

THÔNG TIN LUẬN ÁN TIẾN SĨ

Tác giả: **Trần Quốc Chuẩn**

Tên đề tài: **Nghiên cứu xác định hiệu số môn nước tối ưu nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu trên tàu biển**

Ngành: **Khoa học hàng hải**

Mã số: **9840106**

Người hướng dẫn khoa học:

PGS. TS. Nguyễn Kim Phương

PGS. TS. Trần Ngọc Tú

Cơ sở đào tạo: **Trường Đại học Hàng hải Việt Nam**

TÓM TẮT NỘI DUNG

1. Mục đích và đối tượng nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu: Mục đích nghiên cứu của luận án là xác định bản chất mối quan hệ giữa hiệu số môn nước – tốc độ tàu – công suất máy chính. Trên cơ sở đó, xây dựng mô hình bài toán tính toán, xác định hiệu số môn nước tối ưu cho tàu ứng với từng chế độ tải và tốc độ tàu khi triển khai lập kế hoạch xếp hàng nhằm tiết kiệm nhiên liệu cho tàu trong quá trình khai thác. Áp dụng mô hình tính toán đưa ra vào việc xác định hiệu số môn nước tối ưu cho chủng loại tàu hàng trọng tải 12500 DWT được đóng tại Việt Nam, hiện đang được khai thác tại nhiều công ty vận tải biển trong nước.

Đối tượng nghiên cứu: Đối tượng nghiên cứu của luận án là các tàu biển, áp dụng với chủng loại tàu hàng trọng tải 12500 DWT được đóng và khai thác tại các công ty vận tải biển của Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu:

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu đặt ra, luận án sử dụng các phương pháp nghiên cứu gồm: phương pháp tổng hợp, phân tích thống kê để nghiên cứu tổng quan; sử dụng lý thuyết chung về thủy động lực học tàu thủy để nghiên cứu cơ sở lý thuyết; phương pháp số CFD để xây dựng mô hình bài toán tính toán ảnh hưởng của hiệu số môn nước đến sự thay đổi công suất máy và thực hiện hiện tính toán cho một đối tượng tàu cụ thể; phương pháp thực nghiệm để kiểm tra kết quả mô phỏng tính toán.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án

➤ *Ý nghĩa khoa học:*

- Giải thích được bản chất mối quan hệ giữa hiệu số mớn nước – tốc độ tàu – công suất máy trên tàu trong quá trình khai thác.

- Xây dựng được mô hình bài toán tính toán mối quan hệ giữa hiệu số mớn nước – tốc độ tàu – công suất máy bằng phương pháp CFD, phục vụ cho bài toán mô phỏng tính toán cho một đối tượng tàu cụ thể.

- Đề xuất được quy trình thực nghiệm trong việc đánh giá ảnh hưởng của hiệu số mớn nước đến mức tiêu hao nhiên liệu trên tàu ứng với từng tốc độ và chế độ tải khác nhau của tàu.

➤ *Ý nghĩa thực tiễn:*

- Giải pháp kỹ thuật xác định hiệu số mớn nước tối ưu cho tàu trong khai thác khi xây dựng và điều chỉnh kế hoạch xếp hàng nhằm tiết kiệm nhiên liệu từ đó nâng cao hiệu quả kinh tế cho tàu cũng như bảo vệ môi trường biển là giải pháp rất đơn giản nhưng rất hiệu quả khi áp dụng vào thực tế cho các tàu vận tải biển của Việt Nam. Giải pháp này giúp mang lại hiệu quả kinh tế thiết thực (dự kiến có thể giảm được từ 3 đến 5% lượng nhiên liệu mà tàu tiêu thụ tùy thuộc vào loại tàu và tốc độ khai thác của tàu). Ngoài ra, giải pháp còn góp phần đảm bảo cho tàu thỏa mãn được các yêu cầu ngày càng khắt khe của tổ chức Hàng hải quốc tế IMO, liên quan đến việc sử dụng năng lượng hiệu quả trên tàu.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài luận án là nguồn tài liệu tham khảo hữu ích cho hoạt động học tập, nghiên cứu của học viên ngành Khoa học Hàng hải; cho hoạt động khai thác và quản lý tàu.

4. Những điểm mới của luận án

Những điểm mới của luận án có giá trị về mặt khoa học và thực tiễn gồm:

- Xây dựng được mô hình bài toán tính toán mối quan hệ giữa hiệu số mớn nước – tốc độ tàu – công suất máy bằng phương pháp CFD.

- Lập luận một cách khoa học về mối quan hệ giữa hiệu số mớn nước – tốc

độ tàu – công suất máy khi tàu chạy ở các hiệu số mớn nước khác nhau.

- Giải thích được bản chất sự thay đổi công suất máy của tàu khi chạy ở các hiệu số mớn nước khác nhau thông qua việc phân tích sự khác nhau về dòng chảy bao quanh vỏ tàu khi tàu chạy ở trạng thái tải trọng với các hiệu số mớn nước và tốc độ khác nhau.

- Đề xuất được quy trình thực nghiệm trong việc đánh giá ảnh hưởng của hiệu số mớn nước đến mức tiêu hao nhiên liệu trên tàu.

- Áp dụng mô hình bài toán đưa ra để xác định hiệu số mớn nước tối ưu cho một tàu cụ thể; kết quả mô phỏng tính toán có sai số không quá 5% so với kết quả thực nghiệm.

TẬP THỂ NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

NGHIÊN CỨU SINH

PGS.TS. Nguyễn Kim Phương PGS.TS. Trần Ngọc Tú

Trần Quốc Chuẩn

THESIS INFORMATION

Ph.D Candidate: **Tran Quoc Chuan**

Thesis title: **Research to determine the optimal trim to enhance fuel efficiency on ships**

Major: **Marine Science**

Major ID: **9840106**

Research Supervisors:

Assoc.Prof. Nguyen Kim Phuong

Assoc.Prof. Tran Ngoc Tu

Educational Institution: **Vietnam Maritime University**

SUMMARY OF THESIS

1. Purpose and Research Subjects

Purpose of the Research: The purpose of this thesis is to determine the nature of the relationship between trim, ship speed, and main engine power of the ships. Based on this, a computational model will be developed to establish the optimal trim for vessels corresponding to various loading conditions and speeds during cargo loading planning to save fuel during operation. This model will be applied to determine the optimal trim for a series of 12,500 DWT cargo ships built in Vietnam from 2000 to the present, currently operated by various shipping companies in the country.

Research Subjects: The research subject of this thesis includes marine vessels, specifically focusing on the series of 12,500 DWT cargo ships built and operated by shipping companies in Vietnam.

2. Research Methods:

To achieve the research objectives, the thesis will employ various research methods, including: synthetic and statistical analysis methods for an overview study; using general theories of ship hydrodynamics to establish the theoretical foundation; numerical CFD methods to build a model analyzing the impact of trim on engine power changes and conducting calculations for a specific vessel; and experimental methods to validate the simulation results.

3. Scientific and Practical Significance of the thesis:

Scientific Significance:

Explain the nature of the relationship between trim, ship speed, and engine power during operation.

Develop a computational model to analyze the relationship between trim, ship speed, and engine power using CFD methods, facilitating the computational calculation simulations for a specific vessel.

Propose an experimental procedure to assess the impact of trim on fuel consumption at different speeds and loading conditions.

Practical Significance:

The technical solution for determining the optimal trim for vessels during operation when making cargo loading plans aims to save fuel and enhance economic efficiency while protecting the marine environment. This is a very simple yet highly effective solution when applied in practice for cargo ships in Vietnam. This solution helps bring practical economic benefits (predicted to potentially reduce fuel consumption by 3% to 5%, depending on the vessel type and operational speed). Additionally, this solution helps ensure compliance with increasingly stringent International Maritime Organization (IMO) requirements regarding energy efficiency on vessels.

The research results are not only applicable in practice but also serve as a valuable reference for the learning and research activities of students specializing in marine operations, as well as for vessel operation and management.

4. Innovations of the thesis:

The innovations of the thesis, which hold scientific and practical value, include:

- Development of a computational model to analyze the relationship between trim, ship speed, and engine power using CFD methods.
- Scientific reasoning about the relationship between trim, ship speed, and engine power when operating under various draft conditions.

- Explanation of the nature of engine power changes when vessels are operated with different trims by analyzing flow variations around the vessel's hull under different loading conditions and speeds.

- Proposal of an experimental procedure to evaluate the impact of trim on fuel consumption.

- Application of the proposed model to determine the optimal trim for a specific vessel, with simulation results showing an error margin of no more than 5% compared to experimental results.