

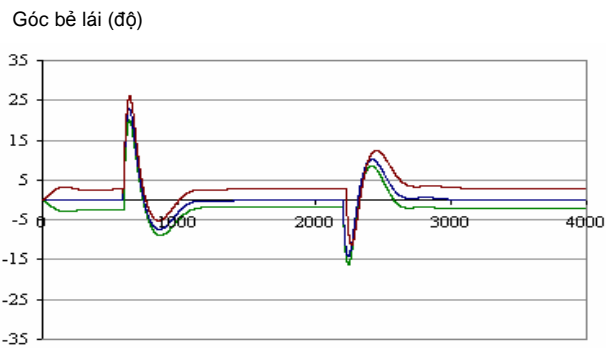
Hình 2. Kết quả mô phỏng tự động điều khiển tàu.

- (a): Vệt đường đi của tàu khi đặt hệ số phù hợp (b) Góc bẻ lái khi đặt hệ số phù hợp
 (c): Vệt đường đi của tàu khi đặt hệ số không phù hợp (d) Góc bẻ lái khi đặt hệ số không phù hợp

4. Kết luận

Điều khiển tàu theo đường đi đã định là một phần trong các công việc tiến tới hiện đại hóa khả năng điều khiển của con tàu, hiện đại hóa ngành công nghiệp tàu thủy Việt Nam. Trong bài viết này, công tác điều khiển tàu theo đường đi bằng phương pháp bù lệch được giới thiệu. Nó có thể được ứng dụng để lập trình trong máy lái của tàu để tự động điều khiển con tàu theo các điểm chuyển hướng được nhập vào cũng như tự động chỉnh dặt đưa tàu về đúng đường đi.

Kết quả mô phỏng chỉ ra rằng các hệ số điều khiển quyết định chất lượng điều khiển con tàu. Việc xác định chính xác các hệ số này sẽ đảm bảo chất lượng điều khiển của máy lái sau này.



Hình 3. Góc bẻ lái khi điều kiện ngoại cảnh tác động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Editor Sigmund Malinowski, *Modeling, Analysis, and Control of Dynamic Systems*, New York, 1998.
 [2] Phạm Công Ngô, *Lý thuyết điều khiển tự động*, NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, 2001.

Người phản biện: TS. Phạm Văn Thuận

XÂY DỰNG HƯỚNG DẪN HÀNH ĐỘNG TRÁNH ĐÂM VA TÀU THUYỀN THEO COLREG 72
BUILD UP A HANDLING GUIDE FOR PREVENTING COLLISION BETWEEN SHIPS IN COMPLIANCE WITH COLREG 72

TS. PHẠM VĂN THUẬN
Phòng KH-CN, Trường Đại học Hàng hải

Tóm tắt

Hành động tránh đâm va tàu thuyền trên biển được quy định trong Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 (COLREG72). Tuy nhiên, việc vận dụng Quy tắc của các thuyền viên còn nhiều mặt hạn chế dẫn đến đưa ra hành động sai lầm gây tai nạn đâm va trên biển. Để giải quyết vấn đề đó cần có một thiết bị có thể trợ giúp đánh giá tình huống và đưa ra hành động phù hợp. Trong bài báo này, cơ sở dữ liệu phục vụ chế tạo thiết bị đó được xây dựng và giới thiệu.

Abstract

Actions for avoiding collision at sea are defined in International Convention for Preventing Collision at Sea 1972 (COLREG72). However, the applications of this Convention remain some limitations which cause the collision at sea. In order to solve this problem, it is necessary to have an equipment which can assist crew members to assess the situation and give out the proper action. In this article, the data base used for such equipment is built up and introduced.

1. Giới thiệu

COLREG72 từ trước đến nay được sử dụng để điều chỉnh các mối quan hệ giữa các tàu thuyền khi hành động tránh đâm va trên biển. Quy tắc này đã được Bộ trưởng Bộ Giao thông Vận tải ký quyết định ngày 04 tháng 10 năm 2005 áp dụng trên các vùng biển Việt Nam và biển cả và có hiệu lực ngày 01 tháng 01 năm 2006. Căn cứ trên bản qui tắc này, để thuận lợi cho người sử dụng, chúng tôi phân tích tương quan giữa các tàu thuyền để đưa ra hành động tránh va đúng luật. Việc làm này là bước ban đầu để xây dựng thiết bị tự động đánh giá tình huống tương quan giữa các tàu thuyền và đưa ra chỉ dẫn hành động phù hợp theo luật pháp nhằm hỗ trợ cho người điều khiển phương tiện.

2. Cơ sở hành động của tàu thuyền

Theo COLREG72, hành động của tàu thuyền được điều chỉnh theo 2 điều kiện tầm nhìn xa: tầm nhìn xa tốt và tầm nhìn xa bị hạn chế. Trường hợp qui định trong mọi điều kiện tầm nhìn xa ở chương I là vùng giao giữa 2 điều kiện này. Trong thực tế, điều kiện tầm nhìn xa khi hành trình chỉ có 1: hoặc là tốt, hoặc là bị hạn chế. Do đó, khi xây dựng thiết bị chúng ta chỉ cần phân tích theo 2 trường hợp này.

Trong điều kiện tầm nhìn xa tốt, hành động của các tàu thuyền được quyết định bởi tương quan giữa chúng và loại tàu. Về tương quan vị trí giữa các tàu thuyền chúng ta có: tàu thuyền đi đối hướng, cắt hướng, vượt và , tàu thuyền chạy cùng hướng với cùng tốc độ, tàu thuyền đi xa nhau (tàu thuyền chạy cùng hướng với cùng tốc độ, tàu thuyền đi xa nhau không có nguy cơ đâm va COLREG72 không điều chỉnh, tuy nhiên, xây dựng thiết bị phải tính cả khả năng này vì nó tồn tại trong thực tế). Về loại tàu, hành động được xác định theo quyền ưu tiên giữa các tàu: máy, buồm, đánh cá, hạn chế khả năng điều động, mất khả năng điều động, hạn chế mớn nước, tàu WIG và thủy phi cơ, tàu thuyền có chiều dài dưới 20m.

Trong điều kiện tầm nhìn xa bị hạn chế, hành động của các tàu thuyền được quyết định bởi tương quan giữa chúng và loại tàu. Về tương quan vị trí giữa các tàu thuyền chúng ta có: tàu thuyền trước trực ngang, tàu thuyền ngang trực ngang và sau trực ngang, tàu thuyền chạy cùng hướng với cùng tốc độ, tàu thuyền đi xa nhau (tàu thuyền chạy cùng hướng với cùng tốc độ, tàu thuyền đi xa nhau không có nguy cơ đâm va COLREG72 không điều chỉnh, tuy nhiên, xây dựng thiết bị phải tính cả khả năng này vì nó tồn tại trong thực tế). Về loại tàu, hành động được xác định theo quyền ưu tiên giữa các tàu trong luồng lạch hẹp, trong hệ thống phân luồng: máy, buồm, đánh cá, tàu thuyền bị khống chế bởi mớn nước, tàu thuyền có chiều dài dưới 20m. Ngoài biển không có đề cập đến quyền ưu tiên.

Căn cứ vào điều kiện tầm nhìn xa, tương quan và loại tàu thuyền, vùng hoạt động của nó mà đưa ra hành động tránh va theo các điều luật của COLREG72. Ngoài ra, các hành động này phải đảm bảo tuân thủ theo các quy định tại điều 8 của Quy tắc.

3. Xây dựng hướng dẫn hành động tránh đâm va tàu thuyền theo COLREG72

Khi đánh giá tình huống tương quan của các tàu thuyền chúng ta sử dụng các giá trị khoảng cách giữa các lần quan sát (D_1, D_2) và góc mạn giữa các lần quan sát (GM_1, GM_2), góc nhìn mạn (Asp) giữa chúng, các thông tin về khoảng cách tiếp cận gần nhất CPA, khoảng cách tiếp cận an toàn CPA_{min} , thời gian đến điểm tiếp cận gần nhất T_{CPA} . Các lựa chọn về loại tàu và điều kiện tầm nhìn xa là các cơ sở khác để chúng ta xây dựng các hướng dẫn hành động tránh đâm va.

3.1. Trong tầm nhìn xa tốt**3.1.1. Đánh giá tình huống**

Để phân biệt các điều kiện về loại tàu mục tiêu so với tàu chủ, tương quan vị trí giữa tàu chủ với tàu mục tiêu, ta cần thiết xác lập các mã cho các tình huống, loại tàu.

3.1.1.1. Nếu các tàu đi gần nhau $D_2 < D_1$

Với mục đích hỗ trợ công tác phòng tránh đâm va cho các tàu thuyền, trong phần này ta chủ yếu xem xét đến các tình huống xảy ra nguy cơ đâm va giữa các tàu cho nên các phân tích hành động tập trung vào những tình huống tương quan của các tàu thuyền như sau:

Nếu $-6^\circ \leq GM_1$; $Asp \leq 6^\circ$ thì kết luận: Tình huống đối hướng. TH = 1.

Nếu $112.5^\circ \leq |Asp|$ và $|GM_1| \leq 90^\circ$ và $V_0 > V_t$ thì kết luận: Tình huống vượt. TH=2.

Nếu $112.5^\circ \leq |GM_1|$ và $|Asp| \leq 90^\circ$ và $V_0 < V_t$ thì kết luận: Tình huống bị vượt. TH=3.

Ngoài các tình huống nêu trên là tình huống cắt hướng

Nếu $GM_1 \geq 0^\circ$ thì kết luận: Tình huống tàu mục tiêu cắt hướng bên mạn phải. TH=4.

Nếu $GM_1 < 0^\circ$ thì kết luận: Tình huống tàu mục tiêu cắt hướng bên mạn trái. TH=5.

3.1.1.2. Nếu $D_2 > D_1$

Các tàu đang đi xa nhau. TH = 6.

3.1.1.3. Nếu $D_2 = D_1$

Khoảng cách giữa hai tàu không thay đổi. TH = 7.

3.1.2. Lựa chọn hành động tránh đâm va.

3.1.2.1. Lựa chọn tàu mục tiêu

Trong tầm nhìn xa tốt, các tàu cùng loại hay khác loại có quyền ưu tiên nhất định được đề cập đến trong Quy tắc. Khi phân tích lựa chọn hành động tránh va với tàu mục tiêu, cần đánh giá các loại tàu mục tiêu như sau:

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền máy: TS = 1.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền lai: TS = 2.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền buồm: TS = 3.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền đánh cá: TS = 4.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền hạn chế khả năng điều động: TS = 5.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền mất khả năng điều động: TS = 6.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thuyền bị mớn nước khổng chế: TS = 7.

Nếu chọn tàu mục tiêu là tàu thủy phi cơ, tàu đệm khí, tàu WIG: TS = 8.

Nếu chọn tàu mục tiêu là các loại tàu khác: TS = 9.

3.1.2.2. Điều kiện có nguy cơ đâm va

Nếu $CPA \leq CPA_{min}$ và $T_{CPA} > 0$ thì tồn tại nguy cơ đâm va

a) Nếu TS = 1 thì đây là tình huống tiến lại gần nhau của 2 tàu thuyền máy.

* Nếu TH = 1: tình huống đối hướng.

Trích dẫn điều 14, 34 và 8

* Nếu TH = 2: tình huống vượt.

Trích dẫn điều 13, 16, 9, 34, 8.

* Nếu TH = 3: tình huống bị vượt.

Trích dẫn điều 13, 17, 9, 34.

* Nếu TH = 4: tàu mục tiêu cắt hướng bên mạn phải

Trích dẫn điều 15, 16, 8.

* Nếu TH = 5: tàu mục tiêu cắt hướng bên mạn trái

Trích dẫn điều 15, 17, 8.

b) Nếu TS = 2: tương quan giữa tàu thuyền máy với tàu thuyền lai

Do tàu thuyền lai không có dấu hiệu của tàu thuyền bị hạn chế khả năng điều động cho nên hành động như đối với tàu thuyền máy ở mục trên.

Trích dẫn điều 8.

c) Nếu TS = 3: tương quan giữa tàu thuyền máy với tàu thuyền buồm

Ngoài biển: trích dẫn điều 18, 16, 8.

Trong khu vực luồng lạch hẹp và trong hệ thống phân luồng: trích dẫn điều 9, 10, 8.

d) Nếu TS = 4: tương quan giữa tàu thuyền đánh cá và tàu thuyền máy

Ngoài biển: Trích dẫn điều 18, 16, 8.

Trong khu vực luồng lạch hẹp và trong hệ thống phân luồng: Trích dẫn điều 9, 10, 8.

e) Nếu TS = 5: tương quan giữa tàu thuyền hạn chế khả năng điều động và tàu thuyền máy

Trích dẫn điều 18, 16, 8.

f) Nếu TS = 6: tương quan giữa tàu thuyền mất khả năng điều động và tàu thuyền máy

Trích dẫn điều 18, 16, 8.

g) Nếu TS = 7: tương quan giữa tàu thuyền bị khống chế bởi mớn nước và tàu thuyền máy

Trích dẫn điều 18, 16, 8.

h) Nếu TS = 8: tương quan giữa thủy phi cơ, tàu đệm khí có cánh, tàu WIG và tàu thuyền máy

“Điều 18: Thủy phi cơ, tàu đệm khí có cánh, tàu WIG phải tránh xa tàu thuyền máy và không được làm trở ngại cho việc đi lại của tàu thuyền máy.”

i) Nếu TS = 9: tương quan giữa các loại tàu khác các loại tàu thuyền nêu trên và tàu thuyền máy

“Tăng cường cảnh giới, đánh giá nguy cơ đâm va và có hành động tránh va nếu cần thiết”.

“Điều 8: Hành động tránh va

- Phải được tiến hành kịp thời, dứt khoát và phù hợp với kinh nghiệm của người đi biển lành nghề.

- Thay đổi hướng đi hay tốc độ hoặc cả 2 để tránh va, nếu hoàn cảnh cho phép, phải thay đổi đủ lớn để tàu thuyền khác nhận biết dễ dàng bằng mắt thường hay bằng radar; tránh thay đổi lắt nhắt từng tí một.

- Nếu cần thiết để tránh va hay để có thêm thời gian nhận định các tình huống, tàu thuyền phải giảm bớt tốc độ hay phá trốn tới bằng cách ngừng máy hoặc cho máy chạy lùi.

- Tàu thuyền không được làm cản trở sự đi lại an toàn của tàu thuyền khác, khi hoàn cảnh bắt buộc thì phải điều động sớm để có đủ khoảng cách cho việc đi qua an toàn của tàu thuyền kia.”

3.1.2.3. Nếu TH = 6: tàu ta và tàu mục tiêu rời xa nhau

“Không tồn tại nguy cơ đâm va, chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

3.1.2.4. Nếu TH = 7: tàu ta và tàu mục tiêu di chuyển với khoảng cách không đổi

“Chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

3.1.2.5. Nếu $CPA > CPA_{min}$ hoặc $T_{CPA} < 0$ thì không tồn tại nguy cơ đâm va

“Không tồn tại nguy cơ đâm va, chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

3.2. Trong điều kiện tầm nhìn xa bị hạn chế

Tương tự như trong tầm nhìn xa tốt, ta đánh giá tình huống và quyết định hành động đúng luật

3.2.1. Đánh giá tình huống

3.2.1.1. Nếu hai tàu tiến lại gần nhau $D_2 < D_1$

Nếu $|GM_1| \leq 90^\circ$ thì kết luận: Tình huống tàu mục tiêu ở trước trực ngang. TH=8.

Nếu $90^\circ \leq |GM_1|$: Tình huống tàu mục tiêu ở ngang và sau trực ngang. TH=9.

3.2.1.2. Nếu hai tàu đi xa nhau $D_2 > D_1$

Các tàu đang đi xa nhau. TH = 10.

3.2.1.3. Nếu $D_2 = D_1$

Khoảng cách giữa hai tàu không thay đổi. TH = 11.

3.2.2. Lựa chọn hành động tránh đâm va.

3.2.2.1. Nếu $CPA \leq CPA_{min}$ và $T_{CPA} > 0$ thì tồn tại nguy cơ đâm va

a) Nếu TH = 8: tình huống tàu mục tiêu ở trước trực ngang

“Điều 19:

- Hành trình với tốc độ an toàn. Chuẩn bị máy sẵn sàng để điều động.
- Nếu tránh va bằng thay đổi hướng đi thì tránh thay đổi hướng đi về bên trái.
- Trừ khi khẳng định được là không có nguy cơ đâm va, nếu nghe thấy âm hiệu sa mù của một tàu thuyền khác ước chừng ở trước trực ngang hay khi không thể tránh được tình huống quá gần tàu thuyền khác đang ở phía trước trực ngang thì phải giảm tốc độ đến mức thấp nhất đủ để cho tàu ăn lái. Nếu xét thấy cần thiết phải phá trốn và trong mọi tình huống phải hết sức thận trọng cho đến khi không có nguy cơ đâm va nữa.”

“Điều 8: Hành động tránh va

- Phải được tiến hành kịp thời, dứt khoát và phù hợp với kinh nghiệm của người đi biển lành nghề.
- Thay đổi hướng đi hay tốc độ hoặc cả 2 để tránh va, nếu hoàn cảnh cho phép, phải thay đổi đủ lớn để tàu thuyền khác nhận biết dễ dàng bằng mắt thường hay bằng radar; tránh thay đổi lắt nhắt từng tí một.
- Nếu cần thiết để tránh va hay để có thêm thời gian nhận định các tình huống, tàu thuyền phải giảm bớt tốc độ hay phá trốn tới bằng cách ngừng máy hoặc cho máy chạy lùi.

Tàu thuyền không được làm cản trở sự đi lại an toàn của tàu thuyền khác, khi hoàn cảnh bắt buộc thì phải điều động sớm để có đủ khoảng cách cho việc đi qua an toàn của tàu thuyền kia.”

b) Nếu TH = 9: tình huống tàu mục tiêu ở ngang và sau trực ngang

“Điều 19:

- Hành trình với tốc độ an toàn. Chuẩn bị máy sẵn sàng để điều động.
- Nếu tránh va bằng thay đổi hướng đi thì tránh thay đổi hướng đi về phía có tàu mục tiêu.”

“Điều 8: Hành động tránh va

- Phải được tiến hành kịp thời, dứt khoát và phù hợp với kinh nghiệm của người đi biển lành nghề.
- Thay đổi hướng đi hay tốc độ hoặc cả 2 để tránh va, nếu hoàn cảnh cho phép, phải thay đổi đủ lớn để tàu thuyền khác nhận biết dễ dàng bằng mắt thường hay bằng radar; tránh thay đổi lắt nhắt từng tí một.
- Nếu cần thiết để tránh va hay để có thêm thời gian nhận định các tình huống, tàu thuyền phải giảm bớt tốc độ hay phá trốn tới bằng cách ngừng máy hoặc cho máy chạy lùi.

Tàu thuyền không được làm cản trở sự đi lại an toàn của tàu thuyền khác, khi hoàn cảnh bắt buộc thì phải điều động sớm để có đủ khoảng cách cho việc đi qua an toàn của tàu thuyền kia.”

3.2.2.2. Nếu $CPA > CPA_{min}$ hoặc $T_{CPA} < 0$ thì không tồn tại nguy cơ đâm va

“Không tồn tại nguy cơ đâm va, chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

3.2.2.3. Nếu TH = 10: trường hợp 2 tàu đi xa nhau

“Không tồn tại nguy cơ đâm va, chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

3.2.2.4. Nếu TH = 11: trường hợp 2 tàu đi với khoảng cách không đổi

“Không tồn tại nguy cơ đâm va, chú ý cảnh giới để có thể phát hiện sớm những thay đổi của tàu mục tiêu và đánh giá nguy cơ đâm va.”

4. Kết luận

Với các phân tích đánh giá tình huống và điều kiện như đã được hệ thống hóa trong mục 3, chúng ta hoàn toàn có thể lập trình xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ đánh giá tình huống và đưa ra hành động tránh va phù hợp với quy định của COLREG72. Đây là bước đầu để tiến tới chế tạo thiết bị hỗ trợ thuyền viên cũng như người học trong công tác đánh giá tình huống và đưa ra hành

động hợp lý đúng luật. Trên cơ sở các kiến thức đó sẽ góp phần làm giảm các nguy cơ hành động sai luật dẫn đến đắm va; góp phần đảm bảo an toàn hàng hải.

Với khả năng hỗ trợ thông tin kể trên, chúng ta có thể chế tạo các thiết bị hỗ trợ phòng tránh đắm va tốt hơn các thiết bị ARPA hiện đại đang được sử dụng trên các tàu biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] IMO, *Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đắm va tàu thuyền trên biển 1972*.
[2] KS. Nguyễn Văn Phòng, PTS. TTr. Trần Đắc Sửu, *Hướng dẫn Quy tắc phòng ngừa va chạm tàu thuyền trên biển*, 1995.

Người phản biện: ThS. Quách Thành Chung

NHỮNG KHUYẾN NGHỊ VẬN CHUYỂN AN TOÀN QUẶNG NICKEL **RECOMMENDATIONS FOR THE SAFETY CARRIAGE OF NICKEL ORE**

TS. NGUYỄN KIM PHƯƠNG

Khoa Điều khiển tàu biển, trường ĐHHH

Tóm tắt

Trong số những vụ tai nạn hàng hải xảy ra gần đây, các vụ tai nạn liên quan đến các tàu hàng rời vận chuyển quặng Nickel gây ra thiệt hại lớn về người và tài sản. Một trong những nguyên nhân chủ yếu dẫn tới tai nạn là sự hóa lỏng của hàng. Dựa trên cơ sở phân tích những đặc tính điển hình của quặng Nickel, bài báo đưa ra những khuyến nghị và cảnh báo an toàn trong quá trình bốc xếp và vận chuyển loại hàng này.

Abstract

Among maritime accidents resently happening , those related to vessels carrying Nickel ore in bulk caused the most significant losses of life and property. Cargo liquefaction is the one of main reasons. Basing on the result of analysing special features of Nickel ore carrying by sea, the paper brings out the safety recommendations and precautions during loading and carrying of this cargo.

1. Giới thiệu

Trong các vụ tai nạn hàng hải nghiêm trọng những năm gần đây, nguyên nhân chính là do hiện tượng hóa lỏng của hàng hóa trong quá trình vận chuyển, đặc biệt là khi quặng Nickel (Ni) được vận chuyển trên tàu. Vì những lợi ích an toàn vận chuyển hàng hóa được đề cao, cho nên những hướng dẫn an toàn chuẩn mực đang rất cần thiết.

Trong vòng từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2010, 3 tàu có tên là JIAN FU STAR, NASCO DIAMOND và HONG WEI chở quặng Ni đã gặp phải tai nạn nghiêm trọng đó là bị lật và chìm ngoài khơi đảo Obi, cảng Tahuna và cảng Bitung ở Indonesia do mất ổn định vì sự hóa lỏng của hàng. Các vụ tai nạn này làm thiệt mạng 44 thuyền viên (Bảng 1).

Bên cạnh những bài học từ các vụ tai nạn hàng hải khác nhau, vấn đề hiện được quan tâm là nhu cầu vận chuyển những hàng hóa có thể hóa lỏng như quặng Ni ngày một tăng lên trên thế giới. Những quốc gia đứng đầu về sản xuất quặng Ni và xuất khẩu chúng bằng tàu biển là : Indonesia, Philippine, New Caledonia (thuộc Pháp). Tháng 5/2011 một loạt các qui định và khuyến nghị của IMO, các biện pháp phòng ngừa cơ bản đã được đề xuất mà theo đó điều kiện tiên quyết chở hàng rời là độ ẩm của hàng (MC – Moisture Content) phải nhỏ hơn giới hạn độ ẩm được phép chuyên chở (TML – Transportable Moisture Limit). Những biện pháp này bao gồm việc đánh tầy, kiểm tra thông tin hàng trước khi xếp, xác nhận lại việc kiểm tra nếu như có nghi ngờ về độ ẩm trong hàng vì lí do mưa hoặc những hiện tượng tương tự.