

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH DFIG SỬ DỤNG LÀM MÁY PHÁT ĐỒNG TRỤC
DỰA TRÊN NGUYÊN LÝ HỆ PHẪNG**
ESTABLISH THE DFIG MODEL AND USE AS A SHAFT GENERATOR
WITH THE BASIS OF FLATNESS CONTROL

KS. NGUYỄN HOÀNG HẢI

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

PGS.TS. NGUYỄN TIẾN BAN

Trường Đại học Hải Phòng

Tóm tắt

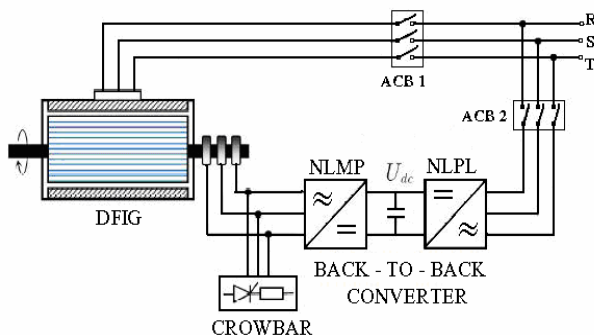
Bài báo giới thiệu hướng nghiên cứu để áp dụng máy phát điện không đồng bộ rotor dây quấn cấp nguồn từ hai phía sử dụng converter – inverter trong mạch rotor: DFIG làm chức năng máy phát đồng trục trong trạm phát điện tàu thủy. Để điều khiển DFIM theo nguyên lý hệ phẳng cần phải chứng minh và kết luận được mô hình DFIG là phẳng, trên cơ sở đó sẽ xây dựng hệ điều khiển hiện đại cho DFI. Lí thuyết điều khiển phẳng đang là một hướng nghiên cứu mới, qua bài báo tác giả cũng đồng thời đề cập đến hướng nghiên cứu về lí thuyết này.

Abstract

This paper presents a new direction of research to control the DFIG (doubly-fed induction generator) working as the Shaft Generator on ships, which is based on the theory of differentially flat systems, a rather new nonlinear control theory introduced in 1992. In order to apply the flatness-based control to DFIG, it is necessary to prove that DFIG is a flat system by showing that DFIG satisfies 3 principles of flat systems. In this paper, DFIG is proved to be a flat system first, and then, the direction of research is mentioned and analyzed.

1. Mở đầu

Trạm phát điện tàu thủy càng ngày càng trở nên hiện đại với những hệ thống quản lí năng lượng và điều khiển giám sát hiện nay. Với những con tàu trọng tải lớn, trạm phát điện luôn hướng tới một khả năng khai thác tối ưu trong hành trình trên biển để giảm tiêu hao năng lượng, giảm thời gian khai thác vận hành và giảm thiểu tiếng ồn, giảm ô nhiễm môi trường, tránh tác động xấu tới con người cũng như môi trường thiên nhiên. Với các tàu trọng tải lớn, trạm phát thường được thiết kế có các máy phát đồng trục cùng làm việc với các cụm diesel – generator (DG). Máy phát đồng trục (SG – Shaft Generator) đã có rất nhiều phương án kĩ thuật thoả mãn các yêu cầu vận hành, khai thác. Một trong những phương án mà tác giả muốn đề xuất đó là việc sử dụng máy điện dị bộ rotor dây quấn làm việc trong chế độ máy phát cấp nguồn từ hai phía (DFIG: Doubly – Fed Induction Generator). Khi sử dụng máy phát đồng trục, trở ngại lớn nhất trong khai thác đó là tốc độ của máy chính (ME – Main Engine) cho dù chạy trong chế độ “chạy biển” thì tốc độ cũng không hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu về điện áp và đặc biệt là tần số theo quy phạm. Khi tốc độ ME thay đổi theo tình huống trên biển thì khả năng mất đồng bộ trên lưới điện rất cao. DFIG có lợi thế là có thể làm việc với các vùng tốc độ khác nhau: trên tốc độ đồng bộ và dưới tốc độ cơ sở thậm chí là tốc độ máy lai có thể giảm đến 65% tốc độ định mức.



Khi đặt vấn đề sử dụng DFIG làm máy phát đồng trục thay vì sử dụng các máy đồng bộ kinh điển kết hợp với bộ biến đổi điện tử công suất thấy rằng DFIG có những ưu điểm rất nổi bật là stator của DFIG được nối trực tiếp với lưới điện, còn rotor nối với lưới qua thiết bị điện tử công suất điều khiển được. Chính vì thiết bị điều khiển cho DFIG nằm ở rotor nên công suất thiết bị điều khiển chỉ xấp xỉ bằng 1/3 công suất máy phát và dòng năng

Hình 1. Cấu trúc máy phát không đồng bộ nguồn kép.

lượng thu được chảy trực tiếp từ stator sang lưới. Như đã trình bày ở trên, đây chính là ưu điểm vượt trội của DFIG so với các thiết bị máy phát khác có bộ điều khiển nằm giữa stator và lưới. Tuy nhiên, cấu trúc ấy lại khiến cho DFIG khó điều khiển hơn rất nhiều, đặc biệt là trong các tình huống sự cố xảy ra trên lưới. Khi có sự cố trên lưới điện, điện áp trên thanh cái sẽ bị sụt giảm đột ngột làm cho từ thông trong máy phát dao động rất mạnh. Từ thông này sẽ gây ra sức điện động cảm ứng đặt lên rotor và nếu trị số các sức điện động này lớn có thể gây ra dòng rất lớn, phá hỏng bộ biến đổi.

Hình 1 là cấu trúc máy phát không đồng bộ nguồn kép trong đó stator của DFIG được nối trực tiếp với lưới, rotor được nối với lưới thông qua biến tần. Hệ thống biến tần này gồm cụm biến đổi phía lưới, cụm biến đổi phía máy phát và lưới một chiều với tụ điện C. Tụ điện C giữ cho điện áp một chiều ít bị thay đổi khi tải hoặc tốc độ thay đổi. Nhiệm vụ nghịch lưu phía máy phát là điều chỉnh, cách li có hiệu quả công suất vô công và hữu công phát lên lưới, điều chỉnh hoà đồng bộ phía lưới và tách máy ra khỏi lưới trong trường hợp cần thiết. Cụm nghịch lưu phía lưới có nhiệm vụ ổn định điện áp một chiều trung gian trên tụ và bù công suất vô công qua việc điều chỉnh $\cos\varphi$. Cụm biến đổi phía lưới có thể làm việc trong hai chế độ: Chỉnh lưu và nghịch lưu. Thiết bị Crowbar được mắc ở đầu cực rotor để bảo vệ bộ biến tần khi ở lưới có nhiễu lớn, tạo ra dòng điện lớn phía rotor. Trong những trường hợp như vậy, dòng rotor thường bị mất điều khiển và DFIG phải được ngắt ra khỏi lưới nhờ thiết bị crowbar, sau ngắt ra DFIG làm việc như một máy điện không đồng bộ thông thường. Nhờ khả năng cấp nguồn từ rotor, DFIG có thể thực hiện được cả bốn chế độ vận hành: Chế độ máy phát (trên tốc độ đồng bộ, dưới tốc độ đồng bộ), chế độ động cơ (trên và dưới tốc độ đồng bộ). Việc DFIG hoạt động trên hay dưới tốc độ đồng bộ hoàn toàn độc lập với tốc độ quay cơ học, chỉ phụ thuộc vào dấu moment. Khi vận hành ở trên đồng bộ (hệ số trượt $s < 0$) ME quay với tốc độ lớn hơn tốc độ đồng bộ ω_s , máy phát sẽ phát năng lượng theo cả hai phía: Rotor và Stator. Khi vận hành dưới chế độ đồng bộ (hệ số trượt $s > 0$) ME quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ đồng bộ, máy phát sẽ phát năng lượng lên lưới thông qua phía stator và phía rotor lấy năng lượng từ lưới. (Lý thuyết $\omega_r = \pm (20\ 30)\% \omega_s$). Việc ứng dụng DFIG làm máy phát đồng trục sẽ trở nên khả thi nếu việc điều khiển DFIG bằng các phương pháp hiện đại hiện nay sẽ giúp cho nguồn phát ra từ DFIG có chất lượng cao. Rất nhiều phương án nghiên cứu điều khiển DFIG trong thời gian vừa qua đã mang lại nhiều kết quả khả quan được thực hiện trên thế giới ứng dụng cho lĩnh vực phong điện. Trạm phát điện tàu thủy với máy phát đồng trục sẽ là địa chỉ rất phù hợp nếu nghiên cứu điều khiển DFIG thành công. Điều khiển phẳng là lý thuyết rất mới trong trường hợp điều khiển đối tượng DFIG, và muốn điều khiển DFIG theo hướng nghiên cứu này thì việc đầu tiên phải chứng minh được, kết luận được DFIG phải thuộc hệ phẳng.

2. Khái niệm hệ phẳng

Hệ phẳng (differentially flat system viết gọn là flat system) có ưu điểm đặc biệt trong việc thiết lập quỹ đạo của hệ thống, trong đó các hệ thống trong các lĩnh vực cơ học, cơ điện, robotics, điện - điện tử... đều đã được chứng minh là hệ phẳng. Đặc điểm cơ bản của hệ phẳng là có thể tìm được một bộ đầu ra phẳng để qua đó cùng với một số hữu hạn các đạo hàm của chúng, có thể biểu diễn toàn bộ các biến trạng thái đầu vào. Hệ phi tuyến:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= f(x, u) \\ z &= h(x) \\ x &\in R^n, u \in R^m, y \in R^m \end{aligned} \quad (1)$$

là phẳng nếu tìm được đầu ra $y \in R^m$ dưới dạng $y = \zeta(x, u, \dot{u}, \dots, u^{(l)})$ thoả mãn:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= x(y, \dot{y}, \dots, y^{(l)}) \\ \dot{u} &= u(y, \dot{y}, \dots, y^{(l+1)}) \end{aligned}$$

Trong đó: z gọi là đầu ra bám (tracking output), y gọi là đầu ra phẳng (flat output), hai đầu này không nhất thiết phải trùng nhau. Khi đã xác định quỹ đạo của đầu ra phẳng y, có thể tìm trực tiếp tín hiệu điều khiển để hệ thống đi theo quỹ đạo mong muốn mà không cần giải các phương trình vi phân. Như vậy, để chứng minh một hệ bất kì là phẳng cần chỉ ra sự tồn tại của đầu ra phẳng thoả mãn ba yêu cầu trên. Thực tế, các nghiên cứu về hệ phẳng (FS – Flat System) có kết

quả tốt đều dựa trên nền hình học vi phân. Về hệ phẳng vi phân khi xem xét dưới góc độ toán học, có thể nói rằng hệ phẳng là hệ có quỹ đạo (đường cong thoả mãn hệ phương trình vi phân của hệ) tương ứng một - một với một đường cong (đường cong này có thể không cần thoả mãn phương trình vi phân nào) trong một không gian thích hợp có thể có số chiều khác với số chiều của không gian trạng thái ban đầu. Để nghiên cứu hệ phẳng cần nghiên cứu về tương đương Lie-Backlund với các công cụ của hình học vi phân. Ba tính chất của Lie-Backlund được thừa hưởng từ [1]:

- Nếu hai hệ thống tương đương Lie-Backlund, chúng có số đầu vào độc lập bằng nhau,
- Hai hệ thống tuyến tính điều khiển được sẽ tương đương Lie-Backlund khi và chỉ khi chúng có cùng số đầu vào độc lập,
- Tương đương Lie-Backlund bảo toàn các điểm cân bằng.

Hệ phẳng được định nghĩa trên khái niệm tương đương Lie-Backlund: Hệ thống

$(X \times U \times R_m^\infty, \bar{f})$ với m đầu vào được gọi là phẳng (vi phân) khi và chỉ khi nó tương đương Lie-backlund với hệ tầm thường (R_∞^m, τ_m) trong đó τ_m là trường Cartan tầm thường trên R_∞^m với hệ tọa độ $(y, \dot{y}, \ddot{y}, \dots)$:

$$\tau_m = \sum_{j \geq 0} \sum_{i=1}^m y_i^{(j+1)} \frac{\partial}{\partial y_i^{(j)}} \quad (2)$$

Vector $y = (y_1, \dots, y_m)$ được gọi là đầu ra phẳng của hệ, phải chú ý rằng đầu ra phẳng là không duy nhất. Nếu (x_1, x_2) là đầu ra phẳng của hệ 2 đầu vào thì $(y_1, y_2) = (x_1 + x_2^{(k)}, x_2)$ với k là số nguyên bất kì cũng là đầu ra phẳng của hệ vì ánh xạ $x \alpha y$ là nghịch đảo được $(x_1 = y_1 - y_2^{(k)}, x_2 = y_2)$ và bảo toàn trường Cartan trên R_∞^2 . Hệ phẳng có các tính chất:

- Hệ phẳng có số đầu ra phẳng bằng số đầu vào độc lập của hệ, (tính chất này được suy trực tiếp từ tính chất của tương đương Lie-Backlund),
- Hệ tuyến tính là phẳng khi và chỉ khi hệ đó điều khiển được,
- Hệ thống là phẳng tại điểm cân bằng (điểm làm việc) khi và chỉ khi nó tương đương Lie-Backlund với hệ thống tuyến tính hoá tại điểm cân bằng này phải điều khiển được.

2. Tính chất phẳng của DFIG

Mô hình trạng thái đầy đủ của DFIG theo [3] như công thức (3). Để chứng minh được DFIG là hệ phẳng phải chứng minh được mô hình của đối tượng thoả mãn định nghĩa của hệ phẳng.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{di_{rd}}{dt} &= -\frac{1}{\sigma} \left(\frac{1}{T_r} + \frac{1-\sigma}{T_s} \right) i_{rd} + \omega_r i_{rq} \\ &+ \frac{1-\sigma}{\sigma} \left(\frac{1}{T_s} \psi'_{sd} - \omega \psi'_{sq} \right) + \frac{1}{\sigma L_r} u_{rd} - \frac{1-\sigma}{\sigma L_m} u_{sd} \\ \frac{di_{rq}}{dt} &= -\omega_r i_{rd} - \frac{1}{\sigma} \left(\frac{1}{T_r} + \frac{1-\sigma}{T_s} \right) i_{rq} \\ &+ \frac{1-\sigma}{\sigma} \left(\omega \psi'_{sd} + \frac{1}{T_s} \psi'_{sq} \right) + \frac{1}{\sigma L_r} u_{rq} - \frac{1-\sigma}{\sigma L_m} u_{sq} \\ \frac{d\psi'_{sd}}{dt} &= \frac{1}{T_s} i_{rd} - \frac{1}{T_s} \psi'_{sd} + \omega_s \psi'_{sq} + \frac{1}{L_m} u_{sd} \\ \frac{d\psi'_{sq}}{dt} &= \frac{1}{T_s} i_{rq} - \frac{1}{T_s} \psi'_{sq} - \omega_s \psi'_{sd} + \frac{1}{L_m} u_{sq} \end{aligned} \right. \quad (3)$$

Theo [3] hệ $\frac{dx}{dt} = f(x, u)$ trong đó: $x \in \mathbf{R}^n; u \in \mathbf{R}^m$ là hệ phẳng nếu tồn tại tín hiệu ra phẳng

$y = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ thoả mãn các điều kiện sau:

- Tồn tại hàm F sao cho

$$\mathbf{y} = F\left(\mathbf{x}, \mathbf{u}, \frac{d\mathbf{u}}{dt}, \dots, \frac{d^q \mathbf{u}}{dt}\right); q \in \mathbf{N} \quad (4)$$

- Tồn tại hàm P, Q sao cho

$$\mathbf{x} = P\left(\mathbf{y}, \mathbf{y}, \frac{d\mathbf{y}}{dt}, \dots, \frac{d^r \mathbf{y}}{dt}\right) \quad (5)$$

$$\mathbf{u} = Q\left(\mathbf{y}, \mathbf{y}, \frac{d\mathbf{y}}{dt}, \dots, \frac{d^{r+1} \mathbf{y}}{dt}\right); r \in \mathbf{N}$$

- $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_m)$ là độc lập tuyến tính vi phân, nghĩa là không tồn tại hàm H nào thỏa mãn

$$H\left\{y, \frac{dy}{dt}, \dots, \frac{d^k y}{dt^k}\right\} = 0; k \in \mathbf{N} \quad (6)$$

số chiều của tín hiệu ra bằng chính bằng số chiều của tín hiệu vào ($\dim(\mathbf{y}) = \dim(\mathbf{u})$). [3]

đã chỉ ra $\mathbf{y} = [\psi_{sq}, \psi_{sd}]^T$ chính là đầu ra phẳng của đối tượng DFIG với mô hình đầy đủ kèm theo các chứng minh. Tuy nhiên, nếu nhìn nhận theo góc độ thực tế, hai thành phần từ thông là các biến trạng thái không đo được trực tiếp mà chỉ có thể ước lượng gián tiếp thông qua các đại lượng dòng điện. Mặt khác, khi DFIG được hòa đồng bộ với lưới, điện áp stator chính là điện áp lưới, được coi là một đại lượng nhiễu với module cố định và góc pha cho trước. Đặc biệt, theo [2], trong các máy DFIG công suất lớn, điện trở Stator rất nhỏ nên ta có thể bỏ qua được điện áp rơi trên điện trở stator. Lúc này, có thể biểu diễn mối quan hệ giữa vector điện áp stator và vector từ thông như sau:

$$u_s \approx j\omega_s \psi_s \quad (7)$$

Phương trình (7) cho thấy vector từ thông chỉ đóng vai trò một đại lượng nhiễu biến thiên rất chậm, tác động vào đầu vào của mô hình dòng điện rotor, và có thể hoàn toàn khử được ảnh hưởng của các đại lượng nhiễu này thông qua các khâu bù đơn giản. Vì những lý do trình bày ở trên, mô hình DFIG trở thành:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{di_{rd}}{dt} = -\frac{1}{\sigma} \left(\frac{1}{T_r} + \frac{1-\sigma}{T_s} \right) i_{rd} + \omega_r i_{rq} \\ + \frac{1-\sigma}{\sigma} \left(\frac{1}{T_s} \psi'_{sd} - \omega \psi'_{sq} \right) + \frac{1}{\sigma L_r} u_{rd} - \frac{1-\sigma}{\sigma L_m} u_{sd} \\ \frac{di_{rq}}{dt} = -\omega_r i_{rd} - \frac{1}{\sigma} \left(\frac{1}{T_r} + \frac{1-\sigma}{T_s} \right) i_{rq} \\ + \frac{1-\sigma}{\sigma} \left(\omega \psi'_{sd} + \frac{1}{T_s} \psi'_{sq} \right) + \frac{1}{\sigma L_r} u_{rq} - \frac{1-\sigma}{\sigma L_m} u_{sq} \\ \psi'_{sd} = \frac{L_s}{L_m} i_{sd} + i_{rd} \approx 0 \\ \psi'_{sq} = \frac{L_s}{L_m} i_{sq} + i_{rq} \approx const \\ m_M = \frac{3}{2} \cdot \frac{z_p u_{sd} i_{sd}}{\omega_s} \\ \cos \varphi = \frac{i_{sd}}{\sqrt{i_{sd}^2 + i_{sq}^2}} \end{array} \right. \quad (8)$$

Có thể thấy rằng $\dim(\mathbf{u}) = 2$, nên số chiều của đầu ra phẳng cũng là 2. Một hệ nếu là phẳng sẽ có vô số đầu ra phẳng. Tuy nhiên, nếu đầu ra phẳng trùng với đầu ra bám của hệ, việc thiết kế quỹ đạo cũng như thiết kế bộ điều khiển sẽ dễ dàng hơn. Vậy hãy kiểm tra xem hai đầu ra bám là m_M và $\cos \varphi$ có thỏa mãn điều kiện là đầu ra phẳng không.

Điều kiện 1: Các đầu ra phẳng phải được biểu diễn dạng hàm của các biến trạng thái cùng các đạo hàm của nó. Thật vậy, từ (8) rút ra:

$$\begin{aligned} \psi'_{sd} &= \frac{L_s}{L_m} i_{sd} + i_{rd} \approx 0 \Rightarrow i_{rd} = -\frac{L_s}{L_m} i_{sd} \\ \Rightarrow m_M &= \frac{3}{2} \cdot \frac{z_p u_{sd} i_{sd}}{\omega_s} = -\frac{3}{2} \cdot \frac{L_m}{L_s} \cdot \frac{z_p u_{sd} i_{rd}}{\omega_s} \\ \psi'_{sq} &= \frac{L_s}{L_m} i_{sq} + i_{rq} \Rightarrow i_{sq} = \frac{L_m}{L_s} (\psi'_{sq} - i_{rq}) \Rightarrow \cos \varphi = \frac{i_{sd}}{\sqrt{i_{sd}^2 + i_{sq}^2}} \\ &= \frac{-\frac{L_m}{L_s} i_{rd}}{\sqrt{\left(-\frac{L_m}{L_s} i_{rd}\right)^2 + \left[\frac{L_m}{L_s} (\psi'_{sq} - i_{rq})\right]^2}} = \frac{-i_{rd}}{\sqrt{i_{rd}^2 + (\psi'_{sq} - i_{rq})^2}} \end{aligned} \quad (9)$$

Điều kiện 2: Các biến trạng thái và đầu vào được biểu diễn qua các biến phẳng và hữu hạn các đạo hàm của chúng:

$$\begin{aligned} i_{rd} &= -\frac{1}{u_{sd}} \left(\frac{2m_M \omega_s}{3z_p} \right) \\ i_{rq} &= \psi'_{sq} - i_{rd} \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi}} \\ &= \psi'_{sq} + \frac{1}{u_{sd}} \left(\frac{2m_M \omega_s}{3z_p} \right) \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi}} \end{aligned} \quad (10)$$

Thay (10) vào 2 công thức đầu tiên trong (8) suy ra:

$$\begin{aligned} u_{rd} &= f \left(m_M, \frac{dm_M}{dt}, \cos \varphi \right) \\ u_{rq} &= f \left(m_M, \frac{dm_M}{dt}, \cos \varphi, \frac{d \cos \varphi}{dt} \right) \end{aligned} \quad (11)$$

Vì hai biến phẳng là hai đại lượng đại diện cho hai thành phần công suất cần được cách ly vì vậy hiển nhiên **điều kiện 3** được thỏa mãn. Như vậy, m_M và $\cos \varphi$ là hai biến phẳng của hệ. Cũng qua việc chỉ ra hai biến phẳng này, có thể kết luận rằng hệ trên chính là hệ phẳng.

3. Kết luận

Trạm phát điện tàu thủy khi được áp dụng máy phát DFIG với vai trò máy phát đồng trục SG với việc thiết kế điều khiển theo mô hình hệ phẳng chắc chắn sẽ mang lại những bước tiến lớn cho khả năng cung cấp nguồn điện với chất lượng cao cho các phụ tải. Bài báo đã có kết luận cho DFIG thuộc hệ phẳng, vấn đề nghiên cứu điều khiển hệ phẳng này sẽ từng bước được thực hiện để sớm có được một khả năng ứng dụng trong thực tế không xa. Tuy nhiên, với một hệ điều khiển hiện đại như DFIG nếu nghiên cứu thành công và được áp dụng trong trạm phát điện hiện đại thì cũng thêm những đòi hỏi từ phía người sử dụng, thiết bị và công nghệ sẽ có những thay đổi rất xa so với các hệ DG truyền thống và các hệ đang được sử dụng hiện nay. Thay đổi để có được những ưu điểm, tiện ích, kinh tế...thì có thể rất khó khăn nhưng tất cả vẫn phải thay đổi. Hơn nữa, vấn đề xã hội và thời đại cũng là những đòi hỏi không thể không đáp ứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Levine, J.: *Analysis and Control of nonlinear Systems* Springer, 2009.
- [2] Quang, N.P.; Dittrich, J.A.: *Vector Control of Three-Phase AC Machines*. Springer, 2008.
- [3] Hai, N.H.: *Nghiên cứu đặc tính phẳng của máy phát rotor nguồn kép (rotor dây quấn) và đề xuất cấu trúc điều khiển trên cơ sở nguyên lý hệ phẳng*, Đồ án tốt nghiệp Đại học, ĐHBK Hà Nội, 2010.
- [4] Petersson, A. *Analysis, Modeling and Control of Doubly-fed Induction Generators for Wind Turbines* Chalmers University of Technology, 2005.

[5] GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn; TS. Nguyễn Tiến Ban, *Trạm phát và lưới điện Tàu thủy*, 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 tàu 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 không và 1/12 cước phí đường bộ[1]. Vì vậy vận tải biển sẽ ngày càng gia tăng và đóng vai 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 Mary 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].