

3. Kết luận

Trên cơ sở kết quả phân tích chi tiết hàng số điều hòa thủy triều theo phương pháp bình phương nhỏ nhất chỉ ra rằng:

- Có thể tính ra bộ hàng số điều hòa thủy triều từ $30 \div 114$ sóng triều áp dụng cho những trạm mực nước quan trắc từng giờ liên tục từ một năm tới nhiều chục năm hơn nữa tính ra bộ hàng số điều hòa thủy triều hoặc dòng triều gồm 11 sóng áp dụng đối với các chuỗi quan trắc mực nước hoặc dòng chảy ngắn hạn. Sai số bình phương trung bình thực nghiệm theo phương pháp này khoảng 10 cm, nhỏ hơn rất nhiều so với các phương pháp dự tính khác. Ngoài ra, còn những tiện ích khác như: đảm bảo an toàn hàng hải, trợ giúp nhập lưu số liệu thành định dạng quy ước, kiểm tra dữ liệu, chuyển dữ liệu mực nước sang định dạng của các trung tâm mực nước quốc tế, phân tích kiểm tra, dự tính mực nước, lập bảng thủy triều, tính toán các độ cao thủy triều cực trị, quản lý các bộ hàng số điều hòa của hệ thống trạm mực nước, phân tích thống kê nước dâng rút trên cơ sở số liệu mực nước quan trắc, v.v.

- Xây dựng phần mềm tính toán chuyên dụng và mở rộng khả năng phân tích đối với nhiều loại chuỗi quan trắc, khắc phục những nhược điểm cơ bản của các phương pháp truyền thống. Việc tính đến sự biến thiên của các tham số thiên văn ứng với từng thời điểm ghi độ cao mực nước hay dòng chảy làm tăng độ chính xác của phân tích và tận dụng thông tin quan trắc. Những bộ hàng số điều hòa thủy triều đầy đủ nhận được từ những chuỗi mực nước nhiều năm có thể dùng tham khảo trong nghiên cứu khoa học và nhiều tính toán thực tiễn quan trọng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thái Dương, Phạm Kỳ Quang, Nguyễn Phùng Hưng. *Giáo trình Địa văn Hàng hải*, tập 3. Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, 2010.
- [2]. Phạm Văn Huân, Hoàng Trung Thành. *Sơ đồ chi tiết phân tích điều hòa thủy triều*. Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, số 25, 2009, tr. 66-75.
- [3]. NP 203 - Admiralty Tide Tables (ATT). [Hydrographic Dept](#), [Great Britain. Hydrographic Office](#).

Người viết nhận xét: TS. Nguyễn Thanh Sơn

NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG ĐÁNH GIÁ TÌNH HUỐNG GIAO THÔNG (AATS) - MỘT PHƯƠNG TIỆN CHO ĐÀO TẠO VÀ HUẤN LUYỆN A STUDY ON DESIGNING AN AUTOMATIC ASSESSING TRAFFIC SITUATIONS (AATS) EQUIPMENT - A TOOL FOR EDUCATION AND TRAINING

TS. PHẠM VĂN THUẬN
Phòng KH-CN, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Qui tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 (Colreg72) được áp dụng cho mọi hành động của hải viên trong công tác dẫn tàu. Việc áp dụng đúng Colreg72 sẽ làm giảm các tai nạn trên biển. Để làm được việc đó, hải viên cần phải phát hiện các tàu mục tiêu, đánh giá nguy cơ đâm va và đưa ra hành động tránh va tuân thủ theo Colreg72 (nếu tồn tại nguy cơ đâm va). Tuy nhiên, đây là việc khó đối với các sinh viên, các thuyền viên trẻ khi phải đánh giá tình huống giao thông và áp dụng đúng luật để tránh đâm va. Thật không dễ cho họ có thể đưa ra hành động tránh va phù hợp chỉ sau thời gian học ngắn ngủi Colreg72 trên lớp. Họ cần thực hành thêm nhiều. Vấn đề này sẽ được giải quyết với AATS. Bằng việc sử dụng thiết bị này, các tàu mục tiêu sẽ được tự động dò giải và đánh giá nguy cơ đâm va. Các hướng dẫn về hành động theo Colreg72 cũng được thiết bị đưa ra. Trong bài viết này, công tác nghiên cứu chế tạo AATS được giới thiệu.

Abstract

The International Regulations for Preventing Collisions at Sea 1972 (Colreg72) is applied for all actions taken by seamen in handling the ships. The correct application of the Colreg72 will reduce accidents at sea. In order to do that, mariners should detect the

traffic vessels, assess the risks of collision and giving out actions to avoid collision in compliance with Colreg72 (if the risk of collision exists). However, it is hard for students and young officers to assess the traffic situations and apply correct actions in collision situations. It is not easy for them to give out proper actions after short period of Colreg72 lecture time. They need to practice more. This problem will be solved with AATS equipment. By using AATS, the targets ship are plotted and the risks of collision between own ship and the target ships are evaluated automatically. The guidance for actions following the Colreg72 are also made. In this paper, the study on designing AATS is introduced.

Key words: AATS, assess the risks of collision, actions to avoid collision.

1. Giới thiệu

Để đảm bảo an toàn hàng hải thì các kiến thức về phòng ngừa tai nạn đâm va tàu thuyền phải được các học viên tiếp thu một cách đầy đủ và căn kẽ. Trong quá trình đào tạo và huấn luyện, việc đọc hiểu và vận dụng Colreg72 được đưa vào chương trình. Tuy nhiên, đối với sinh viên hay các sỹ quan trẻ ít kinh nghiệm thì việc vận dụng các kiến thức này vào các tình huống khi tham gia giao thông sẽ luôn khó khăn do thời gian thực hành hạn chế. Nhằm hỗ trợ cho công tác đào tạo và huấn luyện sinh viên, thuyền viên trong việc học tập và vận dụng Colreg72, thiết bị AATS được nghiên cứu chế tạo.

2. Nguyên lý đánh giá tình huống giao thông và đưa ra hành động tránh va theo Colreg72

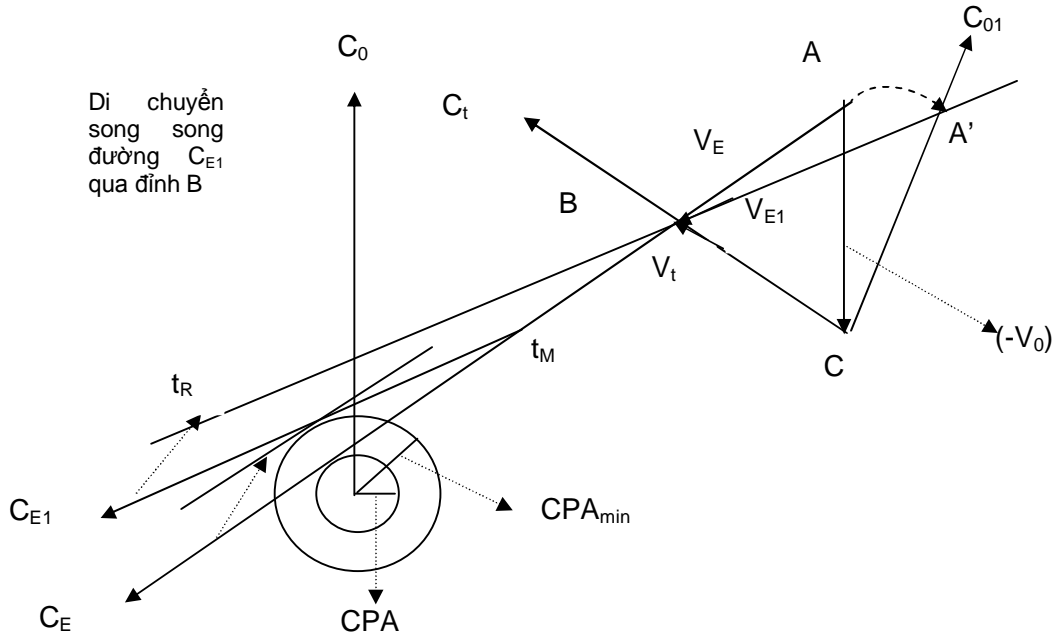
Theo Colreg72, khi đánh giá tình huống giao thông giữa 2 tàu thuyền, người ta sử dụng các căn cứ sau:

- Điều kiện tầm nhìn xa: tầm nhìn xa tốt, tầm nhìn xa bị hạn chế;
- Tương quan giữa các tàu: tàu thuyền cắt hướng, tàu thuyền đối hướng, tàu thuyền vượt, tàu thuyền ở trước trực ngang, tàu thuyền ở ngang và sau trực ngang;
- Loại tàu: tàu thuyền mất khả năng điều động, tàu thuyền bị hạn chế khả năng điều động, tàu thuyền bị mớn nước không chế, tàu thuyền đánh cá, tàu thuyền buồm, tàu thuyền máy, tàu thuyền đệm khí WIG và thủy phi cơ. Ngoài ra, trong luồng lạch hẹp, hệ thống phân luồng có phân thêm loại loại tàu thuyền có chiều dài dưới 20m;
- Vùng hoạt động: có vùng biển rộng và vùng luồng lạch hẹp hay vùng thuộc hệ thống phân luồng.

Để đánh giá được nguy cơ đâm va, đưa ra những hành động tránh va phù hợp, người điều khiển phương tiện phải làm rõ được các thông số kể trên. Trong khi các yếu tố điều kiện tầm nhìn xa, loại tàu, vùng hoạt động có thể nhận biết qua các thông tin thị giác, thính giác thì việc đánh giá tương quan giữa các loại tàu cũng như các thông tin về chuyển động của tàu mục tiêu đòi hỏi phải tiến hành đồ giải. Tiến hành đồng thời việc thu nhận thông tin của tàu mục tiêu, đồ giải để đánh giá nguy cơ đâm va một cách nhanh chóng mà điều kiện thực tế đòi hỏi là một công việc khó khăn đối với các sinh viên hay sỹ quan trẻ tuổi thiếu kinh nghiệm. Đó là chưa kể việc phải vận dụng hành động tránh va thế nào cho phù hợp với qui định của Colreg72 sẽ làm tăng sức ép lên họ. Để hỗ trợ cho họ làm quen dần dần với việc vận dụng Colreg72, thiết bị phải có khả năng tự động đồ giải và đánh giá tình huống tương quan từ những thông tin họ nhập và đưa ra các hướng dẫn tránh va phù hợp.

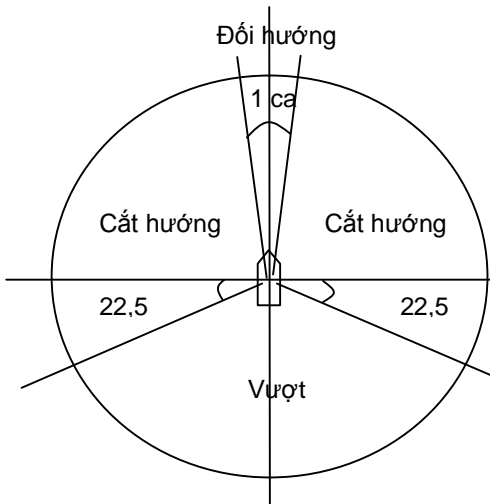
Khi phát hiện và theo dõi mục tiêu, các thông số về phương vị và khoảng cách của mục tiêu được xác định trong những khoảng thời gian khác nhau. Các thông số này cùng các thông tin về điều kiện tầm nhìn xa, loại tàu sẽ được người sử dụng nhập vào thiết bị và lấy đó làm tín hiệu đầu vào của thiết bị. Các thông tin về mục tiêu và tương quan giữa chúng sẽ được tính toán như sau:

Thông tin về mục tiêu được tính toán dựa trên việc giải các bài toán hình học trên cơ sở phương pháp đồ giải tương đối chuyển động của mục tiêu. Trong hình 1 cung cấp thông tin về 1 trường hợp tương quan giữa tàu chủ và tàu mục tiêu được đưa vào xây dựng các công thức phục vụ tự động tính toán thông tin của mục tiêu từ số liệu nhập vào.

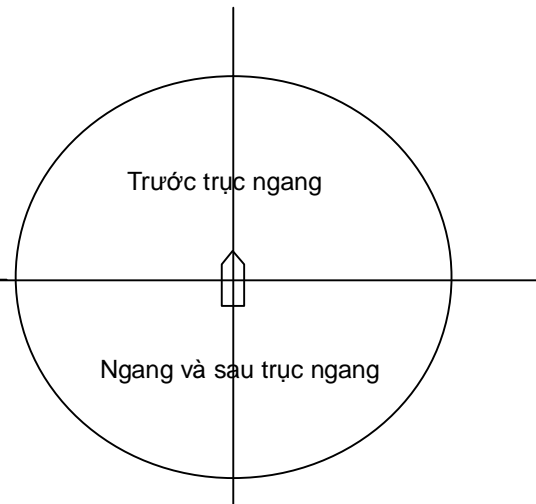


Hình 1. Đồ giải chuyển động tương đối của mục tiêu.

Đánh giá tương quan của mục tiêu căn cứ trên thông tin về góc mạn giữa chúng. Hình 2 và 3 cho ta mối liên hệ về tương quan giữa các tàu trong điều kiện tầm nhìn xa tốt và tầm nhìn xa bị hạn chế mà ta có thể sử dụng giá trị góc mạn để đánh giá tương quan:



Hình 2. Đánh giá tương quan trong tầm nhìn xa tốt.



Hình 3. Đánh giá tương quan trong tầm nhìn xa bị hạn chế.

Từ trên kết quả tính toán, ta đánh giá nguy cơ đâm va xảy ra khi $CPA < CPA_{min}$ và $T_{CPA} > 0$ (CPA_{min} là giá trị được nhập vào do người điều khiển phương tiện quyết định). Nếu không thỏa mãn điều kiện trên thì giữa tàu chủ và tàu mục tiêu không tồn tại nguy cơ đâm va.

Tương quan giữa các tàu được đánh giá trên cơ sở góc mạn của tàu mục tiêu và góc nhìn mạn của tàu mình. Với các giá trị góc mạn trong các cung như trong hình 2, 3 ta có thể đánh giá

tương quan của tàu mục tiêu với tàu chủ. Căn cứ vào giá trị góc nhìn mạn thì tương quan của tàu chủ so với tàu mục tiêu được xác định.

Với 2 điều kiện nêu trên được thiết bị tự động tính toán thêm vào các thông số về điều kiện tầm nhìn xa, loại tàu mục tiêu (tàu chủ coi mặc định là tàu thuyền máy đang hành trình) ta có thể kết luận về hành động của tàu thuyền cần phải làm căn cứ theo các qui định của Colreg trong các chương 1, 2, 3. Các thông tin về hướng dẫn hành động được xây dựng trên cơ sở này.

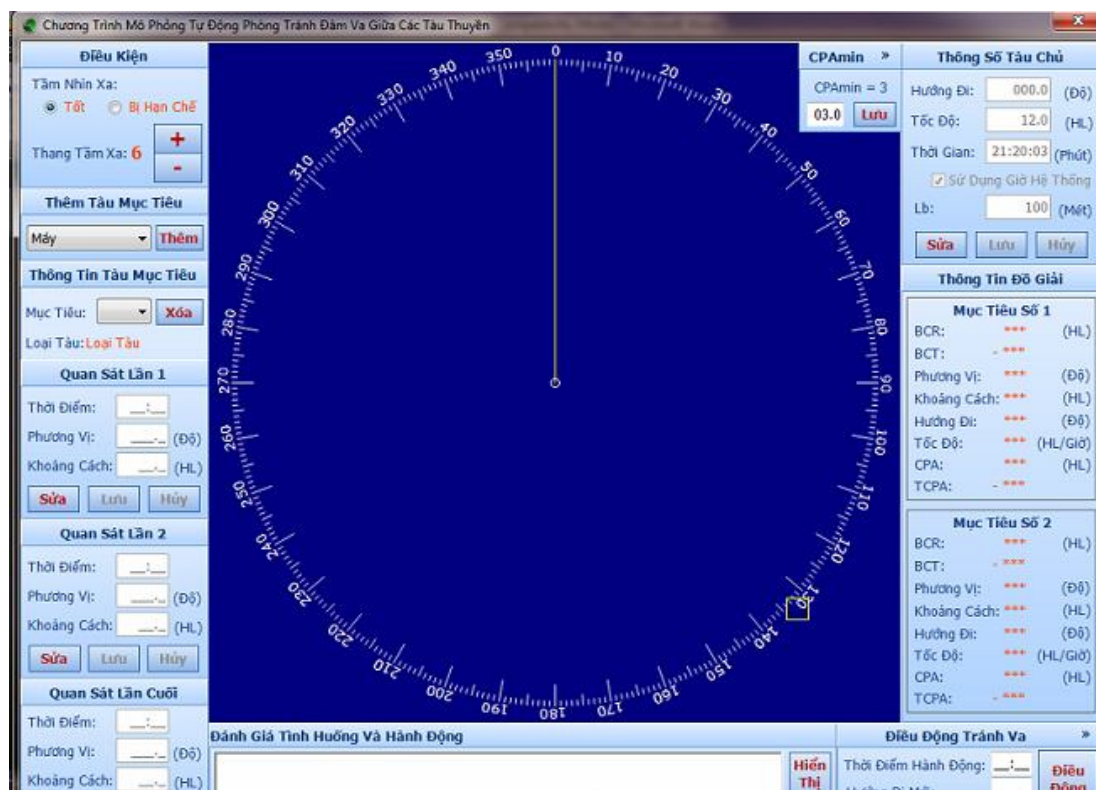
Với cơ sở dữ liệu như trên, ta có thể chế tạo thiết bị tự động đánh giá tình huống tương quan giữa các tàu thuyền và đưa ra phương án tránh đâm va phù hợp.

3. Chế tạo thiết bị AATS

Với mục tiêu chế tạo thiết bị hỗ trợ công tác đào tạo và huấn luyện Colreg 72 và có thể mở rộng khả năng ứng dụng trên các tàu biển, thiết bị AATS cần có các chức năng như sau:

- Nhập và lựa chọn các thông số của tàu chủ. Đây là một phần cơ sở dữ liệu kết hợp với thông tin quan sát từ mục tiêu để tính toán các yếu tố phục vụ phòng tránh đâm va;

- Nhập được dữ liệu của các tàu mục tiêu phục vụ tính toán. Các dữ liệu này được phép sửa đổi, bổ sung trong quá trình theo dõi chuyển động tàu mục tiêu. Việc có thể nhập thêm dữ liệu của mục tiêu cho phép theo dõi và cập nhật bất cứ sự thay đổi chuyển động mà tàu mục tiêu tiến hành. Không cần thiết phải nhập lại dữ liệu, giảm thời gian thao tác;



Hình 4. Giao diện làm việc của AATS

- Nhập được các dữ liệu về trạng thái tầm nhìn xa, loại tàu chủ để phục vụ việc tự động đánh giá tình huống và đưa ra phương án hành động đúng luật;

- Tính toán các thông số phục vụ phòng tránh đâm va và hiển thị các kết quả trên màn ảnh;

- Có khả năng theo dõi đồng thời hoạt động của ít nhất 20 mục tiêu;

- Có khả năng xóa các mục tiêu không cần theo dõi;

- Phân tích đánh giá tình huống dựa trên dữ liệu đầu vào, kết quả quan sát cũng như các thông số tính toán được để đưa ra các gợi ý hành động tránh va đúng luật mà người điều khiển phương tiện có thể tham khảo;

- Có chức năng thử điều động tàu trong đó người sử dụng có thể thử các phương án điều động nhằm tránh các nguy cơ đâm va cũng như tránh tiến tới quá gần tàu thuyền khác trong quá trình hành động;

- Giao diện làm việc thân thiện, gần với các hệ thống radar/ARPA thông thường trên tàu biển để những người đi biển có thể dễ dàng làm quen và sử dụng có hiệu quả;

- Hiển thị được đồng thời trên màn hình thông tin của 2 mục tiêu;

- Có khả năng cảnh báo nguy cơ đâm va đối với các mục tiêu nguy hiểm;

- Thiết bị hoạt động ổn định, tin cậy và chính xác.

Với các công thức tính toán, cơ sở dữ liệu đã được như đề cập đến tại phần 2, ta có thể xây dựng thiết bị trên cơ sở 1 phần mềm ứng dụng chạy trên máy tính bảng - một thiết bị có giá thành thấp và tiện lợi trong khâu sử dụng đối với người dùng. Với các công thức và dữ liệu xây dựng, sử dụng ngôn ngữ lập trình C#, phần mềm ứng dụng đã được xây dựng. Để người dùng có thể dễ dàng làm quen trong quá trình học và ứng dụng trong thực tế sau này, thiết bị được xây dựng có giao diện càng gần với hệ thống radar/ARPA trên tàu biển càng tốt. Giao diện làm việc của thiết bị được mô tả trong hình 4. Mọi tương tác với thiết bị từ khâu nhập, chỉnh sửa dữ liệu mục tiêu đến việc theo dõi các thông tin của mục tiêu theo thời gian thực hoặc thời gian đặt trước đều thực hiện trên giao diện này.

Kết quả thử nghiệm của thiết bị cho thấy các giá trị tính toán thông số tàu mục tiêu cũng như đánh giá tình huống, đưa ra phương án tránh va chính xác và phù hợp với các qui định của Colreg72. Kết quả hoạt động của thiết bị đã được Hội đồng khoa học Bộ Giao thông Vận tải đánh giá cao.

4. Kết luận

Đánh giá nguy cơ đâm va và hành động tránh va đúng luật là một việc làm hết sức quan trọng góp phần đảm bảo an toàn Hàng hải, bảo đảm sự phát triển bền vững của kinh tế biển. Với việc xây dựng thành công thiết bị AATS với các chức năng đồ giải, điều động thử và đặc biệt là hỗ trợ việc đánh giá tình huống, đưa ra các khuyến cáo tránh va đúng luật, sẽ là một bước tiến mới trong phát triển khoa học công nghệ phục vụ bảo đảm an toàn giao thông đường thủy. Nếu như các chức năng đồ giải phục vụ cho việc thay thế một thiết bị đồ giải radar tự động ARPA thông thường mà những chủ tàu nhỏ không có đủ điều kiện kinh tế để trang bị thì chức năng đánh giá tình huống, đưa ra các hướng dẫn tránh va đúng luật sẽ là một cách tiếp cận tốt trong việc nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ của đội ngũ thuyền viên hiện nay. Bằng việc xem xét đối chiếu các tình huống được thiết bị đánh giá và các tham khảo về luật tránh va với các kiến thức họ đã được đào tạo, họ sẽ hàng ngày tiếp thu được những kiến thức còn thiếu và ứng dụng vào thực tiễn điều khiển tàu một cách tốt hơn. Khi các bên đều hiểu luật và hành động đúng luật thì nguy cơ xảy ra đâm va giữa các tàu thuyền nhỏ và giữa tàu thuyền nhỏ với các tàu thuyền lớn sẽ được giảm đáng kể.

Việc phân tích, đánh giá và tổng hợp các qui tắc đánh giá tình huống và hành động tránh va có ý nghĩa cao trong thực tiễn điều khiển tàu. Các kiến thức này có thể được ứng dụng trong các cơ sở đào tạo sinh viên ngành Điều khiển tàu biển và đào tạo các sỹ quan Boong của Việt Nam.

Với giao diện sử dụng gần giống màn hình radar/ARPA thông thường có thể cho phép người sử dụng nhanh chóng làm quen với thiết bị này qua đó thời gian làm chủ các chức năng của thiết bị phục vụ hỗ trợ đào tạo và huấn luyện Colreg72 giảm đi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] IMO, *International regulation for preventing collision at sea 1972 và các sửa đổi*.

[2] Phạm Văn Thuận, *Xây dựng hệ công thức tính toán các thông số chuyển động của tàu mục tiêu từ kết quả quan sát*, Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng hải số 28 Tr 3 - 11/2011.

[3] Phạm Văn Thuận, *Xây dựng hướng dẫn hành động tránh đâm va tàu thuyền trên biển theo Colreg72*, Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng hải số 29 Tr 6 - 01/2012.

Người phản biện: ThS. Phạm Văn Tân