[5] GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn; TS. Nguyễn Tiến Ban, *Trạm phát và lưới điện Tàu thuỷ,* Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, 2008.

Người phản biện: GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

ĐÓNG TÀU, ĐÒI HỎI VÀ XU THẾ PHÁT TRIỂN

TS. ĐỖ QUANG KHẢI; KS. PHAN QUANG HUY

Khoa TK & CNĐT, Trường Đại học Hàng hải

Tóm tắt

Bài báo này trình bày những đòi hỏi và xu thế phát triển của công nghiệp đóng tàu (cho đội tàu buôn) để đáp ứng được nhu cầu của thị trường đóng tàu trên cơ sở những báo cáo của hội nghị quốc tế về đóng tầu và công trình biển.

Abstract

This paper presents requirements and trends of shipbuilding field (merchant ship) for meeting shipbuilding market in the world. The content is based on reports of International ship & offshore structures congress.

1. Mở đầu

Vận tải biển là xương sống của giao thương trên thế giới. Cước phí cho loại hình vận tải này là rẻ hơn nhiều so với vận tải bằng đường bộ và hàng không. Cước phí của vận tải biển chỉ bằng 1/18 cước phí hàng hàng không và 1/12 cước phí đường bộ[1]. Vì vậy vận tải biển sẽ ngày càng gia tăng và đóng vài trò quan trọng cho sự phát triển của kinh tế xã hội.

Phương tiện chính cho vận tải biển là những đội tàu buôn. Để gia tăng hiệu quả cho vận tải biển thì đòi hỏi phải có những đội tàu phù hợp đáp ứng được yêu cầu cho khai thác thương mại. Trong những năm vừa qua công nghiệp đóng tàu đã đạt được rất nhiều thành tựu đáng kể góp phần vào sự phát triển của kinh tế- xã hội. Tuy nhiên, vẫn còn những đòi hỏi và thách thức cần phải vượt qua để đáp ứng được nhu cầu đòi hỏi của thị trường.

2. Đòi hỏi và xu thế phát triển của đóng tàu

Trong những thập niên vừa qua chúng ta đã chứng kiến sự tiến bộ không ngừng trong lĩnh vực đóng tàu. Sự suất hiện của tàu container vào thập niên 50 thế kỷ trước đã và đang khẳng định được hiệu quả của nó. Container đã trở thành nhân tố cơ sở cho phát triển ngành logistics hiện nay. Ngoài ra chúng ta cũng có thể nhận thấy xu thế phát triển đội tàu chuyên dụng như tàu khí hóa lỏng (Liquefied Natural Gas - LNG carrier), tàu Ro-Ro (Roll-on/roll-off ships), phà khách tốc độ cao (Fast ferrier)... Những con tàu này đang thể hiện được tính ưu việt trong khai thác, bên cạnh đó những con tàu đa dụng như tàu O/B/O (Ore / Bulk / Oil Ships) ngày càng ít xuất hiện [2][4].

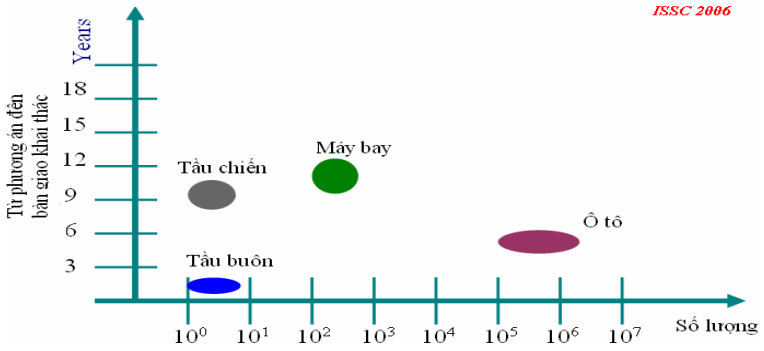
Yếu tố quan trọng nhất cho đội tàu thương mại là tính hiệu quả khai thác. Những con tàu chuyên dụng đang khẳng định được tính hiệu quả của nó. Kích cỡ, tốc độ, chất lượng của nó ngày càng tăng. Đối với tàu container, lớp Over-Panamax đã xuất hiện từ năm 1990 và kích thước của nó đã đang được gia tăng. Gần đây con tàu 15.200 TEU đã được đóng và đưa vào hoạt động, đó là con tàu Emma Maersk, được đóng bởi nhà đóng tàu Odense Steel Shipyard, đưa vào hoạt động 31 tháng 8 năm 2006. Trong lĩnh vực tàu khách, ngày 21 tháng 3 năm 2003 con tàu "Queen Marry 2" đã là con tàu khách lớn nhất thế giới với 13 tầng khách có thể đáp ứng 2.620 hành khách và 1.256 sĩ quan, thuyền viên và phục vụ, với có tốc độ khai thác 29,62 hải lý. Nhưng đến nay con tàu "Oasis of the sea" được hạ thủy ngày 22 tháng 11 năm 2008 được đóng bởi nhà đóng tàu STX Europ, Turku, Phần Lan. Với 18 tầng khách có thể đáp ứng từ 5400 đến 7300 hành khách. Thời gian của những con tàu siêu lớn đang đến và những giải pháp kết cấu mới đang được đòi hỏi [3],[4],[5].

Hình 1. Tàu Exxon vadez và thảm họa tai nạn của nó.

Với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật, mức độ an toàn khai thác tàu đòi hỏi ngày càng cao. Từ hàng loạt những tai nạn trên biển gần đây gây hậu quả vô cùng nghiêm trọng, tiêu biển như tai nạn của tàu Exxon Valdez đã tràn lượng dầu tối thiểu 10,8 triệu gallons (40,9 triệu lit) dầu thô bao phủ diện tích 28.000 km^2 trên bề mặt eo biển Prince William, Alaska vào ngày 24 tháng 3 năm 1989. Con tàu dầu Prestige đã tràn lượng dầu hơn 30.000 tấn ở mũi Finisterra, Tây Ban Nha vào 13 tháng 11 năm 2002, vấn đề này đòi hỏi các tổ chức phân cấp và Tổ chức hàng hải quốc tế (IMO- International Maritime Organization) xem xét lại các tiêu chuẩn, bộ luật và các công ước liên quan đến thiết kế, đóng và khai thác tầu biển đảm bảo an toàn và chống ô nhiễm môi trường [4],[5],[7].

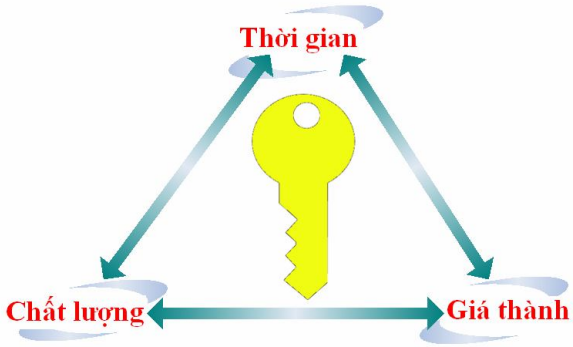
Sự gia tăng ô nhiễm môi trường sống đang là chủ đề rất nóng và được quan tâm của toàn xã hội. Yếu tố môi trường trở thành yếu tố quan tâm hàng đầu trong bài toán thiết kế đóng tàu. Nó đã trở thành yếu tố thứ hai trong ba yếu tố quan trọng hàng đầu cần giải quyết cho dự án đóng tàu đó là kinh tế, môi sinh và công nghệ [5],[6]. Xu thế đòi hỏi về yếu tố môi sinh ngày càng được đặt lên mức cao hơn.

Do tính phức tạp của con tàu và đòi hỏi thị trường, số lượng tàu đóng mới cho một seri là rất ít, đôi khi là đơn chiếc, trong khi đó, thời gian từ thiết kế phương án đến đóng mới và bàn giao cho khai thác là rất hạn chế nếu so sánh với các phương tiện khác như máy bay và ô tô (hình 2)[5]. Do vậy đòi hỏi rất nhiều kỹ năng, kinh nghiệm, trình độ của các chuyên gia thiết kế, lực lượng kỹ thuật cũng như sự ứng dụng tiến bộ khoa học vào tiến trình thiết kế đóng tàu.



Hình 2. Số lượng và thời gian thiết kế chế tạo các phương tiện.

Để đáp ứng được sự cạnh tranh ngày càng khắt khe của thị trường đóng tàu thì các cơ sở đóng tàu phải không ngừng cải tiến giải pháp quản lý, kỹ thuật để nâng cao kỹ năng, chất lượng thiết kế, đóng tàu. Ba yếu tố quyết định phải đạt được mới khẳng định sự tồn tại và phát triển của các cơ sở đóng tàu đó là: Chất lượng, thời gian và giá thành. Ba yếu tố này là chìa khóa cho thành công cho sự cạnh tranh trên thị trường đóng tàu.



Hình 3. Ba yếu tố quan trọng nhất cho thành công.

Để đáp ứng được đòi hỏi của thị trường, các yêu cầu của chủ tàu thì giải pháp tối ưu quá trình thiết kế và tối ưu quá trình đóng tàu là tối quan trọng. Để thực hiện được điều này thì áp dụng tin học hóa là yếu tố quyết định.

Tiến bộ của khoa học và công nghệ đã thúc đẩy công nhiệp đóng tàu phát triển nhanh chóng. Nhiều công nghệ và công cụ mới được xuất hiện và phát triển như công nghệ CAD/CAM (Computer Aided Design/Manufacturing), CFD (Computer Fluid Dynamics), FEM (Finite Element Method) và đặc biệt là PDM (Product Data Management). Ngoài ra những chuẩn chuyển đổi cơ sở dữ liệu cũng đang được tập trung nghiên cứu phát triển để nâng cao hiệu quả thiết kế đóng tàu như STEP (Standard for the Exchange of Product Data)[7]

Trong những công nghệ và công cụ này thì CAD/CAM đã được phát triển từ đầu thập niên 50 của thế kỷ trước, tới nay ngày càng nhiều hệ thống CAD/CAM đã và đang được phát triển và ứng dụng trong công nghiệp đóng tàu có thể kể đến NAPA, TRIBON, Shipconstructor, FORAN, MasterShip, Nupas-Cadmatics, Maxsurf... Chúng đã và đang góp phần làm thay đổi diện mạo lĩnh vực thiết kế, đóng tàu.

Một số hệ thống CAD/CAM đã được ứng dụng trong tất cả các giai đoạn thiết kế đóng tàu từ phương án đến bàn giao con tàu. Việc sử dụng hệ thống này mang lại hiệu quả tích cực trong đóng tàu. Từ báo cáo của các xưởng đóng tàu sử dụng công nghệ TRIBON cho thấy tiết kiệm được 30% công thiết kế, 8% nhân công so với sử dụng phương pháp truyền thống (www.tribon.com)

Một tiến bộ khác có thể kể đến là CFD. Nó là một nhánh của cơ học chất lỏng được giải quyết bằng phương pháp số. Công cụ này được đưa vào trong thiết kế để mô phỏng trường chất lỏng bao quanh thân tàu để nâng cao chất lượng thiết kế vỏ tàu. Một số công cụ CFD hiệu quả đang được ứng dụng có thể kể đến RAPID, ShipFlow và DYNA FS.

Yêu cầu tiếng ồn và dao động kết cấu thân tàu ngày càng chặt chẽ. Vì vậy, đích của việc thiết kế thân tàu không chỉ đảm bảo dung tích cần thiết, tối thiểu sức cản, tối đa hiệu suất đẩy mà còn tối ưu phân bố dòng theo để giảm hiện tượng sủi bọt chong chóng, giảm thiểu mức độ dao động và tiếng ồn ở kết cấu đuôi tàu cũng như nâng cao đặc tính đẩy của tàu.

CFD là công cụ thiết kế tàu tiên tiến. Nó đã phát triển đáng kể trong những năm vừa qua. Tiến bộ này có được là nhờ phát triển của phương pháp tính và công nghệ thông tin. Nó đã đang hướng vào giải quyết những vấn đề chính của thủy động học như tính đi biển, hiệu suất đẩy, dao động thân tàu. Nhưng vì đòi hỏi thời gian, chi phí do vậy CFD vẫn rất hạn chế trong việc sử dụng trong thực tế thiết kế [5],[6],[7].

Một trong những công cụ hữu hiệu và được ứng dụng rộng rãi là phương pháp phần tử hữu hạn (FEM). Nó đã và đang được phát triển và sử dụng rộng rãi trong phân tích và tối ưu kết cấu thân tàu, xác định độ bền kết cấu thân tàu.

Tuy nhiên thời gian dành cho tính toán lớn đối với các bài toán cụ thể như tối ưu độ bền, phá hủy… Nhưng nếu có mô hình 3D và cơ sở đóng tàu có những phần mềm tích hợp thì tính toán tuyến tính không mất quá nhiều thời gian. Việc sử dụng hoặc không sử dụng FEM phụ thuộc vào yêu cầu độ chính xác [5],[7]. Một trong những công cụ FEM hướng đối tượng vào kết cấu thân tàu là chương trình MAESTRO [8], [9].

Một trong hướng đang được đặc biệt quan tâm là công nghệ mô phỏng (Virtual reality). Là công nghệ mới đang được phát triển và ứng dụng trong đóng tàu. Kết cấu tàu rất phức tạp bao gồm nhiều thành phần cấu thành từ nhiều phần công việc khác nhau. Vì vậy việc mô phỏng thực quá trình đóng tàu sẽ tránh được những rủi ro, những lỗi có thể mắc phải và sẽ nâng cao hiệu quả đóng tàu. Hơn thế nữa sử dụng công nghệ mô phỏng có thể sớm đào tạo được đội ngũ khai thác và bảo dưỡng con tàu.

Đòi hỏi đang đặt ra để nâng cao hiệu quả trong đóng tàu là tính chuyên môn hóa, sự cộng tác và song hành công việc. Nhà thầu chính có thể có các nhà thầu nhỏ chuyên sâu như cung cấp lắp đặt các thiết bị, hệ thống. Các nhà thầu phụ có thể là những công ty nhỏ, văn phòng thiết kế hoặc thậm chí là xưởng đóng tàu. Do vậy để đảm bảo việc song hành công việc, cũng như việc chuẩn hóa cơ sở dữ liệu đòi hỏi sự thống nhất và liên tục của nguồn dữ liệu. Mô hình và quản lý dữ liệu sản phẩm đang được phát triển ứng dụng để đáp ứng yêu cầu quản lý đóng tàu.

Bên cạnh đó việc phải vào lại dữ liệu cho các chương trình khác nhau qua các bước thiết kế có thể xảy ra những lỗi không đáng có. Hơn nữa thời gian thực thi là hạn chế. Việc cộng tác trong dự án đóng tàu gia tăng vì vậy cần thiết phải có những chuẩn cho chuyển đổi dữ liệu sản phẩm. Chuẩn này có thể sử dụng cho các hệ thống CAD/CAM khác nhau cho các bộ phận cùng tham gia dự án đóng tàu trong mạng lưới đóng tàu kể cả các tổ chức phân cấp.

Hiện nay đã có một số chuẩn chuyển đổi dữ liệu đã được phát triển và sử dụng sau đây[5],[7] :

- IGES và DXF cho chuyển đổi hình học
- STEP cho hình học và đặc tính :
    - AP 215 cho bố trí
    - AP 216 cho dạng modul
    - AP 218 cho kết cấu
    - AP 226 cho hệ thống cơ khí của tàu
    - ...

Trong giai đoạn đầu thiết kế, chuyển đổi dữ liệu quan trọng nhất liên quan đến hình học thân tàu. Chuyển đổi dữ liệu này trên cơ sở IGES và DXF. Và hiện tại chưa có chương trình thương mại nào sử dụng theo STEP.

3. Kết luận

Để đáp ứng được đáp ứng hiệu quả khai thác, xu hướng đóng tàu sẽ đi vào những con ***tàu chuyên dụng*** và ***kích thước***, ***tốc độ***, ***chất lượng*** ngày càng gia tăng.

Đòi hỏi đảm bảo môi sinh ngày càng được đề cao trong các dự án đóng tàu. Và nó là một trong ba yêu tố quan tâm nhất đó là ***Kinh tế***, ***Môi sinh*** và ***Công nghệ***.

Để đảm bảo thành công trong sự cạnh tranh khắc nghiệt của thị trường đóng tàu thế giới hiện nay phải đáp ứng được ba yếu tố ***Thời gian***, ***Chất lượng***, ***Giá thành*** thì việc ứng dụng chương trình hóa và mô hình quản lý hợp lý sẽ tránh được những rủi ro, lỗi con người trong quá trình thiết kế, đóng tàu nâng cao chất lượng đóng tàu. Xu thế hiện nay đang được quan tâm là ứng dụng các công nghệ mô phỏng trong quản lý đóng tàu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Hans G. Payer (2004), "*Challenges in ship Design, Fabrication and Inspection*", pp. 1-10, PRADS, 2004, 12-17 September 2004, Luebeck-Travemuende, Germany

[2] FearnleyConsultants AS, "*The shipbuilding Market*", SNAME Lunch, 14th February 2006, Houston, USA

[3] Technical committee IV.2, "*Design methods*", 14th International ship & offshore structures congress - ISSC 2000, 2-6 October 2000, Nagasaki, Japan.

[4] Technical committee IV.2, "*Design methods*", 15th International ship & offshore structures congress - ISSC 2003, 11-15 August 2003, San Diego, USA.

[5] Technical committee IV.2, "*Design methods*", 16th International ship & offshore structures congress - ISSC 2006, 20-25 August 2006, Southampton, UK.