIPING SYSTEM IN 3D ON COMPUTER**

KS. CAO NGỌC VI
Khoa Đóng tàu, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Bài báo này giới thiệu việc áp dụng phần mềm Ship Constructor vào thiết kế công nghệ hệ thống đường ống tàu thủy bằng mô hình 3D trên máy vi tính.

Abstract:

This article presents the application of the Ship Constructor software for detail design of ship's piping system in 3D on computer.

1. Đặt vấn đề

Thiết kế công nghệ đường ống tàu thủy với mô hình 3D đã được áp dụng từ rất lâu trên thế giới và đã đem lại những hiệu quả to lớn. Hiện nay, có nhiều phần mềm mạnh, chuyên dụng cho thiết kế thi công tàu thủy như: Tribon, Nupas, Napa, Ship Constructor, Cadmatic, CFCC, ...

Ở nước ta, công nghệ đóng tàu đang trong giai đoạn phát triển. Những năm gần đây, chúng ta đã và đang đóng những con tàu lớn có trọng tải lên tới hàng chục ngàn tấn và còn lớn hơn nữa. Chúng ta đang hướng đến mục tiêu đóng tàu xuất khẩu. Tuy nhiên, chúng ta mới chỉ dừng lại ở mức thiết kế nguyên lý kỹ thuật 2D của hệ thống mà chưa có thiết kế công nghệ. Trong thực tiễn sản xuất, người công nhân chỉ dựa vào bản thiết kế nguyên lý kết và kinh nghiệm của mình để đi ống ở trên tàu. Cách làm này cho chất lượng thấp, thời gian thi công kéo dài, gây lãng phí vật tư, công sức và không thể hiện đại hóa quá trình sản xuất.

Áp dụng phần mềm để thiết kế thi công nhằm hiện đại hóa quá trình sản xuất là xu hướng phát triển tất yếu của thời đại. Lựa chọn phần mềm như thế nào cho phù hợp tùy thuộc vào năng lực kinh tế cũng như khả năng khai thác của từng đối tượng.

Số lượng phần mềm chuyên dụng cho thiết kế thi công tàu thủy ngày càng nhiều, điều kiện nghiên cứu có hạn nên chúng tôi không thể nghiên cứu hết được. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi trình bày sơ lược về việc sử dụng phần mềm Ship Constructor để thiết kế công nghệ hệ thống đường ống tàu thủy.

2. Khái quát chung về phần mềm Ship Constructor

Ship Constructor là một phần mềm nhỏ, chuyên dụng cho thiết kế thi công tàu thủy và công trình nổi. Nó bao gồm một số mô đun nhỏ như: ShipCam, Structure, Nest, Pipe, Outfit, Manager và NC-Pyros.

- ShipCam dùng để phóng dạng vỏ bao;
- Structure dùng để vẽ kết cấu tàu trong không gian 3D, tạo các bản vẽ lắp ráp, bản vẽ thi công các chi tiết kết cấu, ...
- Nest dùng cho hạ liệu;
- Pipe dùng để vẽ các bản vẽ đi ống trong không gian 3D, tạo các bản vẽ đi ống và các bản vẽ thi công đường ống;
- Outfit dùng để vẽ các bản vẽ sơ đồ bố trí thiết bị trong không gian 3D;
- Manager dùng để theo dõi và quản lý toàn bộ quá trình thiết kế thi công;
- NC-Pyros dùng để chuyển mã các bản vẽ hạ liệu sang mã của các máy gia công kỹ thuật số.

So với các phần mềm chuyên dụng khác thì Ship Constructor có nhiều hạn chế hơn. Hạn chế lớn nhất là không tích hợp sẵn ngân hàng thiết bị mà người thiết kế phải tự xây dựng lấy và thời gian thiết kế tương đối dài. Tuy nhiên, nó cũng có nhiều ưu điểm nổi trội mà các phần mềm mạnh không có được. Ưu điểm nổi bật là kích thước nhỏ, giá thành hạ (khoảng 1/10 của Tribon) nên đầu tư ban đầu thấp. Các bước thực hiện khá rõ ràng, đơn giản rất tiện khi sử dụng. Vì vậy, phần mềm này vẫn được sử dụng rộng rãi trên thế giới.

Nhìn chung, phần mềm này rất phù hợp với các cơ sở sản xuất nhỏ, các cơ sở có vốn đầu tư ban đầu ít. Nó cũng rất hữu dụng trong việc đào tạo kỹ sư công nghệ đóng tàu ở nước ta hiện nay.

Sau đây chúng tôi trình bày cách ứng dụng phần mềm này vào thiết kế công nghệ đường ống tàu thủy. Ở đây, chúng tôi lấy hệ thống làm mát nước biển để minh họa, các hệ thống khác được thiết kế hoàn toàn tương tự.

3. Các bước thực hiện

3.1. Thu thập và xử lý thông tin

Để quá trình thiết kế được thuận lợi thì công tác chuẩn bị cần phải được tiến hành kĩ càng, công phu. Trước hết là thu thập và xử lý thông tin về hệ thống đang xét, thông tin về các hệ thống liên quan, thông tin về hệ thống tương tự trên tàu mẫu. Trong trường hợp này, chúng ta phải có các bản vẽ: thiết kế nguyên lí của hệ thống, bản vẽ về các hệ thống liên quan, bản vẽ về bố trí chung buồng máy, bản vẽ kết cấu vỏ bao khu vực buồng máy, bản vẽ công nghệ của hệ thống tương tự trên tàu mẫu nếu có.

Trên cơ sở phân tích cấu trúc của hệ thống ta thống kê được số lượng trang thiết bị có trong hệ thống, các thiết bị phụ trợ của hệ thống. Phân tích bản vẽ kết cấu vỏ bao, bản vẽ bố trí chung buồng máy và bản vẽ công nghệ của hệ thống mẫu cho ta hình dạng kết cấu sơ lược của hệ thống cần thiết kế. Việc tiếp theo là đi xây dựng ngân hàng thiết bị cho hệ thống.

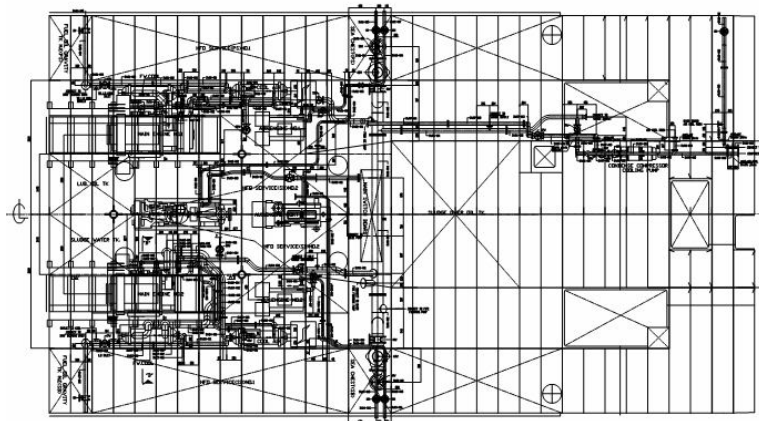
3.2. Xây dựng ngân hàng thiết bị

Đây là việc làm rất yếu trong thiết kế công nghệ. Các trang thiết bị sẽ quyết định hình dạng kết cấu của hệ thống. Đối với các hệ thống phục vụ hệ động lực nói chung và hệ thống làm mát nói riêng, các trang thiết bị của hệ thống gồm có: động cơ chính, động cơ lái máy phát, bơm, van, bình trao nhiệt, ...

Xây dựng ngân hàng thiết bị là đi xây dựng hình thể mô hình dạng khối 3D của chúng. Mô hình lập ra đòi hỏi phải sát với thực thể. Tuy nhiên, nhất thiết phải đảm bảo các kích thước cơ bản của mô hình đúng với kích thước cơ bản của thiết bị thực. Việc xây dựng mô hình thiết bị 3D được tiến hành trên môi trường AutoCad hay trong bất kì phần mềm vẽ 3D nào khác. Phần việc này sẽ được đơn giản hơn nhiều nếu như nhà chế tạo thiết bị cung cấp cho ta bản vẽ của các thiết bị đó. Đối với một series tàu thì ngân hàng thiết bị chỉ cần xây dựng một lần cho tàu đầu tiên. Các mô hình thiết bị tạo ra được tiêu chuẩn hóa và lập thành một ngân hàng thiết bị để sử dụng trong các bước tiếp theo.

3.3. Xây dựng mô hình 3D cho toàn bộ hệ thống

Căn cứ vào bản vẽ bố trí chung buồng máy, bản vẽ sơ đồ nguyên lí của hệ thống, mô hình 3D của buồng máy và mô hình 3D của trang thiết bị vừa tạo được, ta tiến hành đặt các trang thiết bị chính vào đúng vị trí yêu cầu của nó. Khi đặt cần phải chú ý đến hình dạng kết cấu của thiết bị. Tiếp theo, ta tiến hành đi các đoạn ống nối các thiết bị với nhau. Quá trình đi ống phải tuân thủ nghiêm ngặt các nguyên tắc chung, các quy định của quy phạm và những quy định riêng của nhà cung cấp thiết bị. Kết quả, ta thu được một bản vẽ toàn đồ hệ thống dạng mô hình 3D như hình 1.



Hình 1. Toàn đồ 3D của một hệ thống đường ống làm mát nước mặn

3.4. Kiểm tra tính hợp lý kết cấu của hệ thống

Sau khi có được mô hình 3D của hệ thống ta cần phải kiểm tra lại xem kết cấu đó đã hợp lí hay chưa, nó có xung đột với các hệ thống khác hay không? Kiểm tra tính hợp lý của hệ thống bao gồm: kiểm tra sự va chạm giữa các hệ thống, va chạm giữa hệ thống đang xét với vỏ bao và với

các thiết bị trong buồng máy. Việc làm này rất cần thiết, không thể coi nhẹ vì có nhiều người cùng làm, mỗi người đảm nhận một hệ thống riêng biệt.

Ngoài ra, việc phân tích tỉ mỉ kết cấu mô hình 3D vừa tạo sẽ đánh giá được tính hợp lí của hệ thống kết cấu. Từ đó có những điều chỉnh lại cho phù hợp với kết cấu chung của khoang máy cũng như của toàn bộ con tàu. Sự hợp lí của kết cấu thể hiện ở chỗ có kết cấu đơn giản, hình thức gọn, thuận tiện khi chế tạo – lắp đặt, dễ dàng cho sử dụng, đảm bảo tính thẩm mỹ công nghiệp và tiết kiệm vật tư.

Việc kiểm tra tính hợp lí của hệ thống đòi hỏi phải được người có kinh nghiệm đảm trách nếu không sẽ không tránh khỏi những sai sót đáng tiếc và không tận dụng hết ưu điểm của phương pháp này.

3.5. Tạo bản vẽ công nghệ cho hệ thống

Mô hình được tạo ra mới chỉ là mô hình tổng thể của hệ thống, kích thước còn quá lớn, không thuận tiện cho quá trình gia công. Bên cạnh đó, mô hình vừa tạo cũng chưa thể mô tả hết kết cấu thực của hệ thống vì chưa tính đến cách thức liên kết giữa các phân đoạn ống với nhau.

Để tạo thuận lợi cho quá trình chế tạo hệ thống, ta phải chia nhỏ hệ thống ra thành các phân đoạn nhỏ có kích thước phù hợp. Việc chia nhỏ hệ thống phải đảm bảo các thành phần có kích thước vừa phải, tạo ra số mối liên kết ít nhất, khối lượng gia công nhỏ nhất và tận dụng được hết vật tư sẵn có.

Trên cơ sở phân tích tính công nghệ của kết cấu, khả năng gia công của cơ sở sản xuất và để ý đến sự thuận tiện khi sửa chữa và thay thế, người thiết kế sẽ quyết định việc chia nhỏ hệ thống cũng như hình thức liên kết giữa các phần tử đó.

Cuối cùng là đi xây dựng bản vẽ chế tạo cho từng phân đoạn nhỏ. Trên bản vẽ này ta quy định tỉ mỉ cách thức gia công để đạt được hình dạng kết cấu đã dựng, vật liệu chế tạo, quy cách và hình thức liên kết giữa các phân đoạn. Kết quả thu được là bản vẽ công nghệ của các đoạn ống như trên hình 2.

4. Kết luận và kiến nghị

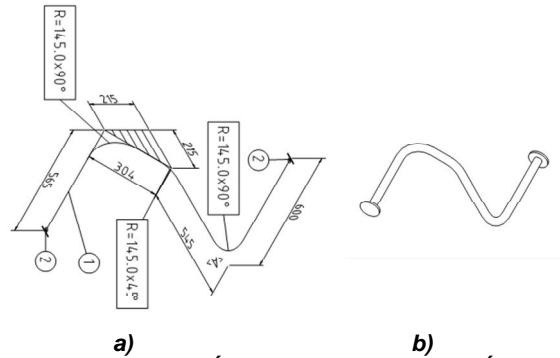
Áp dụng phần mềm Ship Constructor vào thiết kế thi công không chỉ thể hiện được cấu trúc không gian, mà còn xác định được chính xác vị trí của hệ thống, cách thức gia công, hình thức liên kết giữa các phần tử của hệ thống. Đặc biệt, nó có thể thống kê vật tư chính xác tới từng milimet ống, từng cặp bu lông – đai ốc. Ngoài ra, phương pháp này còn cho phép chế tạo hệ thống ngay trong phân xưởng hoàn toàn độc lập với vỏ tàu cũng như các hệ thống khác. Điều này có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, cho phép chúng ta chuyển sang hình thức đóng tàu hiện đại – đóng tàu theo từng mô đun. Thiết kế công nghệ sẽ rút ngắn thời gian gia công, nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm, tăng sức cạnh tranh của sản phẩm trên thị trường.

Phần mềm Ship Constructor tạo cơ sở để có thể tiếp cận tất cả các phần mềm mạnh chuyên dụng khác. Việc đưa phần mềm này vào giảng dạy cho sinh viên ngành “Thiết bị năng lượng tàu thủy” là hoàn toàn phù hợp với xu hướng phát triển. Điều quan trọng là phải có sự đầu tư về nhân lực cũng như cơ sở vật chất cần thiết phục vụ cho đào tạo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- [1]. Các phần mềm: AutoCad 2004, Tribon, Nupas, Ship Constructor 2004 và CFCC 2004;
- [2]. Tiêu chuẩn ANSI của Mỹ.

Người phân biên: GS.TS. Lê Viết Lượng



Hình 2. Bản vẽ chế tạo của một phân đoạn ống

- a. Kích thước và cách thức gia công;
- b. Hình dạng kết cấu thực của phân đoạn.