

- 
- [3] John W. Gaythwaite, "Design of Marine facilities for the Berthing, Mooring and Repair of Vessels", ASCE, 2004.
- [4] P. Kuma Mehta, Department of Civil Engineering, University of California at Berkeley - USA, "Concrete in the marine environment", Elsevier Applied Science, 2003.
- 

**Người phản biện: ThS. Lê Văn Cường**

---

**NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG NÂNG HẠ TÀU BẰNG ĐƯỜNG  
TRIỂN DỌC CÓ HAI ĐOẠN CONG QUÁ ĐỘ, KẾT HỢP SỬ DỤNG XE  
CHỖ TÀU THÔNG MINH**

**RESEARCH TO DEVELOP THE SHIFTING SHIP SYSTEM BY SLIPAWAYS  
WITH TWO TRANSITIONAL BENDS, COMBINED WITH SMART SHIP-  
TROLLEYS**

**ThS. HOÀNG GIANG**  
**Khoa Công Trình Thủy, Trường ĐHHH**

**Tóm tắt**

*Bài báo nêu một số kết quả bước đầu đã đạt được khi thực hiện đề tài nghiên cứu "phát triển hệ thống nâng hạ tàu bằng đường triển dọc có hai đoạn cong quá độ, kết hợp sử dụng xe chỗ tàu thông minh" bao gồm: dạng hợp lý của cắt dọc đỉnh ray đường triển; Quy đạo sàn xe chỗ tàu; Quy luật thay đổi chiều cao các cụm bánh xe; Quy luật thay đổi tốc độ chiều cao của các cụm bánh xe theo tốc độ kéo tàu và một số ý tưởng chính về kết cấu xe chỗ tàu.*

**Abstract**

*The article mentions initial results achieved when studying the subject: "developing the shifting ship system by slipaways with two transitional bends, combined with smart ship-trolleys", including: logical form of slipaway section; orbit of ship-trolley floor; law of changing wheels height, law of changing speed of wheels height according to speed of ship, and some main ideas about ship-trolley composition.*

**1. Đặt bài toán**

*Nghiên cứu phát triển một hệ thống nâng hạ tàu, dùng đường triển nghiêng cho phép đưa một sàn cứng (dạng như sàn của máy nâng tàu) dọc theo đường nghiêng lên mặt bằng xưởng đóng, sửa chữa tàu thủy.*

Sàn cứng này phải được tựa trên nhiều hơn hai cụm bánh xe, hơn nữa các cụm bánh xe này cần phải được cấu tạo để vừa cho phép khoảng cách từ trục cụm bánh xe đến mặt sàn có thể thay đổi được đồng thời lại có khả năng quay quanh trục liên kết với mặt sàn. Tác giả tạm gọi sàn cứng với các cụm bánh xe có chiều cao thay đổi được, lại có thể quay quanh trục liên kết đó là xe chỗ tàu thông minh.

**2. Giải bài toán**

Để giải bài toán này, cần xem xét một số vấn đề sau: dạng cắt dọc đỉnh ray đường triển, quỹ đạo sàn xe chỗ tàu, chiều cao của các cụm bánh xe tại các vị trí khác nhau của xe trên đường triển, tốc độ thay đổi chiều cao của các cụm bánh xe theo tốc độ kéo tàu và kết cấu xe chỗ tàu.

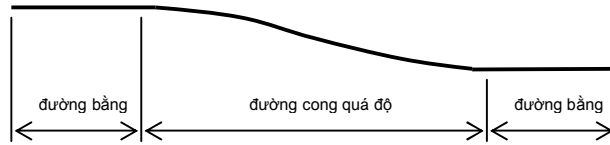
Yêu cầu đặt ra đối với đường triển là cần có dạng phù hợp, để đảm bảo xe chỗ tàu, có dạng sàn cứng, di chuyển lên xuống một cách thuận lợi, ít gây biến dạng thân tàu.

Trước hết đường triển phải có một đoạn đường bằng nằm ở cao độ mặt xưởng. Đây là vị trí trung gian, khi hạ thủy, con tàu từ bệ được kéo ra đây trước khi theo đoạn cong quá độ xuống nước; khi nâng tàu, con tàu từ dưới nước theo đoạn cong quá độ được kéo lên vị trí này trước khi chuyển ngang vào các bệ.

Thứ hai, để đáp ứng yêu cầu sàn xe chỗ tàu nằm ngang khi tàu ăn cần, cần có một đoạn đường bằng ở cao độ mút triển, trên đó xe chỗ tàu (sàn cứng) nằm song song với đáy tàu trước khi nó tiếp xúc với các đệm kê.

Hai đoạn đường bằng được nối tiếp với nhau bởi đoạn cong quá độ. Đoạn cong này cần phải đảm bảo hai yêu cầu: chuyển tiếp một cách êm thuận từ đoạn đường bằng phía trên xuống đoạn đường bằng phía dưới; khi xe chở tàu (dạng sàn cứng) di chuyển trên đường triền, khoảng cách từ sàn xe đến đỉnh ray (chính là chiều cao của các cụm bánh xe) thay đổi ít nhất.

Qua so sánh một số dạng đường cong: hai cung tròn nối tiếp, đường bậc năm, đường bậc ba, ... tác giả tìm ra phương trình đường đỉnh ray của đoạn cong quá độ có dạng một đường bậc ba. Đường này có đặc điểm là tiếp tuyến với cả đoạn đường bằng dưới và đoạn đường bằng trên, đồng thời có điểm uốn tại điểm giữa đoạn cong quá độ.



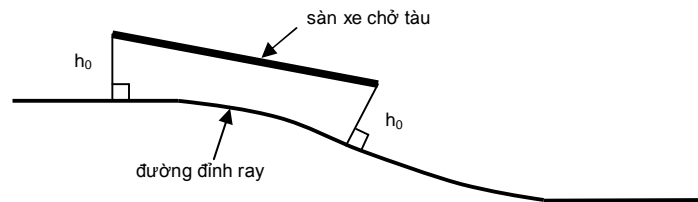
**Hình 1. Cắt dọc đỉnh ray đường triền.**

Như vậy đường triền sẽ có hai đoạn đường bằng, một ở cao độ mặt xướng, một ở cao độ mút triền, được nối với nhau bằng đoạn cong quá độ là đường bậc 3 (đường triền truyền thống chỉ có một đoạn đường dốc và một đoạn đường bằng nối với nhau bằng đoạn cong quá độ là một cung tròn).

### 3. Quỹ đạo sàn xe chở tàu

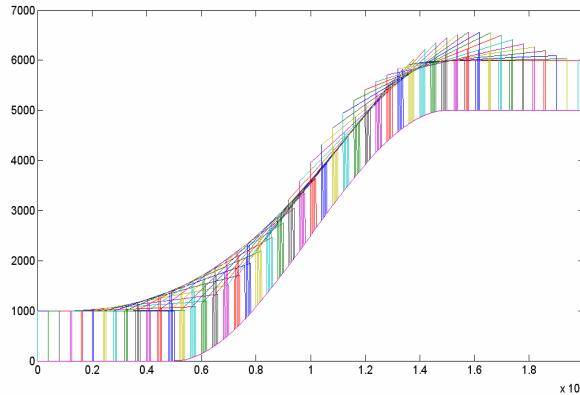
Trong quá trình xe chở tàu di chuyển từ đoạn đường bằng phía dưới qua đoạn cong quá độ lên đoạn đường bằng phía trên và ngược lại, đáy tàu chuyển dần từ nằm ngang, sang nghiêng, rồi quay trở lại nằm ngang. Tại mỗi vị trí, khoảng cách từ điểm kê đến đường đỉnh ray thay đổi. Để xác định được các khoảng cách này, cần phải xác định được đường đáy tàu, nói cách khác cần tìm quỹ đạo sàn xe chở tàu khi xe chở tàu dịch chuyển.

Quỹ đạo sàn xe chở tàu được xác định trên cơ sở hai giả thiết: giả thiết thứ nhất là chiều cao cụm bánh xe đầu và chiều cao cụm bánh xe cuối bằng nhau và bằng một trị số  $h_0$  cho trước ( $h_0$  phụ thuộc vào tham số của đoạn cong quá độ và của xi lanh thủy lực cấu tạo nên cụm bánh xe); giả thiết hai là trong quá trình di chuyển, trục của cụm bánh xe luôn theo phương pháp tuyến với đường đỉnh ray.



**Hình 2. Hai giả thiết để xác định quỹ đạo sàn xe chở tàu.**

Trên cơ sở phương trình của đường đỉnh ray và hai giả thiết trên, với sự trợ giúp của phần mềm MathLab, tác giả đã xác định được quỹ đạo sàn xe chở tàu cho mô hình đường triền của tàu 1000 DWT. Đường triền có các thông số chủ yếu sau: chiều dài đoạn đường bằng trên và đường bằng dưới  $L_{bt} = L_{bd} = 50$  m; chiều dài đoạn cong quá độ  $L_{cqd} = 100$  m; độ chênh cao  $H = 5$  m. Sàn xe chở tàu dài 50 m, bố trí 05 cụm bánh xe, khoảng cách giữa hai cụm bánh xe kế tiếp là 12,5 m.

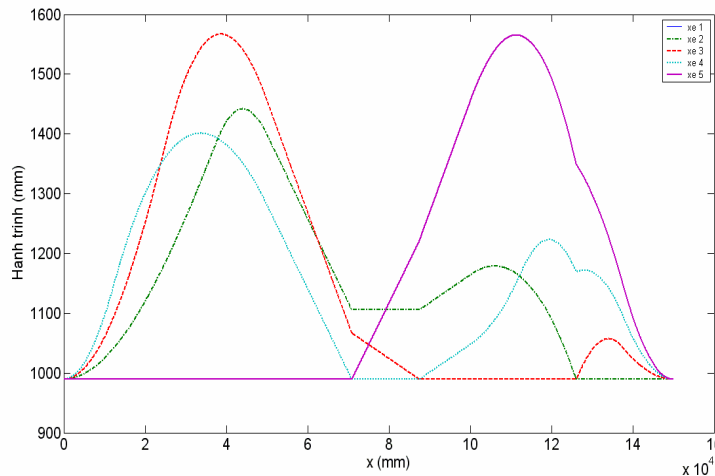


**Hình 3. Quỹ đạo sàn xe chờ tàu cho đường triền 1000 DWT.**

**Chiều cao của các cụm bánh xe tại các vị trí khác nhau của xe trên đường triền**

Trên cơ sở xác định được quỹ đạo sàn xe chờ tàu hợp lý, kết hợp với phương trình đường đỉnh ray đã biết, tiến hành giải nhiều bài toán hình học đơn giản tại các vị trí khác nhau của xe chờ tàu trên đường triền để tìm chiều cao của các cụm bánh xe. Việc tính toán được tiến hành trên mô hình mẫu, là đường triền 1.000 DWT dài 200 m, bằng cách rời rạc hóa đường đỉnh ray thành 5.000 đoạn nhỏ đều nhau (5001 điểm chia – kể cả hai đầu mút). Khoảng cách giữa hai điểm kế tiếp xấp xỉ 40,0 mm.

Tại mỗi điểm chia, cần phải xác định chiều cao của tất cả 5 cụm bánh xe và kết quả được thể hiện trên đồ thị hình 4, mà ở đó mỗi đường cong tương ứng với một cụm bánh xe, riêng xe đầu và xe cuối luôn có chiều cao bằng nhau nên hai đường cong số 1 và đường số 5 trùng nhau.

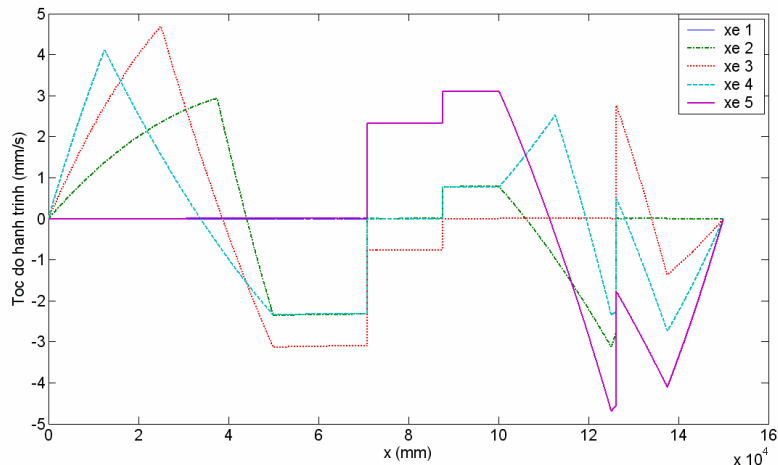


**Hình 4. Chiều cao yêu cầu của các cụm bánh xe theo vị trí của xe.**

**Tốc độ thay đổi chiều cao của các cụm bánh xe theo tốc độ kéo tàu**

Đồ thị ở hình 4 cho thấy, tại mỗi vị trí của xe chờ tàu trên đường triền, các cụm bánh xe phải có chiều cao khác nhau. Trong quá trình kéo tàu lên xuống, tùy theo tốc độ kéo, để đảm bảo không gây ra biến dạng sàn xe, các cụm bánh xe cần phải có tốc độ thay đổi chiều cao sao cho tại mỗi vị trí (mỗi thời điểm) chiều cao cụm bánh xe đồng thời đạt đến giá trị đã tính trên đồ thị.

Với giả thiết thời gian kéo tàu lên (hoặc xuống) là 15 phút, để đảm bảo yêu cầu trong quá trình kéo tàu các cụm bánh xe luôn bám đường ray, thì tốc độ thay đổi chiều cao của các cụm bánh xe của xe chờ tàu phải theo đồ thị trên hình 5.



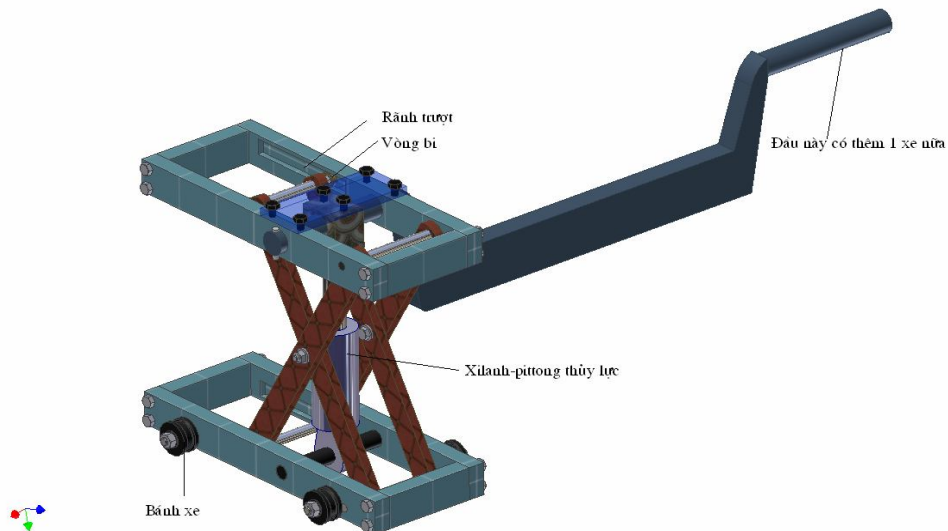
**Hình 5. Tốc độ thay đổi chiều cao cụm bánh xe theo vị trí của xe.**

#### **Một số nét chính của xe chở tàu**

Kết cấu chịu lực chính của xe chở tàu là một sàn phẳng, có kích thước trên mặt bằng tương ứng với kích thước của tàu thiết kế. Sàn được đặt trên các cụm bánh xe có chiều cao điều khiển được bằng kỹ thuật số. Số lượng cụm bánh xe thay đổi tùy theo chiều dài tàu.

Mỗi cụm bánh xe là một cơ cấu cơ khí – thủy lực có thể điều khiển được bằng kỹ thuật số, có lắp cảm biến độ cao cho phép bộ điều khiển trung tâm xác định được chiều cao hiện thời của từng cụm bánh xe.

Đồ thị ở hình 4 cho thấy, tại mỗi vị trí của xe chở tàu trên đường triển, các cụm bánh xe phải có chiều cao khác nhau. Trong quá trình kéo tàu lên xuống, tùy theo tốc độ kéo, để đảm bảo không gây ra biến dạng sàn xe, các cụm bánh xe cần phải có tốc độ thay đổi chiều cao sao cho tại mỗi vị trí (mỗi thời điểm) chiều cao cụm bánh xe đồng thời đạt đến giá trị đã tính trên đồ thị.



**Hình 6. Kết cấu cụm bánh xe của xe chở tàu.**

Một cảm biến vị trí cho phép xác định vị trí của xe chở tàu trên đường triển, căn cứ vào vị trí này, bộ điều khiển trung tâm sẽ yêu cầu từng cụm bánh xe thay đổi độ cao của chúng theo tốc độ đã được xác định ở đồ thị trên hình 5. Trong quá trình đó, các cảm biến độ cao lắp ở các cụm bánh xe sẽ báo về bộ xử lý trung tâm chiều cao hiện thời của mình, so sánh với độ cao yêu cầu đã được tính toán trên đồ thị hình 4, bộ xử lý trung tâm sẽ đưa ra các tín hiệu điều khiển thích hợp để đảm bảo các cụm bánh xe luôn bám đường ray.

---

#### 4. Kết luận

Đề tài nghiên cứu “**Phát triển hệ thống nâng hạ tàu bằng đường triển dọc có hai đoạn cong quá độ, kết hợp sử dụng xe chở tàu thông minh**” đã thu được một số kết quả bước đầu: Tìm ra dạng hợp lý của cắt dọc đỉnh ray đường triển; Xác định được **quỹ đạo** sàn xe chở tàu; Quy luật thay đổi chiều cao các cụm bánh xe tại các vị trí khác nhau của xe trên đường triển; Quy luật thay đổi tốc độ chiều cao của các cụm bánh xe theo tốc độ kéo tàu và một số ý tưởng chính về kết cấu xe chở tàu.

Sau khi hoàn thành, đề tài sẽ cung cấp cơ sở lý luận, thực nghiệm cho phép tạo ra một bước phát triển mới trong công nghệ nâng, hạ tàu bằng đường triển nghiêng. Trước mắt, hướng đến việc nâng, hạ tàu có trọng tải đến 1.000 DWT sau đó có thể áp dụng cho tàu có trọng tải lớn hơn.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Phạm Văn Thứ, "Công trình thủy công", Trường Đại học Hàng hải Việt Nam 2005;
- [2] Nguyễn Xuân Tùng, " Công trình thủy công trong xưởng đóng tàu" tập 1, Đại học Đường thủy 1975;
- [3] "Tiêu chuẩn thiết kế 22 TCN-207-92 Công trình bến cảng", NXB KHKT 1986;
- [4] Garret N. Vanderplaats (1984), numerical optimization techniques for engineering design with application, McGraw-Hill Book Company;
- [5] William J. PALM III, "Introduction to MathLab

---

**Người phản biện: TS. Hà Xuân Chuẩn**

---

### **THIẾT KẾ TỰ ĐỘNG KẾT CẤU THÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP BẰNG PHẦN MỀM SAP2000 V10 INDUSTRIAL BUILDING AUTO-DESIGN USING SAP2000 V.10**

**KS. ĐỖ QUANG THÀNH**  
*Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH*

#### **Tóm tắt**

*Phần mềm SAP 2000 là phần mềm được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới trong việc phân tích tính toán kết cấu. Tuy nhiên ở Việt Nam sử dụng phần mềm này mới chỉ dừng lại ở việc tính toán nội lực, việc tổ hợp nội lực, tính toán và kiểm tra kết cấu vẫn làm theo cách thủ công tốn rất nhiều thời gian, công sức và có thể mang nhiều sai sót, nhầm lẫn (do trong phần mềm SAP2000 không có các tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam). Bài báo trình bày cách thiết kế tự động kết cấu thép nhà công nghiệp bằng phần mềm SAP2000 V10 theo tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Việt Nam (TCXDVN338-2005).*

#### **Abstract**

*The software SAP 2000 is the one that is widely and globally used to analyze and to calculate structures. However, this software is used in Vietnam just to calculate internal forces. The task combining internal forces, calculating and testing structures are still manually executed with the risk of mistakes (as the software SAP 2000 does not contain Vietnam's design criterion). The article presents method to automatically design steel structures of industrial building using SAP 2000 V10 according to current Vietnam's design criterion (TCXDVN338-2005).*

#### **1. Đại cương về nhà công nghiệp bằng thép.**

Nhà công nghiệp một tầng bằng thép được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng công nghiệp. Để tạo nên kết cấu của nhà có thể dùng vật liệu thép hoặc bê tông. Khi dùng cột bê tông và vì kèo thép thì kết cấu khung gọi là khung liên hợp, còn khi sử dụng tất cả các cấu kiện bằng thép thì gọi là khung toàn thép.

Yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến sự làm việc của kết cấu nhà công nghiệp là cầu trục. Tải trọng của cầu trục là tải trọng lặp để làm cho kết cấu bị phá hoại do hiện tượng mỏi. Dựa vào đặc