



CỤC ĐĂNG KIỂM VIỆT NAM
VIETNAM REGISTER

ĐỊA CHỈ: 18 PHẠM HÙNG, HÀ NỘI
ADDRESS: 18 PHAM HUNG ROAD, HA NOI
ĐIỆN THOẠI/ TEL: +84 4 3 7684701
FAX: +84 4 3 7684779
EMAIL: vr-id@vr.org.vn
WEB SITE: www.vr.org.vn

THÔNG BÁO KỸ THUẬT TÀU BIỂN
TECHNICAL INFORMATION ON SEA-GOING SHIPS

Ngày 16 tháng 08 năm 2011

Số thông báo: 033TI/11TB

Nội dung: Áp dụng thông tư MSC.1/Circ.1399 - Hướng dẫn sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ bề mặt kết dầu hàng của tàu chở dầu thô.

Kính gửi: Các Chủ tàu/ Công ty quản lý tàu
Các nhà máy đóng và sửa chữa tàu
Các Đơn vị thiết kế tàu biển
Các Chi cục Đăng kiểm tàu biển

Tại kỳ họp thứ 89 (từ ngày 11 đến ngày 20 tháng 05 năm 2011), Ủy ban An toàn hàng hải (MSC) của Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) đã phê chuẩn Thông tư MSC.1/Circ 1399 về "*Hướng dẫn sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ bề mặt kết dầu hàng của tàu chở dầu thô*" nhằm giúp cho các nhân viên kiểm tra, chủ tàu, công ty quản lý tàu, cơ sở đóng tàu, Chính quyền tàu mang cờ quốc tịch và các đơn vị khác liên quan đến việc giám sát, đánh giá, bảo dưỡng và sửa chữa lớp phủ bề mặt kết dầu hàng của tàu chở dầu thô, để đảm bảo thỏa mãn Quy định SOLAS/ II-1/3-11 đã được sửa đổi, bổ sung và tiêu chuẩn chức năng của lớp phủ bề mặt bảo vệ kết dầu hàng của tàu chở dầu thô, được thông qua tương ứng bởi nghị quyết MSC.291(87) và MSC.288(87).

Chúng tôi xin gửi kèm theo Thông báo kỹ thuật này Thông tư MSC.1/Circ. 1399 (nguyên bản tiếng Anh và bản dịch tiếng Việt) của IMO, và đề nghị các Quý cơ quan lưu ý triển khai thực hiện.

Thông báo kỹ thuật này được nêu trong mục: *Thông báo của VR/ Thông báo kỹ thuật TB* của trang tin điện tử Cục Đăng kiểm Việt Nam: <http://www.vr.org.vn>.

Nếu Quý cơ quan cần thêm thông tin về vấn đề nêu trên, đề nghị vui lòng liên hệ:

Cục Đăng kiểm Việt Nam, Phòng Tàu biển
Địa chỉ: 18 Phạm Hùng, Từ Liêm, Hà Nội
Điện thoại: + 4 37684701 (số máy lẻ: 521)

Fax: +4 37684722

Thư điện tử: bangph@vr.org.vn

Xin gửi đến các Quý Cơ quan lời chào trân trọng./.

KT. TRƯỞNG PHÒNG TÀU BIỂN
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG

Nơi nhận:

-Như trên;

-QP, CN, CTB, VRQC, TTTH;

-Lưu TB./.

Phạm Hải Bằng

Bản dịch Thông tư MSC.1/Circ.1399

(15 tháng 06 năm 2011)

**HƯỚNG DẪN ĐỐI VỚI QUI TRÌNH SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG TRONG KHAI THÁC
HỆ THỐNG LỚP PHỦ BỀ MẶT KẾT DẦU HÀNG CỦA TÀU CHỞ DẦU THÔ**

1. Ủy ban An toàn hàng hải, tại kỳ họp thứ 89 (từ ngày 11-20/05/2011), đã nhận thấy rằng cần phải có hướng dẫn sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ bề mặt kết dầu hàng của tàu chở dầu thô, có tính đến sửa đổi quy định SOLAS/II-1/3-11 và tiêu chuẩn chức năng của lớp phủ bề mặt bảo vệ kết dầu hàng của tàu chở dầu thô, được thông qua tương ứng bởi nghị quyết MSC.291(87) và MSC.288(87), xét đề nghị của Tiểu ban Thiết kế và Trang thiết bị Tàu, tại kỳ họp thứ 55, và Hướng dẫn được duyệt đối với qui trình sửa chữa và bảo dưỡng trong khai thác hệ thống lớp phủ bề mặt kết dầu hàng của tàu chở dầu thô, được nêu trong phụ lục.

2. Các Chính phủ thành viên được khuyến cáo phổ biến Hướng dẫn nêu trong phụ lục cho các chủ tàu, cơ sở đóng tàu và các đơn vị khác có quan tâm đối với vấn đề trong quá trình kiểm tra, đánh giá và sửa chữa lớp phủ bề mặt bảo vệ kết dầu hàng của tàu chở dầu thô.

PHỤ LỤC

HƯỚNG DẪN SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LỚP PHỦ BỀ MẶT KẾT DẦU HÀNG
CỦA TÀU CHỖ DẦU THỎ

NỘI DUNG

- 1 QUI ĐỊNH CHUNG
 - 2 PHẠM VI ÁP DỤNG VÀ ĐỊNH NGHĨA
 - 3 KHUYẾN NGHỊ KIỂM TRA
 - 3.1 Đi vào kết hàng
 - 3.2 Phạm vi kiểm tra
 - 4 PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ LỚP PHỦ BỀ MẶT
 - 4.1 “Tốt”, “Trung bình”, “Kém”
 - 4.2 Khu vực cần xem xét
 - 4.3 Giám sát trạng thái trong khai thác
 - 5 BẢO DƯỠNG LỚP PHỦ BỀ MẶT
 - 5.1 Các vấn đề cần xem xét khi thực hiện bảo dưỡng lớp phủ bề mặt
 - 5.2 Nguyên tắc bảo dưỡng
 - 5.3 Bảo dưỡng được khuyến cáo
 - 6 SỬA CHỮA LỚP PHỦ BỀ MẶT
 - 6.1 Các vấn đề cần xem xét khi thực hiện sửa chữa lớp phủ bề mặt
 - 6.2 Nguyên tắc sửa chữa
 - 6.3 Sửa chữa được khuyến cáo
 - 7 HỒ SƠ KỸ THUẬT LỚP PHỦ BỀ MẶT
 - 8 THAM KHẢO
- PHỤ CHƯƠNG
- Nội dung báo cáo tiêu chuẩn

1 QUI ĐỊNH CHUNG

1.1 Mục đích của Hướng dẫn này là giúp cho thanh tra viên, chủ tàu, công ty quản lý tàu, cơ sở đóng tàu, Chính quyền tàu treo cờ quốc tịch và các đơn vị khác có quan tâm về việc giám sát, đánh giá, bảo dưỡng và sửa chữa lớp phủ bề mặt kết cấu hàng của tàu chở dầu thô.

1.2 Hệ thống lớp phủ bề mặt có thể đạt được tới thời gian hiệu quả mục tiêu hay không phụ thuộc vào kiểu của hệ thống lớp phủ, chuẩn bị bề mặt, thiết kế kết cấu, phạm vi áp dụng sơn, kiểm tra và bảo dưỡng lớp phủ. Tất cả những yếu tố này tạo nên chức năng hoàn thiện của hệ thống lớp phủ. Hướng dẫn này tập trung vào quy trình sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ kết cấu hàng dầu thô.

1.3 Sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống lớp phủ bề mặt bảo vệ nên được nêu trong kế hoạch sửa chữa và bảo dưỡng chung của tàu, và phải được lưu trong Hồ sơ Kỹ thuật Lớp phủ bề mặt (Coating Technical File) theo nghị quyết MSC.288(87). Chính quyền hành chính hoặc một tổ chức được công nhận nên giám sát tính hiệu quả của hệ thống lớp phủ bề mặt bảo vệ trong suốt cuộc đời con tàu.

2 PHẠM VI ÁP DỤNG VÀ ĐỊNH NGHĨA

2.1 Hướng dẫn này áp dụng với những tàu tuân thủ quy định SOLAS/ II-1/ 3-11 và tập trung vào quy trình sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ bề mặt bảo vệ kết cấu hàng của tất cả các tàu chở dầu thô, sau đây được gọi là “kết cấu hàng dầu thô” hoặc “kết cấu dự định chở dầu thô”. Hướng dẫn này chỉ bao gồm sửa chữa và bảo dưỡng lớp phủ bề mặt bảo vệ. Hệ thống bảo vệ chống ăn mòn khác với lớp phủ bề mặt không được nêu trong Hướng dẫn này.

2.2 Trong phạm vi của Hướng dẫn này, những định nghĩa sau được sử dụng:

1. *Bảo dưỡng* nghĩa là công việc phục hồi lớp phủ bề mặt phạm vi nhỏ thường được thuyền viên thực hiện, sử dụng các dụng cụ và phương tiện thông thường trên tàu để duy trì trạng thái lớp phủ bề mặt ở trạng thái “Tốt” và “Trung bình”. Bảo dưỡng làm trì hoãn hoặc làm giảm tốc độ xuống cấp của lớp phủ bề mặt và ảnh hưởng đến việc bảo vệ vật liệu thép trong khoảng thời gian ngắn hạn.
2. *Sửa chữa* nghĩa là công việc phục hồi lớp phủ bề mặt với bản chất lâu dài hơn, thường được thực hiện trong khi tàu ở trong ụ khô hoặc ở chu kỳ sửa chữa định trước (tàu nhân rồi) để phục hồi trạng thái lớp phủ bề mặt ở trạng thái “Trung bình” hoặc “Kém” thành trạng thái “Tốt”. Việc này thông thường yêu cầu sự chuẩn bị kỹ lưỡng, nhân công và thiết bị ví dụ như thiết bị bắn cát, người điều khiển thiết bị và thiết bị xử lý độ ẩm cùng với quy trình chuẩn bị bề mặt thỏa mãn.

2.3 Hướng dẫn này được xây dựng sử dụng thông tin sẵn có hiện thời tốt nhất và có xem xét rằng việc bảo dưỡng có thể tiến hành khi tàu trên biển, trong khi việc sửa chữa thông thường tiến hành khi tàu ở trong ụ khô hoặc ở chu kỳ sửa chữa định trước (tàu cập bến trong nhà máy).

3 KHUYẾN NGHỊ KIỂM TRA

3.1 Đi vào kết cấu hàng

Phải đi vào trong kết cấu hàng để thực hiện một đợt kiểm tra. Phải coi kết cấu hàng dầu thô là một không gian kín, do đó nên tuân thủ tuyệt đối tất cả các khuyến nghị trong Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bến tàu dầu¹ (ISGOTT) liên quan đến vấn đề đi vào không gian kín và thông khí. Tham khảo Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bến tàu dầu đối với quy trình và thiết bị để thông hơi và thông khí. Đồng thời cũng phải chú ý đến Khuyến nghị khi đi vào không gian kín trên tàu (nghị quyết A.864(20) đã được bổ sung sửa đổi)

3.2 Phạm vi kiểm tra

3.2.1 Nên kiểm tra hệ thống lớp phủ bề mặt trong kết cấu hàng khi:

¹ Tham khảo phần đi vào không gian kín của phiên bản hiện thời

- .1 kiểm tra trung gian tất cả các tàu dầu thô có trọng tải từ 5000 tấn trở lên trên 10 tuổi;
- .2 kiểm tra cấp mới tất cả các tàu dầu thô có trọng tải từ 5000 tấn trở lên; và
- .3 sự số xảy ra trong quá trình khai thác tàu làm hư hỏng lớp phủ bề mặt của két dầu hàng hoặc các khu vực được sơn bảo vệ.

3.2.2 Trạng thái lớp phủ bề mặt của két hàng dầu thô nên được đánh giá và phân loại là “Tốt”, “Trung bình” và “Kém” dựa trên kiểm tra bằng mắt và ước tính phần trăm diện tích lớp phủ bị hư hỏng và bề mặt bị han rỉ (xem bảng 1) và nên được lưu lại ². Trong trường hợp lớp phủ bị phòng rộp ở diện rộng ³ mà chưa bị vỡ, có thể tiến hành đánh giá bổ sung phần trăm vết phòng rộp và tính hiệu quả của lớp phủ bề mặt để quyết định phân loại lớp phủ bề mặt ².

4 PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ LỚP PHỦ BỀ MẶT

4.1 “Tốt”, “Trung bình”, “Kém”

4.1.1 Trạng thái lớp phủ bề mặt của két hàng dầu thô được đánh giá và phân loại là “Tốt”, “Trung bình” và “Kém” dựa trên kiểm tra bằng mắt và ước tính phần trăm diện tích lớp phủ bị hư hỏng và bề mặt bị han rỉ hoặc phòng rộp.

4.1.2 Định nghĩa trạng thái lớp phủ bề mặt “Tốt”, “Trung bình” và “Kém” trong Hướng dẫn về chương trình kiểm tra nâng cao kiểm tra tàu dầu (nghị quyết A.744(18)) như sau:

Tốt (Good): Chỉ có các chấm rỉ nhỏ.

Trung bình (Fair): Lớp phủ bảo vệ bề mặt bị hư hỏng cục bộ tại mép của các nẹp gia cường và đường hàn hoặc chớm rỉ trên diện tích bằng hoặc lớn hơn 20% diện tích của khu vực đang xem xét, nhưng chưa đến mức độ theo định nghĩa trạng thái kém.

Kém (Poor): Lớp phủ bảo vệ bề mặt bị hư hỏng chung trên diện tích bằng hoặc lớn hơn 20% hoặc đã tạo thành lớp rỉ cứng trên diện tích bằng hoặc lớn hơn 10% diện tích của khu vực đang xem xét.

4.1.3 Trong hướng dẫn này sẽ làm rõ các khái niệm trên nhằm đạt được sự đánh giá thống nhất về trạng thái lớp phủ bề mặt két hàng như sau, xem bảng 1 dưới đây:

Tốt (Good): Chỉ có các chấm rỉ nhỏ chiếm nhỏ hơn 5% diện tích bề mặt được xem xét, không có các hư hỏng lớp phủ phát hiện được bằng kiểm tra xem xét hoặc vết phòng rộp bị vỡ. Han rỉ ở các mép kết cấu hoặc đường hàn phải ít hơn 20% đường viền mép hoặc đường hàn trong khu vực được xem xét.

Trung bình (Fair): Trạng thái hư hỏng của lớp phủ chống rỉ hoặc han rỉ đã xuất hiện và chiếm chưa đến 20% diện tích của khu vực đang xem xét. Tổng diện tích lớp phủ hư hỏng phải nhỏ hơn 10% diện tích của khu vực đang xem xét. Han rỉ ở các mép kết cấu hoặc đường hàn phải ít hơn 50% đường viền mép hoặc đường hàn trong khu vực được xem xét.

Kém (Poor): Trạng thái hư hỏng của lớp phủ chống rỉ hoặc han rỉ đã xuất hiện và chiếm trên 20% diện tích của khu vực đang xem xét hoặc các vẩy rỉ cứng đã xuất hiện và chiếm trên 10% diện tích của khu vực đang xem xét hoặc han rỉ ở các mép kết cấu hoặc đường hàn chiếm trên 50% đường viền mép hoặc đường hàn trong khu vực được xem xét.

- ² Tham khảo phụ chương 10, khuyến cáo số 87 của IACS – Hướng dẫn bảo dưỡng và sửa chữa lớp phủ bề mặt của kết dẫn, kết hàng/ dẫn kết hợp của tàu dầu, phiên bản 1, 2006 – do Witherby xuất bản
- ³ Vết phòng rộp là dấu hiệu lớp phủ bề mặt xuống cấp, tuy không phải sửa chữa ngay nhưng phải lưu ý. ISO 4628-2, 2003 đưa ra cách thức đánh giá vết phòng rộp và mòn rỉ ... Mục 4.3.2, khuyến nghị số 47 của IACS cũng đưa ra hướng dẫn để đánh giá.

Bảng 1 – Trạng thái lớp phủ bề mặt Tốt (Good), Trung bình (Fair), Kém (Poor)

| | Tốt (Good) ⁽³⁾ | Trung bình (Fair) | Kém (Poor) |
|--|---------------------------|-------------------|------------|
| Hư hỏng của lớp phủ chống rỉ (chấm rỉ nhỏ) ⁽¹⁾⁽³⁾ | < 5% | 5 – 20% | > 20% |
| Diện tích bề mặt đã xuất hiện vảy rỉ cứng ⁽¹⁾ | - | < 10% | ≥ 10% |
| Hạn rỉ ở các mép kết cấu hoặc đường hàn ⁽²⁾ | < 20% | 20 – 50% | > 50% |

Ghi chú:

(1) % là phần trăm diện tích được xét hoặc diện tích được đánh giá

(2) % là phần trăm mép kết cấu hoặc đường hàn trong khu vực được xét hoặc của khu vực kết cấu tới hạn

(3) Các chấm rỉ nhỏ là những điểm hạn rỉ chưa đến mức có thể nhìn thấy các hư hỏng của lớp phủ chống rỉ

4.2 Khu vực cần xem xét

4.2.1 Quy định chung

4.2.1.1 Thừa nhận rằng, trong thực tế kiểm tra các kết, ở các khu vực khác nhau, sự hư hỏng ở các lớp phủ chống rỉ và kiểu hao mòn là khác nhau, ý định phân nhỏ các biên phẳng của kết để đánh giá trạng thái lớp phủ, thành các khu vực nhỏ đủ để đăng kiểm viên dễ dàng kiểm tra và đánh giá, nhưng không nên phân quá nhỏ, đến mức trở nên vô nghĩa về mặt kết cấu hoặc số lượng quá lớn đối với công việc ghi nhận thực tế. Trạng thái lớp phủ ở mỗi khu vực phải được báo cáo sử dụng thuật ngữ và cách thức hiện hành (số sườn, số dầm dọc và/ hoặc số dãi tôn...). Khi đó mỗi vùng được xếp mức Tốt, Trung Bình hoặc Kém và mức của kết không được xếp cao hơn mức thấp nhất của “các khu vực được xem xét”.⁴

4.2.1.2 Cần phải xem xét đặc biệt đối với lớp phủ chống rỉ trong các khu vực kết cấu tới hạn, là các khu vực⁵ được xác định rất dễ xuất hiện các vết nứt, mất ổn định tâm hoặc rỉ phát triển ảnh hưởng xấu đến tính nguyên vẹn kết cấu của tàu, theo tính toán là phải theo dõi như nêu trong hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt từ giai đoạn đóng mới hoặc từ lịch sử khai thác của tàu hoặc của tàu tương tự hoặc tàu cùng seri, nếu có. Áp dụng các quy định trong bảng trên và mức của mỗi “khu vực được xem xét”, mỗi khu vực kết cấu tới hạn được xếp mức Tốt, Trung Bình hoặc Kém, khi đó không được xếp cao hơn mức thấp nhất của các khu vực kết cấu tới hạn của nó.

4.2.1.3 Hướng dẫn của một tàu cụ thể phải bao gồm phụ lục nêu thông tin thực tế của các khu vực được sơn phủ trong mỗi kết cùng với các thông tin khác như nêu trong mục 7.2.2 của hướng dẫn này.

4.2.2 Các khu vực được sơn phủ của kết dầu hàng của tàu dầu

4.2.2.1 Kết cấu dưới boong với phần trên của vách ngang và vách dọc

Các khu vực dưới boong và tôn vách cùng với kết cấu gắn kèm (phải xét một khu vực dưới boong và một khu vực cho mỗi phần trên của vách cùng với tất cả các sàn hoặc sống khỏe là kết cấu và phương tiện tiếp cận).

4.2.2.2 Tôn đáy với với phần dưới của vách ngang và vách dọc

Các khu vực vách dọc, cạnh và đáy kết (kết hông) cùng với kết cấu gắn kèm (nếu có), ở các khu vực sơn phủ ở phía dưới.

4.2.2.3 Vách lửng

Phần trên và dưới của tất cả các vách lửng trong kết hàng cùng với tất cả các sườn, mã và phương tiện tiếp cận đi kèm.

⁴ Ví dụ cách thức báo cáo trạng thái lớp phủ về các khu vực được xem xét nêu trong phụ chương 10, khuyến cáo số 87 của IACS – do Witherby xuất bản

⁵ Tham khảo phụ chương 5, khuyến cáo số 87 của IACS – do Witherby xuất bản

4.2.2.4 Sống khô

Không cần thiết phải sơn phủ sống khô ở ngoài khu vực sơn phủ phía trên và phía dưới đã quy định. Tuy nhiên trong trường hợp chủ tàu tự nguyện sơn phủ bề mặt phía trên của sống khô đó thì trong báo cáo phải bao gồm khu vực này cho lợi ích của chủ tàu và chọn bất kỳ hành động nào.

4.2.2.5 Vách ngang (phía trước và phía sau)

Các khu vực của vách ngang cùng với nẹp và phương tiện gắn kèm ở phần trên của vách ngang phía trước và phía sau.

4.3 Giám sát trạng thái trong khai thác

Trong trường hợp tiến hành kiểm tra bên trong kết, thực hiện theo dõi tình trạng lớp phủ và hoàn thành báo cáo thì phải lập như nêu trong phụ chương.

5 BẢO DƯỠNG LỚP PHỦ BỀ MẶT

5.1 Các vấn đề cần xem xét khi thực hiện bảo dưỡng lớp phủ bề mặt

5.1.1 Khi thực hiện bảo dưỡng lớp phủ bề mặt phải xem xét các vấn đề sau:

- .1 an toàn, bao gồm cả các yêu cầu khi đi vào trong kết;
- .2 vệ sinh bề mặt kết;
- .3 nhiễm muối;
- .4 rỉ sắt;
- .5 mòn rỗ cục bộ;
- .6 nhiệt độ;
- .7 sự ngưng tụ;
- .8 thông hơi; và
- .9 sự phù hợp của hệ thống lớp phủ bề mặt.

5.1.2 **An toàn:** tham khảo Khuyến nghị khi đi vào không gian kín trên tàu, nghị quyết A.864(20) đã được bổ sung sửa đổi, và Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bên tàu dầu⁶ (ISGOTT) . Đảm bảo rằng tất cả các yêu cầu của quy trình đi vào kết và chính sách an toàn của tàu phải được tuân thủ tuyệt đối. Phải xét đến tất cả các nguy cơ có thể xảy ra khi đi vào trong kết. Ngoài ra, các thành viên của đội bảo dưỡng lớp phủ bề mặt trước khi lên tàu phải được huấn luyện cách thức sử dụng an toàn tất cả các trang thiết bị và dụng cụ phải sử dụng để hoàn thành công việc trên tàu.

5.1.3 **Vệ sinh bề mặt kết:** Nếu không vệ sinh bề mặt kết thỏa đáng, có thể trên bề mặt kết sẽ còn sót lại một lớp mỏng dầu dày vài micro mét và sẽ làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến độ gắn kết của lớp phủ và làm giảm tuổi thọ của việc bảo dưỡng – xem mục 6.1.3.

5.1.4 **Nhiễm muối:** sẽ làm tăng mức độ xuống cấp của lớp phủ được bảo dưỡng nếu trước khi sơn không loại bỏ muối. Quy trình tốt nhất để giảm độ nhiễm muối là loại bỏ các sản phẩm mòn rỉ bao gồm cả rỉ sắt và vẩy cứng trước khi rửa bề mặt tôn bằng nước ngọt. Điều này phải được làm đầu tiên trong bất kỳ quy trình chuẩn bị bề mặt nào của kết hàng trên tàu.

5.1.5 **Rỉ sắt:** nếu không được loại bỏ trước khi sơn phủ sẽ sớm gây ra hư hỏng lớp phủ. Có thể dễ dàng loại bỏ lớp rỉ sắt, tuy nhiên lớp vẩy cứng thì bám chặt hơn. Nếu sơn phủ lên trên bề mặt vẩy cứng chúng sẽ sớm tách ra khỏi bề mặt tôn, vẩy cứng và rơi ra, đặc biệt là lớp phủ bám rất tốt vào bên ngoài của vẩy cứng. Nếu không loại bỏ lớp vẩy cứng, tuổi thọ của việc sử dụng chỉ được tối đa từ 1 đến 2 năm bất kể sử dụng lớp phủ.

⁶ Tham khảo phần đi vào không gian kín của phiên bản hiện thời

5.1.6 **Mòn rỗ cục bộ:** là vấn đề phổ biến ở các khu vực không được bảo vệ của kết hàng đôi khi tiếp xúc với dầu thô. Nếu không phải hàn đắp những vết mòn rỗ này, thì phải dùng sơn phủ để ngăn ngừa hư hỏng phát triển thêm. Phải loại bỏ các muối hòa tan có trong vết mòn rỗ nếu không ăn mòn sẽ sớm tiếp tục bắt đầu bên trong lớp sơn phủ, làm ảnh hưởng đến tuổi thọ của chúng. Do việc nhiễm muối tập trung ở các vết mòn rỗ nên sử dụng ISO 8502-6 và ISO 8502-9 có thể gây ra kết quả sai lệch. Có một số biện pháp loại bỏ muối khỏi vết mòn rỗ để sửa chữa triệt để, tuy nhiên đối với việc bảo dưỡng trên tàu thì nên rửa bằng nước ngọt áp lực cao.

5.1.7 **Nhiệt độ:** là yếu tố quan trọng phải xem xét. Khi khai thác trong môi trường nước lạnh, nguy cơ ngưng tụ tăng cao và việc sửa chữa dùng sơn hai thành phần ví dụ như epoxy sẽ làm chậm lại. Nếu có thể phải lập kế hoạch để hoạt động bảo dưỡng có thể tiến hành ở những địa điểm hoặc thời gian khai thác ở vùng nước ấm. Nếu không phải hạ mức nước dẫn ở kết mạn và kết đáy đôi để tránh tiếp xúc với mặt kia của tôn được sơn phủ.

5.1.8 **Sự ngưng tụ:** luôn là nguy cơ trên tàu. Thuyền viên phải có nắm rõ mối liên quan giữa sự ngưng tụ, độ ẩm, nhiệt độ môi trường và điểm tụ sương liên quan. Không được thực hiện công việc khi sơn phủ lên bề mặt ở hoặc dưới điểm tụ sương hoặc bề mặt sẽ ở hoặc dưới điểm tụ sương khi mà quá trình sơn phủ chưa hoàn thiện. Tốt nhất là nhiệt độ phải cao hơn điểm tụ sương 3 độ C.

5.1.9 **Thông gió:** là yếu tố quan trọng đảm bảo an toàn và chất lượng của lớp phủ và phải được thực hiện liên tục trong suốt quá trình chuẩn bị bề mặt, sơn phủ, làm khô và hoàn thiện. Phải bố trí thông gió để đạt được hiệu quả tối đa ví dụ bố trí thông gió thổi từ vị trí thấp nhất đến góc xa nhất để đảm bảo việc loại bỏ các dung môi nhanh và hiệu quả. Sử dụng hệ thống lớp phủ không có dung môi loại bỏ vấn đề dung môi thoát ra từ lớp phủ, nhưng thông gió trong quá trình chuẩn bị bề mặt và hoàn thiện vẫn phải thực hiện.

5.1.10 **Sự phù hợp của hệ thống lớp phủ bề mặt:** là yếu tố quan trọng nhất để có kết quả tốt. Để đảm bảo sự phù hợp của hệ thống lớp phủ bề mặt, nên sử dụng hệ thống lớp phủ giống như hiện có. Nếu không thực hiện được thì phải tuân theo khuyến cáo của nhà sản xuất lớp phủ. Khi sửa chữa, phải chuẩn bị khu vực lớp phủ nguyên vẹn cạnh khu vực sửa chữa để đảm bảo độ bám dính thỏa mãn.

5.2 Nguyên tắc bảo dưỡng

Quá trình bảo dưỡng:

- .1 vệ sinh két và loại bỏ lớp bùn/ dầu và thông gió;
- .2 rửa bằng nước ngọt;
- .3 làm khô; và
- .4 chuẩn bị bề mặt, loại bỏ rỉ sắt/ tẩy mỡ.

5.3 Bảo dưỡng được khuyến cáo

Bảng 2 mô tả các bảo dưỡng được khuyến cáo áp dụng cho trạng thái lớp phủ Tốt và Trung bình

Bảng 2 - Bảo dưỡng được khuyến cáo

| Mục đích | Chuẩn bị ⁷ | Hệ thống lớp phủ | Chiều dày khô lớp phủ DFT |
|--|---|--|------------------------------------|
| Bảo dưỡng khu vực hư hỏng - Trạng thái lớp phủ Tốt thành Tốt - Trạng thái lớp phủ Trung bình thành Trung bình | - Loại bỏ cặn hàng, bùn, dầu, mỡ... bằng phương pháp làm sạch thích hợp - Làm khô - Chuẩn bị bề mặt để sơn đến St 3 ⁸ hoặc tương đương theo khuyến cáo của nhà sản xuất - Kiểm tra điều kiện môi trường | - Hệ thống epoxy - Hệ thống lớp phủ giống như lớp phủ gốc hiện có hoặc theo khuyến cáo của nhà sản xuất | - Theo khuyến cáo của nhà sản xuất |

6 SỬA CHỮA LỚP PHỦ BỀ MẶT

6.1 Các vấn đề cần xem xét khi thực hiện sửa chữa lớp phủ bề mặt

6.1.1 Khi thực hiện sửa chữa lớp phủ bề mặt phải xem xét các vấn đề sau:

- .1 an toàn, bao gồm cả các yêu cầu khi đi vào trong két;
- .2 vệ sinh két;
- .3 giàn dáo
- .4 nhiễm muối;
- .5 rỉ sắt;
- .6 mòn rỗ cục bộ;
- .7 nhiệt độ;
- .8 sự ngưng tụ;
- .9 thông hơi;
- .10 hút ẩm;
- .11 sự phù hợp của hệ thống lớp phủ bề mặt; và
- .12 khu vực bề mặt/ thiết kế/ sơn tay.

6.1.2 **An toàn:** tham khảo Khuyến nghị khi đi vào không gian kín trên tàu, nghị quyết A.864(20) đã được bổ sung sửa đổi, và Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bến tàu dầu ⁹ (ISGOTT) . Đảm bảo rằng tất cả các yêu cầu của quy trình đi vào két và chính sách an toàn của tàu phải được tuân thủ tuyệt đối. Khi ngừng khai thác đưa tàu vào xưởng sửa chữa thì phải tuân theo các quy định an toàn của nơi đó. Xưởng sửa chữa sẽ đảm bảo an toàn cho công việc sửa chữa.

6.1.3 **Vệ sinh kết:** Để vệ sinh kết thỏa mãn phải lập kế hoạch trước, hơn nữa phải chuẩn bị từ chuyên đi trước để đảm bảo kết được rửa bằng dầu thô tăng cường tại cảng dỡ hàng đối với kết hàng liên quan. Đặc biệt lưu ý các kết và khu vực phải làm sạch và sửa chữa.

6.1.4 Sau khi rửa kết bằng dầu thô, phải rửa bằng nước, có thể bao gồm hóa chất tẩy rửa kết thích hợp, và dùng nước ngọt. Nếu giới hạn trọng tải và chiều chìm của chuyên đi tới cho phép lấy được lượng nước ngọt tương đối từ sông hoặc các nguồn khác, thì sẽ làm nâng cao hiệu quả khi rửa bằng nước do làm giảm độ nhiễm muối trong kết và làm thuận tiện quá trình rửa thủ công khi chuẩn bị bề mặt. Mục đích vệ sinh kết là đảm bảo bề mặt khu vực cần sửa chữa không còn cặn dầu.

6.1.5 Phải liên lạc với chủ tàu để đảm bảo rằng ở cảng tới có thể thải hết lượng nước rửa kết lẫn dầu. Đồng thời phải đảm bảo liên lạc và sẵn sàng hợp tác để lập kế hoạch sửa chữa lớp phủ.

6.1.6 Phải đặc biệt lưu ý khi sử dụng các dung môi và chất tẩy rửa dùng để làm sạch dầu trên bề mặt và độ bám dính thỏa mãn cho lớp phủ sau đó. Phải xem xét thỏa đáng khi thải các dung môi và chất tẩy rửa này về mặt bảo vệ môi trường. Các dung môi này sinh ra các khí độc hại và gây nổ trong không gian kết và phải được loại bỏ khỏi kết càng sớm càng tốt. Do đó phải thông hơi và thoát khí bằng thiết bị và quy trình như khuyến cáo trong Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bến tàu dầu (ISGOTT).

6.1.7 Nếu có thể kiểm soát độ ẩm trong quá trình sơn phủ sẽ làm tăng tuổi thọ của lớp phủ và độ bám dính với kết cấu. Trong quá trình sửa chữa cầu bến ở xưởng không bắt buộc phải hút ẩm.

⁷ Sửa chữa khu vực mòn rỗ cục bộ nằm trong giới hạn cho phép của Tổ chức phân cấp có thể phải được xử lý đặc biệt như hàn đắp trước khi sơn phủ epoxy

⁸ Tham khảo tiêu chuẩn ISO 8501-1:1988 bổ sung năm 1994: Chuẩn bị bề mặt tôn trước khi sơn phủ và các sản phẩm liên quan – Quan sát đánh giá độ sạch bề mặt

⁹ Tham khảo phân đi vào không gian kín của phiên bản hiện thời

6.1.8 **Dàn giáo:** phải được bố trí để đảm bảo có thể tiếp cận tất cả các bề mặt. Phải bố trí dàn giáo theo quy định an toàn phổ biến. Phải đặt các cọc dàn giáo và sàn làm việc cách các bề mặt một khoảng đủ để tạo không gian làm việc thích hợp cho các công việc tiếp theo, đặc biệt lưu ý đến tiếp cận an toàn các vách sóng.

6.1.9 **Nhiễm muối:** sẽ làm tăng mức độ xuống cấp của lớp phủ nếu trước khi sơn không loại bỏ muối. Quy trình tốt nhất để giảm độ nhiễm muối là loại bỏ rỉ sắt, tiếp theo là rửa bằng nước ngọt, tốt nhất là áp lực cao và đã nâng nhiệt độ. Thử hàm lượng muối sau khi rửa và trước khi sơn phủ theo tiêu chuẩn ISO 8502-9 hoặc phương pháp tương đương khác ¹⁰ và rửa lại nếu cần thiết. Nhiễm muối thường tập trung ở vết mòn rỗ cục bộ trên bề mặt mòn rỗ và ISO 8502-9 có thể gây ra kết quả sai lệch. Điều này phải được làm đầu tiên trong bất kỳ quy trình chuẩn bị bề mặt nào của kết hàng trên tàu sau khi loại bỏ hoàn toàn nhiễm bẩn dầu. Trong trường hợp sửa chữa lớn hoặc sơn phủ lại toàn bộ các bên liên quan phải thống nhất với nhau cách thức thực hiện và phải được ghi chép vào trong hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt CTF.

6.1.10 **Rỉ sắt:** nếu không được loại bỏ trước khi sơn phủ sẽ sớm gây ra hư hỏng lớp phủ. Có thể dễ dàng loại bỏ lớp rỉ sắt, tuy nhiên lớp vẩy cứng thì bám chặt hơn. Nếu sơn phủ lên trên bề mặt vẩy cứng chúng sẽ sớm tách ra khỏi bề mặt tôn, vẩy cứng và rơi ra, đặc biệt là lớp phủ bám rất tốt vào bên ngoài của vẩy cứng. Nếu không loại bỏ lớp vẩy cứng, tuổi thọ của việc xử lý chỉ được tối đa từ 1 đến 2 năm bất kể sử dụng lớp phủ.

6.1.11 **Mòn rỗ cục bộ:** là vấn đề chính ở các khu vực của tàu đôi khi tiếp xúc với nước biển. Nếu không phải hàn đắp những vết mòn rỗ này, thì phải dùng sơn phủ để ngăn ngừa hư hỏng phát triển thêm. Muối hòa tan sẽ xuất hiện trong các vết mòn rỗ và phải được loại bỏ, nếu không mòn rỉ sẽ tiếp

tục bắt đầu bên trong vết mòn rỗ đã được sơn phủ, làm ảnh hưởng đến độ bền của lớp phủ. Có một vài phương pháp loại bỏ muối khỏi các vết mòn rỗ, ví dụ phụt nước sau khi làm sạch bằng bắn hạt hoặc để ở môi trường có độ ẩm cao sau đó phụt nước lại. Bất kể sử dụng phương pháp nào thì cũng phải loại bỏ cặn của quá trình tẩy rửa nếu không các muối hòa tan sẽ kết tủa tách khỏi nước khi làm khô.

6.1.12 **Nhiệt độ:** là yếu tố quan trọng phải xem xét. Khi sửa chữa trong nhà máy dễ dàng kiểm soát nhiệt độ bề mặt khu vực cần sơn phủ một cách thỏa đáng.

6.1.13 **Sự ngưng tụ:** luôn là nguy cơ trên tàu. Các nhà thầu phụ phải có nắm rõ mối liên quan giữa sự ngưng tụ, độ ẩm, nhiệt độ môi trường và điểm tụ sương liên quan.

6.1.14 Không được thực hiện công việc khi sơn phủ lên bề mặt ở hoặc dưới điểm tụ sương hoặc bề mặt sẽ ở hoặc dưới điểm tụ sương khi lớp sơn phủ còn ướt. Tốt nhất là nhiệt độ phải cao hơn điểm tụ sương 3 độ C.

6.1.15 **Thông gió:** là yếu tố quan trọng đảm bảo an toàn và chất lượng của lớp phủ và phải được thực hiện liên tục trong suốt quá trình chuẩn bị bề mặt, sơn phủ, làm khô và hoàn thiện. Phải bố trí thông gió để đạt được hiệu quả tối đa ví dụ bố trí thông gió thổi từ vị trí thấp nhất đến góc xa nhất để đảm bảo việc loại bỏ các dung môi nhanh và hiệu quả. Sử dụng hệ thống lớp phủ không có dung môi loại bỏ vấn đề dung môi thoát ra từ lớp phủ, nhưng thông gió trong quá trình chuẩn bị bề mặt và hoàn thiện vẫn phải thực hiện.

6.1.16 **Hút ẩm:** môi trường trong két hoặc không gian cần sơn phủ ngăn ngừa thép bị mòn rỉ trở lại một cách hiệu quả sau khi chuẩn bị bề mặt và cho phép sơn phủ lên bề mặt thép khô ráo. Điều này không những đảm bảo điều kiện sơn phủ tốt mà còn làm giảm độ trễ tiến độ góp phần làm tăng năng suất lao động. Có phương pháp hút ẩm là dùng hóa chất và dùng máy. Cả hai phương pháp này đều hoạt động tốt tuy nhiên phương pháp dùng hóa chất nên dùng ở nơi có thời tiết lạnh và ôn hòa, còn phương pháp dùng máy nên dùng ở nơi có thời tiết ẩm hơn. Tốt nhất là hút ẩm tới độ ẩm 40% - 50%.

6.1.17 **Sự phù hợp của hệ thống lớp phủ bề mặt:** là yếu tố quan trọng nhất để có kết quả tốt. Trừ khi hệ thống lớp phủ gốc được loại bỏ hoàn toàn, phải sử dụng hệ thống lớp phủ phù hợp với hệ thống lớp phủ gốc theo khuyến cáo của nhà sản xuất sơn. Hệ thống lớp phủ phải có Giấy chứng nhận phù hợp hoặc Giấy chứng nhận kiểu được duyệt theo Tiêu chuẩn chức năng của lớp phủ bảo vệ kết cấu hàng của tàu chở dầu thô (nghị quyết MSC.288(87)).

¹⁰ Tham khảo sửa đổi ghi chú trong thông tư MSC.1/ Circ.1381 về tiêu chuẩn chức năng của lớp phủ bề mặt đối với được thông qua bằng nghị quyết MSC.215(82) và MSC.288(87)

6.1.18 **Khu vực bề mặt/ thiết kế/ sơn tay:** phải có mức độ sơn phủ khác nhau do mức độ tiếp cận khác nhau. Phải xử lý đặc biệt đối với các cạnh, góc, đường hàn giáp mép và các khu vực khác khó sơn phủ. Ở những khu vực này phải sơn tay để đạt được chiều dày khô lớp sơn phủ quy định và lớp sơn phủ thỏa mãn. Phải sử dụng lớp sơn tay như là lớp liên kết đảm bảo tạo thành lớp phủ thỏa mãn và không có khuyết tật quan sát bằng mắt thường như lỗ khí hoặc vùng không ướt được. Phương pháp sơn phủ phải đảm bảo rằng tất cả các khu vực không được sơn phủ thỏa đáng bằng thiết bị phun sơn phải được sơn tay thỏa đáng.

6.1.19 Tốt nhất là nên sơn tay trước mỗi lớp sơn chính. Màu sơn tay nên tương phản với mỗi lớp sơn chính để tạo thuận lợi quan sát đảm bảo sơn tay thỏa mãn.

6.2 Nguyên tắc sửa chữa

6.2.1 Quá trình bảo dưỡng:

- .1 vệ sinh két, thông hơi/ khí và loại bỏ tạp chất;
- .2 loại bỏ rỉ sắt;

- .3 loại bỏ dầu mỡ;
- .4 rửa bằng nước ngọt;
- .5 làm khô; và
- .6 chuẩn bị bề mặt (phải lựa chọn phương pháp chuẩn bị bề mặt tùy thuộc vào mức độ hư hỏng và tuổi thọ dự tính – xem bảng 3.1 và 3.3 dưới đây)

6.2.2 Nếu nhà thầu phụ thực hiện công việc, họ phải chứng minh được rằng tất cả nhân viên đều được đào tạo thỏa đáng để thực hiện công việc. Khi ở trên tàu đội sửa chữa phải nắm rõ các yêu cầu về hoạt động khai thác tàu, an toàn và thoát nạn thích hợp.

6.2.3 Khi tàu ở trên đà sẽ dễ dàng kiểm soát quá trình sơn phủ do đó phải xác định xem mức độ hiệu quả chi phí sửa chữa toàn bộ có đạt được tuổi thọ yêu cầu của lớp phủ.

6.3 Sửa chữa được khuyến cáo

6.3.1 Bảng 3.1, 3.2, 3.3 mô tả các bảo dưỡng ngắn hạn, trung hạn và dài hạn được khuyến cáo.

6.3.2 Giám sát viên kiểm tra sửa chữa lớp phủ phải có giấy chứng nhận bậc 2 NACE, bậc 3 FROSIO hoặc bậc tương đương được xác nhận của Chính quyền hành chính.

Bảng 3.1 – Sửa chữa ngắn hạn được khuyến cáo

| Mục đích | Chuẩn bị ¹ | Hệ thống lớp phủ | | Chiều dày khô lớp phủ DFT |
|--|---|---|---|--|
| <p>Sửa chữa khu vực hư hỏng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trạng thái lớp phủ Kém thành Tốt - Trạng thái lớp phủ Trung bình thành Tốt | <ul style="list-style-type: none"> - Loại bỏ cặn hàng, bùn, dầu, mỡ... vệ sinh toàn bộ kết - Làm khô - Chuẩn bị bề mặt để sơn từ St 3 đến Sa 2 ¹¹ - Phải chuẩn bị khu vực lớp phủ nguyên vẹn ngay cạnh khu vực hư hỏng - Tổng lượng muối hòa tan ví dụ như Natri clorua phải theo khuyến cáo của nhà sản xuất nhưng không được nhiều hơn 80 mg/m² - Phải đặc biệt lưu ý tôn bị mòn rỉ cục bộ - Kiểm soát môi trường xung quanh | (Không khuyến cáo sử dụng đối với tàu dầu dưới 18 tuổi) | <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống lớp phủ phải được chứng nhận theo nghị quyết MSC.288(87) - Hệ thống lớp phủ giống như lớp phủ gốc hiện có hoặc phù hợp với hệ thống lớp phủ gốc hoặc tương đương theo khuyến cáo của nhà sản xuất (Phải lưu ý chắc chắn rằng lớp phủ mới có độ bám dính cần thiết với lớp phủ cũ trong suốt tuổi thọ lớp phủ dự tính) | <ul style="list-style-type: none"> - Chiều dày khô lớp phủ DFT = 250 µm ¹² - Tối thiểu 02 lớp sơn phủ phun máy với 02 lớp sơn tay |

Lưu ý: Đối với sửa chữa khu vực điểm nhỏ và một phần thì khuyến cáo này có thể không thích hợp thực hiện nhưng việc chuẩn bị thích hợp cho hệ thống lớp phủ phải tuân theo khuyến cáo của nhà sản xuất sơn.

¹¹ Tham khảo tiêu chuẩn ISO 8501-1:1988 bổ sung năm 1994

¹² Chiều dày khô lớp phủ tiêu chuẩn là 320 μm , theo nghị quyết MSC.288(87) chiều dày khô lớp phủ sửa chữa ngắn hạn bằng 250 μm là thỏa mãn

Bảng 3.2 – Sửa chữa trung hạn được khuyến cáo

| Mục đích | Chuẩn bị ¹ | Hệ thống lớp phủ | | Chiều dày khô lớp phủ DFT |
|--|--|--|---|--|
| Sửa chữa khu vực hư hỏng - Trạng thái lớp phủ Kém thành Tốt - Trạng thái lớp phủ Trung bình thành Tốt | <ul style="list-style-type: none"> - Loại bỏ cặn hàng, bùn, dầu, mỡ... vệ sinh toàn bộ kết - Làm khô - Chuẩn bị bề mặt để sơn từ Sa 2 đến 2½ ¹³ - Vệ sinh lại bằng chất tẩy rửa - Phải chuẩn bị khu vực lớp phủ nguyên vẹn ngay cạnh khu vực hư hỏng - Tổng lượng muối hòa tan ví dụ như Natri clorua phải theo khuyến cáo của nhà sản xuất nhưng không được nhiều hơn 80 mg/m² - Phải đặc biệt lưu ý tôn bị mòn rỉ cục bộ - Kiểm soát nhiệt độ và môi trường xung quanh | (Không khuyến cáo sử dụng đối với tàu dầu dưới 10 – 12 tuổi) | <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống lớp phủ phải được chứng nhận theo nghị quyết MSC.288(87) - Hệ thống lớp phủ giống như lớp phủ gốc hiện có hoặc phù hợp với hệ thống lớp phủ gốc hoặc tương đương theo khuyến cáo của nhà sản xuất (Phải lưu ý chắc chắn rằng lớp phủ mới có độ bám dính cần thiết với lớp phủ cũ trong suốt tuổi thọ lớp phủ dự tính) | <ul style="list-style-type: none"> - Chiều dày khô lớp phủ DFT = 280 μm ¹⁴ - Tối thiểu 02 lớp sơn phủ phun máy với 02 lớp sơn tay |

Lưu ý: Đối với sửa chữa khu vực điểm nhỏ và một phần thì khuyến cáo này có thể không thích hợp thực hiện nhưng việc chuẩn bị thích hợp cho hệ thống lớp phủ phải tuân theo khuyến cáo của nhà sản xuất sơn.

¹³ Tham khảo tiêu chuẩn ISO 8501-1:1988 bổ sung năm 1994

¹⁴ Chiều dày khô lớp phủ tiêu chuẩn là 320 μm , theo nghị quyết MSC.288(87) chiều dày khô lớp phủ sửa chữa trung hạn bằng 280 μm là thỏa mãn

Bảng 3.3 – Sửa chữa dài hạn được khuyến cáo

| Mục đích | Chuẩn bị ¹ | Hệ thống lớp phủ | | Chiều dày khô lớp phủ DFT |
|---|--|--|---|--|
| Sửa chữa khu vực hư hỏng - Trạng thái lớp phủ Kém thành Tốt | <ul style="list-style-type: none"> - Loại bỏ cặn hàng, bùn, dầu, mỡ... vệ sinh toàn bộ kết - Làm khô - Chuẩn bị bề mặt để sơn tối thiểu là 2½ ¹³ | (Khuyến cáo sử dụng đối với tàu dầu dưới 5 – 7 tuổi) | <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống lớp phủ phải được chứng nhận theo nghị quyết MSC.288(87) - Hệ thống lớp phủ giống như | <ul style="list-style-type: none"> - Chiều dày khô lớp phủ DFT = 320 μm - Tối thiểu 02 lớp sơn phủ phun máy với 02 |

| | | | | |
|---|--|--|---|-------------|
| - Trạng thái lớp phủ Trung bình thành Tốt | - Vệ sinh lại bằng chất tẩy rửa - Phải chuẩn bị khu vực lớp phủ nguyên vẹn ngay cạnh khu vực hư hỏng - Tổng lượng muối hòa tan ví dụ như Natri clorua phải theo khuyến cáo của nhà sản xuất nhưng không được nhiều hơn 50 mg/m ² - Phải đặc biệt lưu ý tôn bị mòn rỉ cục bộ - Kiểm soát liên tục nhiệt độ bề mặt tôn và môi trường xung quanh | | lớp phủ gốc hiện có hoặc phù hợp với hệ thống lớp phủ gốc hoặc tương đương theo khuyến cáo của nhà sản xuất | lớp sơn tay |
|---|--|--|---|-------------|

Lưu ý: Đối với sửa chữa khu vực điểm nhỏ và một phần thì khuyến cáo này có thể không thích hợp thực hiện nhưng việc chuẩn bị thích hợp cho hệ thống lớp phủ phải tuân theo khuyến cáo của nhà sản xuất sơn.

7 HỒ SƠ KỸ THUẬT LỚP PHỦ BỀ MẶT

7.1 Phải ghi chép các hoạt động bảo dưỡng và sửa chữa vào trong hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt phù hợp với các phần liên quan của Hướng dẫn này¹⁵ và các hoạt động này phải được thực hiện phù hợp với quy trình và khuyến cáo trong hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt.

7.2 Khi bảo dưỡng phải ghi chép các vấn đề sau vào trong hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt:

- .1 bản sao Bản Đặc tính Kỹ thuật, bao gồm:
 - .1.1 tên sản phẩm và dấu hiệu và/ hoặc số phân biệt;
 - .1.2 chất liệu và các thành phần của hệ thống lớp phủ, màu sắc;
 - .1.3 chiều dày khô lớp phủ nhỏ nhất và lớn nhất;
 - .1.4 phương pháp, dụng cụ và/ hoặc thiết bị sơn;
 - .1.5 tình trạng bề mặt cần sơn (mức độ tẩy rỉ sắt, độ sạch...); và
 - .1.6 giới hạn điều kiện môi trường (nhiệt độ và độ ẩm). Và
- .2 hồ sơ áp dụng sơn phủ bảo dưỡng tàu, bao gồm:
 - .2.1 không gian và diện tích (m²) thực tế áp dụng trong mỗi không gian;
 - .2.2 điều kiện môi trường trong quá trình sơn phủ; và
 - .2.3 phương pháp chuẩn bị bề mặt.

¹⁵ Mục 3.4.3 của nghị quyết MSC.288(87)

7.3 Khi sửa chữa hồ sơ kỹ thuật lớp phủ bề mặt phải bao gồm ít nhất những vấn đề sau:

- .1 bản sao Giấy chứng nhận phù hợp hoặc Giấy chứng nhận duyệt kiểu;
- .2 bản sao Bản Đặc tính Kỹ thuật, bao gồm:
 - .2.1 tên sản phẩm và dấu hiệu và/ hoặc số phân biệt;

- .2.2 chất liệu và các thành phần của hệ thống lớp phủ, màu sắc;
- .2.3 chiều dày khô lớp phủ nhỏ nhất và lớn nhất;
- .2.4 phương pháp, dụng cụ và/ hoặc thiết bị sơn;
- .2.5 tình trạng bề mặt cần sơn (mức độ tẩy rỉ sắt, độ sạch...); và
- .2.6 giới hạn điều kiện môi trường (nhiệt độ và độ ẩm).
- .3 hồ sơ công việc áp dụng sơn phủ của nhà máy, bao gồm:
 - .3.1 không gian và diện tích (m²) thực tế áp dụng trong mỗi không gian;
 - .3.2 hệ thống sơn phủ áp dụng;
 - .3.3 thời gian sơn phủ, chiều dày, số lớp...;
 - .3.4 điều kiện môi trường trong quá trình sơn phủ; và
 - .3.5 phương pháp và tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt.
- .4 nhật ký sơn phủ do giám sát viên cấp, chứng nhận rằng lớp phủ thỏa mãn yêu cầu của đại diện nhà cung cấp sơn phủ hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật và sai số các thông số nằm trong giới hạn cho phép (ví dụ nhật ký hàng ngày và báo cáo sự không phù hợp - xem phụ lục 2 của nghị quyết MSC.288(87));
- .5 báo cáo kiểm tra của nhà máy được xác nhận, bao gồm:
 - .5.1 ngày hoàn thành kiểm tra;
 - .5.2 kết quả kiểm tra;
 - .5.3 lưu ý (nếu có); và
 - .5.4 chữ ký của kiểm tra viên. Và
- .6 quy trình kiểm tra và bảo dưỡng trong khai thác lớp phủ bề mặt, nếu khác với hệ thống lớp phủ ban đầu

8 THAM KHẢO

Khuyến cáo số 87 của IACS – Hướng dẫn bảo dưỡng và sửa chữa lớp phủ bề mặt của két dẫn, két hàng/ dẫn kết hợp của tàu dầu, phiên bản 1, 2006.

Hướng dẫn quốc tế về an toàn cho tàu dầu và bến tàu dầu (ISGOTT), phiên bản lần thứ 5, 2006.

Nghị quyết A.864(20) - Khuyến nghị khi đi vào không gian kín trên tàu, đã được bổ sung sửa đổi.

Lưu ý: Những nội dung trên chỉ mang tính tham khảo.

PHỤ CHƯƠNG**Nội dung báo cáo tiêu chuẩn**

- 1 Thông tin phân biệt tàu, bao gồm tên tàu và số IMO
- 2 Số kết
- 3 Ngày kiểm tra
- 4 Tên của kiểm tra viên và đơn vị kiểm tra
- 5 Năm thực hiện sơn phủ lần cuối, hoặc ngày bàn giao hoặc sửa chữa lần cuối
- 6 Tên/ kiểu, nhà sản xuất và dấu hiệu phân biệt sản phẩm của sơn phủ được sử dụng
- 7 Lần sửa chữa gần nhất
- 8 Khu vực bề mặt, thiết kế và phạm vi
- 9 Tình trạng lớp phủ (Tốt, Trung Bình hoặc Kém)
- 10 Mòn rỉ cục bộ - Có/ không
- 11 Vết phòng rộp – Có/ không, vết phòng rộp bị vỡ - Có/ không
- 12 Khối lượng hư hỏng (m² hoặc % khu vực xem xét)
- 13 Tình trạng ống đo
- 14 Tình trạng ống thông hơi
- 15 Tình trạng của các đường ống trong két
- 16 Tình trạng của miệng hút và ăn mòn ở khu vực dưới miệng hút
- 17 Tình trạng lớp phủ của Phương tiện tiếp cận cố định
- 18 Đánh giá trạng thái khác (ví dụ vị trí và phạm vi hư hỏng kết cấu)

4 ALBERT EMBANKMENT
LONDON SE1 7SR
Telephone: +44 (0)20 7735 7611 Fax: +44 (0)20 7587 3210

MSC.1/Circ.1399
10 June 2011

**GUIDELINES ON PROCEDURES FOR IN-SERVICE MAINTENANCE AND REPAIR OF
COATING SYSTEMS FOR CARGO OIL TANKS OF CRUDE OIL TANKERS**

1 The Committee, at its eighty-ninth session (11 to 20 May 2011), having recognized the need for guidelines for maintenance and repair of protective coatings for cargo oil tanks of crude oil tankers, taking into account the amendments to SOLAS regulation II-1/3-11 and the performance standard for protective coatings for cargo oil tanks of crude oil tankers, adopted by resolutions MSC.291(87) and MSC.288(87), respectively, considered a proposal by the Sub-Committee on Ship Design and Equipment, at its fifty-fifth session, and approved Guidelines on procedures for in-service maintenance and repair of coating systems for cargo oil tanks of crude oil tankers, set out in the annex.

2 Member Governments are urged to bring the annexed Guidelines to the attention of shipowners, ship builders and other parties concerned for consideration during survey, assessment and repair of protective coatings in cargo oil tanks of crude oil tankers.

ANNEX

GUIDELINES FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF PROTECTIVE COATINGS FOR CARGO OIL TANKS OF CRUDE OIL TANKERS

CONTENTS

- 1 GENERAL
 - 2 APPLICATION AND DEFINITIONS
 - 3 SURVEY RECOMMENDATIONS
 - 3.1 Cargo tank entry
 - 3.2 Survey application
 - 4 COATING ASSESSMENT METHODS
 - 4.1 "GOOD", "FAIR", "POOR"
 - 4.2 Areas under consideration
 - 4.3 In-service condition monitoring
 - 5 COATING MAINTENANCE
 - 5.1 Process considerations when coating maintenance may be performed
 - 5.2 Principles for maintenance
 - 5.3 Recommended maintenance
 - 6 COATING REPAIRS
 - 6.1 Process considerations when coating repairs may be performed
 - 6.2 Principles for repairs
 - 6.3 Recommended repair
 - 7 COATING TECHNICAL FILE (CTF)
 - 8 REFERENCES
- APPENDIX
Standardized report information

1 GENERAL

1.1 The purpose of these Guidelines is to assist surveyors, shipowners, ship managers, shipyards, flag Administrations and other interested parties in relation to monitoring, assessment, maintenance and repair of protective coatings in crude oil cargo tanks.

1.2 The ability of the coating system to reach its target useful life depends on the type of coating system, surface preparation, the design of the structures, paint application and coating inspection and maintenance. All these aspects contribute to the good performance of the coating system. These Guidelines focus on maintenance and repair procedures for crude oil cargo tank coatings.

1.3 Maintenance and repair of the protective coating system should be included in the ship's overall maintenance and repair scheme and shall be recorded in the Coating Technical File (CTF) as per resolution MSC.288(87). The effectiveness of the protective coating system should be monitored during the life of a ship by the Administration or an organization recognized by the Administration.

2 APPLICATION AND DEFINITIONS

2.1 These Guidelines apply to ships as specified in SOLAS regulation II-1/3-11 and focus on maintenance and repair procedures for coatings in cargo tanks of all crude oil tankers, hereinafter referred to as "crude oil cargo tanks" or "cargo tanks that are intended to carry crude oil". They only cover the maintenance and repair of coatings. Corrosion prevention systems other than coating are not covered by these Guidelines.

2.2 For the purpose of these Guidelines, the following definitions apply:

- .1 *Maintenance* means minor coating restoration work regularly performed by a ship's crew using normal shipboard means and tools to maintain "GOOD" or "FAIR" coating conditions. Maintenance delays or slows down the coating deterioration and effects short term steel protection.
- .2 *Repair* means coating restoration work of a longer term nature, usually performed during ship's dry-docking or scheduled repair period (ship idle) to restore the "FAIR" or "POOR" coating condition to "GOOD" condition. This will usually require specialized preparation, manpower and equipment such as blasting equipment, operators and dehumidifiers together with good surface preparation procedures.

2.3 These Guidelines have been developed using the best information currently available and taking into consideration that maintenance may take place when the ship is at sea, while repair usually takes place in dry dock or during scheduled repair periods (afloat at yard).

3 SURVEY RECOMMENDATIONS

3.1 Cargo tank entry

In order to undertake a survey, entry into cargo oil tanks is required. Crude oil cargo tanks must be considered an "enclosed space" and therefore all the recommendations contained in ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals)¹ regarding enclosed space entry and gas freeing should be strictly followed. For gas freeing and venting, reference is made to ISGOTT

¹ Refer to section on entry into enclosed spaces of the current version.

for procedures and equipment for this purpose. Due attention should also be paid to the Recommendations for entering enclosed spaces aboard ships (resolution A.864(20), as amended).

3.2 Survey application

3.2.1 The coating system in cargo tanks should be examined in connection with:

- .1 intermediate surveys for all crude oil tankers of 5,000 tonnes deadweight or above exceeding ten years of age;
- .2 renewal surveys for all crude oil tankers of 5,000 tonnes deadweight or above; and
- .3 incidents during service of the ship indicate damage to the coating of cargo oil tanks or areas coated.

3.2.2 The condition of the coating in crude oil cargo tanks should be assigned and categorized as GOOD, FAIR or POOR based on visual inspection and estimated percentage of areas with coating failure and rusty surfaces (see table 1) and recorded². In the case of widespread blistering³ which has not been perforated a further evaluation of blistering percent and coating efficiency could be carried out by in order to decide categorization of coating².

4 COATING ASSESSMENT METHODS

4.1 "GOOD", "FAIR", "POOR"

4.1.1 The condition of the coating in crude oil cargo tanks is assigned and categorized as "GOOD", "FAIR" or "POOR", based on visual inspection and estimated percentage of areas with coating failure and rusty or blistered surfaces.

4.1.2 The definitions of coating conditions "GOOD", "FAIR" and "POOR" in the Guidelines on the enhanced programme of inspections during surveys of oil tankers (resolution A.744(18)) are as follows:

GOOD: Condition with only minor spot rusting.

FAIR: Condition with local breakdown of coating at edges of stiffeners and weld connections or light rusting over 20% or more of areas under consideration, but less than as defined for POOR condition.

POOR: Condition with general breakdown of coating over 20% or more of areas or hard scale at 10% or more of areas under consideration.

² Refer to appendix 10 to IACS Recommendation 87 – Guidelines for Coating Maintenance and Repairs for Ballast Tanks and Combined Cargo/Ballast Tanks on Oil Tankers, revision 1, 2006 – published by Witherby.

³ Blisters are a symptom of coating deterioration and should be noted when observed although the affected area does not require immediate repair. ISO 4628-2, 2003 describes how to assess blisters and rust, etc. IACS Recommendation 47, paragraph 4.3.2 may also provide guidelines for assessing areas.

4.1.3 These Guidelines clarify the above definitions in order to achieve unified assessment of cargo tank coating conditions as follows, see also table 1 below:

GOOD: Condition with spot breakdown on less than 5% of the area under consideration without visible failure of the coating, or non perforated blistering. Breakdown at edges or welds should be less than 20% of edges or weld lines in the area under consideration.

FAIR: Condition with breakdown of coating or penetration on less than 20% of the area under consideration. Total paint failure should be less than 10% of the area under consideration. Breakdown at edges or welds should be less than 50% of edges or weld lines in the area under consideration.

POOR: Condition with breakdown of coating or penetration on more than 20% or on total paint failure more than 10% of the area under consideration or local breakdown concentrated at edges or welds on more than 50% of edges or weld lines in the area under consideration.

Table 1 – "GOOD", "FAIR" and "POOR" coating conditions

| | GOOD ⁽³⁾ | FAIR | POOR |
|--|--|-------------|-------------|
| Breakdown of coating (spot breakdown) ⁽¹⁾⁽³⁾ | < 5% | 5 – 20% | > 20% |
| Area of complete breakdown ⁽¹⁾ | - | < 10% | ≥ 10% |
| Local breakdown of coating on edges or weld lines ⁽²⁾ | < 20% | 20 – 50% | > 50% |
| <i>Notes:</i> | | | |
| 1 | % is the percentage calculated on basis of the area under consideration or of the "critical structural area". | | |
| 2 | % is the percentage calculated on basis of edges or weld lines in the area under consideration or of the "critical structural area". | | |
| 3 | Spot breakdown, i.e. rusting in spots without visible failure of coating. | | |

4.2 Areas under consideration

4.2.1 General

4.2.1.1 Recognizing that different areas in the tank experience different coating breakdown and corrosion patterns or erosion, the intent of this section is to subdivide the planar boundaries of the tank for evaluation of coating into areas small enough to be readily examined and evaluated by the surveyor. However, the areas subdivided should not be so small as to be structurally insignificant or too numerous to practically report on. Coating condition in each area should be reported using current practice and terminology (frame numbers, longitudinal numbers and/or strakes numbers, etc.). Each area is then rated "GOOD", "FAIR" or "POOR" and the tank rating should not be higher than the rating of its "area under consideration" having the lowest rating⁴.

⁴ Examples of how to report coating conditions with respect to areas under consideration are given in appendix 10 of IACS Recommendation 87 – published by Witherby.

4.2.1.2 Special attention should be given to coating in critical structural areas which are defined⁵ as "locations which have been identified from calculations to require monitoring as indicated in the CTF from new building stage or from the service history of the subject ship or from similar or sister ships (if available) to be sensitive to cracking, buckling corrosion or erosion which would impair the structural integrity of the ship". Each critical structural area is rated "GOOD", "FAIR" or "POOR", applying table 1 and the rating of each "area under consideration" should then not be higher than the rating of its critical structural area (if present) having the lowest rating.

4.2.1.3 The ship specific guidelines should include, as an appendix, the actual details of the coated areas in each tank together with other details as specified in paragraph 7.2.2 of these Guidelines.

4.2.2 Coated areas of crude oil cargo tanks in oil tankers

4.2.2.1 Deck head with upper transverses and longitudinal bulkheads

Areas of under deck and bulkhead plating with attached structure (one area to consider for deck head and one area to consider for each bulkhead upper part with any structure and access platforms or stringers).

4.2.2.2 Bottom plating with transverse and longitudinal lower bulkheads

Areas of tank bottom, side and longitudinal bulkheads (hoppers) with attached structure (if any), in the lower coated areas.

4.2.2.3 Swash bulkheads

The upper and lower parts of all swash bulkheads located in cargo tanks together with any frames, brackets, and access outfitings in way.

4.2.2.4 Stringers

Stringers located outside the prescribed upper and lower coating areas are not required to be coated. However, in the case that shipowners have voluntarily coated the upper surfaces of such stringers then these coated surfaces should be included in reports solely for shipowner's benefit and choice of any action.

4.2.2.5 Transverse bulkheads (forward and aft)

Areas of transverse bulkheads and attached stiffeners and access outfitings in upper forward and aft transverse bulkheads.

4.3 In-service condition monitoring

In cases where tank entry is made and coating condition monitoring is carried out and a report provided, it should be in a format as set out in the appendix.

⁵ Refer to appendix 5 of IACS Recommendation 87 – published by Witherby.

5 COATING MAINTENANCE

5.1 Process considerations when coating maintenance may be performed

5.1.1 The following considerations should be taken into account when coating maintenance is undertaken:

- .1 safety, including tank entry requirements;
- .2 tank surface cleaning;
- .3 salt contamination;
- .4 rust scale;
- .5 pitting corrosion;
- .6 temperature;
- .7 condensation;
- .8 ventilation; and
- .9 compatibility of coating systems.

5.1.2 **Safety.** Refer to the Recommendations for entering enclosed spaces aboard ships (resolution A.864(20)), as amended, and ISGOTT⁶. It is an absolute requirement that all of the ship's safety and tank entry procedures and policies are adhered to. All risks for the entry into tanks should be taken into account. In addition, it is strongly recommended that all travel coating squad members are trained in safe usage of all the equipment and tools to be used for the project on board, before being sent to the ship.

5.1.3 **Tank and surface cleaning.** Inadequate tank and surface cleaning, may leave a few microns of oil film thickness on the surface which will seriously affect any coating attachment and will shorten the effective life of the maintenance undertaken – see paragraph 6.1.3.

5.1.4 **Salt contamination** will cause accelerated deterioration of the maintenance coating if not removed prior to coating application. A recommended procedure to reduce salt contamination is to remove corrosion products including rust and black scale before washing the steel surface with fresh water. This should be the starting point in any surface preparation process in cargo tanks on board ships.

5.1.5 **Rust scale** that is not removed prior to coating application will cause early failure. Loose top-scale is easy to remove, however the inner (black) hard scale is much more adherent. When over-coated it will soon detach between the steel and the scale and come off, typically with the coating adhering very well to the outside of it. If the hard scale is not removed, the service life expectancy of the treatment is maximum 1 to 2 years regardless of the coating used.

⁶ Refer to section on entry into enclosed spaces of the current version.

5.1.6 **Pitting corrosion** is a common problem in unprotected areas of cargo tanks that have been exposed to crude oil for some time. If it has been accepted that the pits need not be welded up, in order to prevent further accelerated damage, a coating should be applied. Soluble salts will be present within the pits and it is essential that these are removed otherwise corrosion will soon start inside over-coated pits, affecting the service life. As salt contamination is concentrated in pits the use of ISO 8502-6 and ISO 8502-9 may result in misleading results. Various methods of salt removal from pits have been proposed for long term repair, however, for shipboard maintenance purpose, high pressure fresh water washing is recommended.

5.1.7 **Temperature** is a critical parameter to consider. When trading in cold water, the risk of condensation is increased and the curing of two-component paints such as epoxy paints is retarded. Plan, if possible, the maintenance operation for periods, or locations, of warmer water. Otherwise lowering ballast water in side and double-bottom tanks to avoid contact with the back side of plating to be treated is recommended.

5.1.8 **Condensation** is always a risk on board ships. It is advisable that the crew have a good understanding about relative humidity and its relation to substrate temperature and dew point. A coating applied over a surface that is at or below the dew point, or that will be at or below the dew point while the coating is still curing, will not perform. Ideally the temperature should be at least 3°C above the dew point.

5.1.9 **Ventilation** is a vital factor for safety and quality of the coating application and must be carried out continuously during surface preparation, paint application, drying and curing. Ventilation arrangements must provide maximum efficiency, e.g., by arranging the ventilation so it extracts from the lowest and furthest corners to ensure the fast and efficient removal of solvents. The use of solvent free coating systems eliminates solvent release from the paint, but ventilation is still required during surface preparation and curing.

5.1.10 **Compatibility of coating systems** is of utmost importance for a good end result. To ensure compatibility of coating systems, using the same coating system as was originally employed is recommended. If this is not possible, the coating manufacturer recommendations should be followed. When applying touch up, the intact coat next to the damaged area should be feathered for good adhesion.

5.2 Principles for maintenance

Maintenance process:

- .1 tank washing and oil film/mud removal and venting;
- .2 fresh water rinsing;
- .3 drying; and
- .4 surface preparation, de-scaling/degreasing.

5.3 Recommended maintenance

Table 2 describes the recommended maintenance to maintain "GOOD" or "FAIR" coating conditions.

Table 2 – Recommended maintenance

| Purpose | Preparation ⁷ | Coating system | Dry Film Thickness (DFT) |
|---|---|--|--|
| <p>Maintenance of affected area</p> <ul style="list-style-type: none"> • GOOD to GOOD • FAIR to FAIR | <ul style="list-style-type: none"> • Removal of cargo residues, mud, oil, grease, etc., by suitable tank cleaning • Drying • St 3⁸ or equivalent according to manufacturer's recommendation • Check ambient conditions | <ul style="list-style-type: none"> • Epoxy-based system • The same coating system as was originally employed or according to manufacturer's recommendation | <ul style="list-style-type: none"> • According to manufacturer's recommendation |

6 COATING REPAIRS

6.1 Process considerations when coating repairs may be performed

6.1.1 The following considerations should be taken into account when coating repairs are undertaken:

- .1 safety, including tank entry requirements;
- .2 tank cleaning;
- .3 staging;
- .4 salt contamination;
- .5 rust scale;
- .6 pitting corrosion;
- .7 temperature;
- .8 condensation;
- .9 ventilation;
- .10 dehumidification;

⁷ Repair of pitted areas within the limits imposed by the Classification Society may require special treatments such as application of fillers before application of epoxy coatings.

⁸ Refer to standard: ISO 8501-1:1988/Suppl:1994. Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness.

- .11 compatibility of coating systems; and
- .12 stripe coating/design/surface area.

6.1.2 **Safety.** Refer to the Recommendations for entering enclosed spaces aboard ships (resolution A.864(20)), as amended, and ISGOTT⁹. It is an absolute requirement that all of the ship's safety and tank entry procedures and policies are adhered to. When a ship is out of service, in a ship yard repair, local regulations apply regarding safety. The ship yard is responsible for their implementation.

6.1.3 **Tank cleaning.** Successful tank cleaning requires longer termed planning ahead, even for previous voyages to ensure concentrated Crude Oil Washing (COW) is carried out at the port(s) of discharge for the relevant cargo tanks. Especial attention should be given to tanks and areas to be cleaned and treated.

6.1.4 Subsequent to COW of the relevant tanks, water washing, that may include the use of suitable tank cleaning detergent, and the use of fresh water, will be required. If deadweight and draft limitations of preceding voyage allow collecting substantial quantities of fresh water from rivers or other sources, this will make for a much more successful water washing as it will limit the salt contamination of tank surfaces and facilitate hand washing during surface preparations. The aim of the tank cleaning is to provide surfaces without oil residues on areas to be repaired.

6.1.5 The shipowner's office must be contacted to confirm availability and reserve capacity for oily tank washings disposal ashore at subsequent ports. Similar good communication and co-operation will also be required even for programmed coating repairs.

6.1.6 Special care must be taken during the use of solvents and detergents which are essential to ensure oil free surfaces for good adhesion of future coats. Due consideration should be paid to the disposal of these solvents and detergents from the view points of protection and environment. The gases released to the tank atmosphere by these solvents are explosive and toxic or poisonous and should be removed as fast as possible from the tank atmosphere. Thus venting and gas freeing equipment and procedures as recommended in ISGOTT should be established.

6.1.7 When possible, control of the relative humidity during actual application of coating would increase the longevity of the coating and its adherence to the structure. Dehumidification is usually only an option during repairs alongside at an organized repair facility.

6.1.8 **Staging** must be arranged to allow good access to all surfaces. Staging must be arranged according to prevailing safety regulations. Staging poles and working platforms should be placed in a distance from the surface to provide suitable work space for all subsequent operations, special care should be taken secure access to corrugated bulkheads.

6.1.9 **Salt contamination** will cause accelerated deterioration of the coating if not removed prior to coating application. A recommended procedure to reduce salt contamination is to remove loose rust scale followed by thorough fresh water rinsing, preferably at elevated temperatures and high pressure. Test the salt content after washing and before coating using standard ISO 8502-9 or other equivalent method¹⁰ and rewash if necessary. Observe, that salt contamination is concentrated in pits on pitted surfaces and the use of ISO 8502-6 and ISO 8502-9 may result in misleading results. This should be the starting point in any surface

⁹ Refer to section on entry into enclosed spaces of the current version.

¹⁰ Refer to MSC.1/Circ.1381 on Modifications to footnotes in the coating performance standards adopted by resolutions MSC.215(82) and MSC.288(87).

preparation process in cargo oil tanks on board ships after having thoroughly removed any oil contamination. In case of major repair or full recoating, any deviation should be agreed between the parties concerned and noted in the CTF.

6.1.10 **Rust scale** that is not removed prior to coating application will cause early failure. Loose top-scale is easy to remove, however the inner (black) hard scale is much more adherent. When over-coated it will soon detach between the steel and the scale and come off, typically with the coating adhering very well to the outside of it. If the hard scale cannot be removed, the service life expectancy of the treatment is 1 to 2 years regardless of the coating used.

6.1.11 **Pitting corrosion** is a major problem on board ships on area that have been exposed to seawater for some time. If it has been accepted that the pits need not be welded up in order to prevent further accelerated damage, a coating should be applied. Soluble salts will be present within the pits and it is essential that these are removed otherwise corrosion will soon start inside over-coated pits, affecting the service life. Various methods of salt removal from pits have been proposed. For example, water jetting followed by blast cleaning or possibly exposure to high humidity and repeated water jetting. Whichever method is chosen, any residues from the washing processes should be removed otherwise the soluble salt will precipitate out of the water on drying.

6.1.12 **Temperature** is a critical parameter to consider. When repairs are carried out in a shipyard, proper surface temperature control can more readily be achieved in the areas requiring coating.

6.1.13 **Condensation** is always a risk. It is an absolute necessity that the contractors have a good understanding about relative humidity and its relation to substrate temperature and dew point.

6.1.14 Applying coating on the surface that is at or below the dew point, or that will be at or below the dew point while the coating is wet, will not perform. Ideally the temperature should be at least 3°C above the dew point.

6.1.15 **Ventilation** is a vital factor for safety and quality of the coating application and must be carried out continuously during surface preparation, paint application, drying and curing. Ventilation arrangements must provide maximum efficiency, e.g., by arranging the ventilation so it extracts from the lowest and furthest corners to ensure the fast and efficient removal of solvents. The use of solvent free coating systems eliminates solvent release from the paint, but ventilation is still required during surface preparation and curing.

6.1.16 **Dehumidification** of the tank or space to be coated effectively prevents rerusting of the steel after surface preparation and allows paint application on a dry steel substrate. This will not only ensure that the paint is applied under proper conditions, but it will also reduce delays and thus improves productivity. There are two different types of dehumidification, i.e. desiccant and refrigeration. Both work well, the desiccant type being ideal in moderate and cold climates, and the refrigeration type in warmer climates. Dehumidification to 40% to 50% relative humidity is recommended.

6.1.17 **Compatibility of coating systems** is of utmost importance for a good end result. Unless the original coating system is totally removed, a coating system compatible to the original system should be used in accordance with the paint manufacturer recommendations. The coating system requires a Statement of Compliance or Type Approval Certificate according to the Performance standard for protective coatings for cargo oil tanks of crude oil tankers (resolution MSC.288(87)).

6.1.18 **Stripe coating/design/surface areas** should be differentiated with respect to coating application as degree of access varies. Edges, corners, weld seams and other areas that are difficult to coat need special treatment. "Stripe coating" is used to produce a satisfactory coating and to obtain specified Dry Film Thickness (DFT) on such areas. Stripe coats should be applied as a coherent film showing good film formation and no visible defects, such as pores or de-wetted areas. The application method employed should ensure that all areas which cannot be adequately coated by spray application are properly stripe coated.

6.1.19 It is recommended to apply a stripe coat before or after each main coat. This should be done using a colour that contrasts with each main coat, as this makes it easier to see that the stripe coat is satisfactory.

6.2 Principles for repairs

6.2.1 Repair process:

- .1 tank cleaning, ventilation/gas-freeing and mucking-out;
- .2 de-scaling;
- .3 degreasing and oil film removal;
- .4 fresh water rinsing;
- .5 drying; and
- .6 surface preparation (surface preparation method chosen depends on the amount of failure and the service life intended – see relevant tables 3.1 to 3.3 below).

6.2.2 It is essential that, if a contractor is providing the service, he can prove that all personnel are fully qualified to carry out the required work. It is also necessary that, whilst on board, the team is fully conversant with appropriate ship operation, safety and evacuation requirements.

6.2.3 It should be realized that more control over the coating process can be achieved in dock and, hence, the overall cost effectiveness of repair must establish whether the required service life will be achievable.

6.3 Recommended repair

6.3.1 Tables 3.1, 3.2 and 3.3 describe the recommended short, medium and long-term repairs.

6.3.2 Coating repair should be inspected by qualified inspectors certified to NACE Coating Inspector Level 2, FROSIO Inspector Level III or equivalent as verified by the Administration.

Table 3.1 – Recommended SHORT term repair

| Purpose | Preparation ¹ | Coating System | | Dry film thickness (DFT) |
|--|---|---|--|--|
| <p>Repair of affected area</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOR to GOOD • FAIR to GOOD | <ul style="list-style-type: none"> • Removal of mud, cargo residues, grease, etc., thorough tank cleaning • Drying • St 3 to Sa 2¹¹ surface preparation • Intact coating next to damage area should be feathered • Total soluble salts, calculated as sodium chloride, according to manufacturer's recommendation but not more than 80 mg/m² • Particular focus on pitted steel • Climatic control | <p>(Not recommended for tankers of less than 18 years of age)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Coating system approved according to resolution MSC.288(87) • The same coating system as was originally employed, or a coating system compatible with the original system, or equivalent according to manufacturer's recommendation. (Care must be taken to confirm that the coating used will have the necessary adhesion to such a surface for the target coating life) | <ul style="list-style-type: none"> • 250 µm DFT¹² • Minimum two spray coats with two stripe coats |

Note: For partial or small spot area repairs it is well understood that these recommendations might not be possible but suitable preparation for the paint system being used should be according to paint manufacturer's recommendations.

¹¹ Refer to ISO 8501-1, 1998, Suppl.: 1994.

¹² Coating used approved at 320µm DFT, according to resolution MSC.288(87), is satisfactory for short-term at 250µm DFT.

Table 3.2 – Recommended MEDIUM term repair

| Purpose | Preparation ¹ | Coating System | | Dry film thickness (DFT) |
|--|---|---|--|--|
| <p>Repair of affected area</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOR to GOOD • FAIR to GOOD | <ul style="list-style-type: none"> • Removal of mud, cargo residues, grease, etc., thorough tank cleaning • Drying • Minimum Sa 2 to 2½¹³ surface preparation • Re-cleaning with detergent • Intact coating next to damage area should be feathered • Total soluble salts, calculated as sodium chloride, according to manufacturer's recommendation but not more than 80 mg/m² • Particular focus on pitted steel • Climatic and temperature control | <p>(Not recommended for tankers of less than 10 to 12 years of age)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Coating system approved according to resolution MSC.288(87) • The same coating system as was originally employed, or a coating system compatible with the original system, or equivalent according to manufacturer's recommendation. (Care must be taken to confirm that the coating used will have the necessary adhesion to such a surface for the target coating life) | <ul style="list-style-type: none"> • 280 µm DFT¹⁴ • Minimum two spray coats with two stripe coats |

Note: For partial or small spot area repairs it is well understood that these recommendations might not be possible but suitable preparation for the paint system being used should be according to paint manufacturer's recommendations.

¹³ Refer to ISO 8501-1, 1998, Suppl.: 1994.

¹⁴ Coating used approved at 320µm DFT, according to resolution MSC.288(87), is satisfactory for medium-term at 280µm DFT.

Table 3.3 – Recommended LONG term repair

| Purpose | Preparation ¹ | Coating System | | Dry film thickness (DFT) |
|--|--|--|---|---|
| <p>Repair of affected area</p> <ul style="list-style-type: none"> • POOR to GOOD • FAIR to GOOD | <ul style="list-style-type: none"> • Removal of mud, cargo residues, grease, etc., thorough tank cleaning • Drying • Minimum Sa 2½¹³ surface preparation • Re-cleaning with detergent • Intact coating next to damage area should be feathered • Total soluble salts, calculated as sodium chloride, according to manufacturer's recommendation but not more than 50 mg/m² • Particular focus on pitted steel • Continuous climatic and plating surface temperature control (for condensation as well as application and curing temperature limitations of the paint system) | <p>(Required for tankers of less than 5 to 7 years of age)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Coating system approved according to resolution MSC.288(87) • The same coating system as was originally employed, or a coating system compatible with the original system, or equivalent according to manufacturer's recommendation. | <ul style="list-style-type: none"> • 320 µm DFT • Minimum two spray coats with two stripe coats |

Note: For partial or small spot area repairs it is well understood that these recommendations might not be possible but suitable preparation for the paint system being used should be according to paint manufacturer's recommendations.

7 COATING TECHNICAL FILE (CTF)

7.1 Maintenance and repair activities should be recorded in the CTF in accordance with the relevant section of these Guidelines¹⁵ and should be carried out in accordance with the procedures and recommendations provided in the CTF.

7.2 For maintenance, the following should be reported in the CTF:

- .1 copy of Technical Data Sheet, including:
 - .1.1 product name and identification mark and/or number;
 - .1.2 materials, components and composition of the coating system, colours;
 - .1.3 minimum and maximum dry film thickness;
 - .1.4 application methods, tools and/or machines;
 - .1.5 condition of surface to be coated (de-rusting grade, cleanliness, profile, etc.); and
 - .1.6 environmental limitations (temperature and humidity); and
- .2 ship maintenance records of coating application, including:
 - .2.1 applied actual space and area (in square metres) of each compartment;
 - .2.2 ambient condition during coating; and
 - .2.3 method of surface preparation.

7.3 For repairs, the CTF should contain at least the following:

- .1 copy of Statement of Compliance or Type Approval Certificate;
- .2 copy of Technical Data Sheet, including:
 - .2.1 product name and identification mark and/or number;
 - .2.2 materials, components and composition of the coating system, colours;
 - .2.3 minimum and maximum dry film thickness;
 - .2.4 application methods, tools and/or machines;
 - .2.5 condition of surface to be coated (de-rusting grade, cleanliness, profile, etc.); and
 - .2.6 environmental limitations (temperature and humidity);

¹⁵ Resolution MSC.288(87), paragraph 3.4.3.

- .3 shipyard work records of coating application, including:
 - .3.1 applied actual space and area (in square metres) of each compartment;
 - .3.2 applied coating system;
 - .3.3 time of coating, thickness, number of layers, etc.;
 - .3.4 ambient condition during coating; and
 - .3.5 method and standard of surface preparation;
- .4 coating log issued by the coating inspector, stating that the coating was applied in accordance with the specifications to the satisfaction of the coating supplier representative and specifying deviations from the specifications (example of daily log and non-conformity report (see annex 2 to resolution MSC.288(87)));
- .5 shipyard's verified inspection report, including:
 - .5.1 completion date of inspection;
 - .5.2 result of inspection;
 - .5.3 remarks (if given); and
 - .5.4 inspector signature; and
- .6 procedures for in-service maintenance and repair of coating system, if different than original coating system.

8 REFERENCES

IACS Recommendation 87 – Guidelines for Coating Maintenance and Repairs for Ballast Tanks and Combined Cargo/Ballast Tanks on Oil Tankers, revision 1, 2006.

ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals), 5th edition 2006.

Resolution A.864(20) – Recommendations for Entering Enclosed Spaces Aboard Ships, as amended.

Note: The above references are for information purposes only.

* * *

APPENDIX

STANDARDIZED REPORT INFORMATION

- 1 Ship's identity, including name and IMO number
- 2 Tank number
- 3 Inspection date
- 4 Name of inspector and inspecting body
- 5 Year last coated, either delivery date or latest repair
- 6 Coating name/type, manufacturer and product identification used
- 7 Last repaired
- 8 Surface area, designation and size
- 9 Coating condition (GOOD, FAIR or POOR)
- 10 Pitting corrosion – Yes/No
- 11 Blistering – Yes/No, blisters perforated – Yes/No
- 12 Amount of breakdown (in m² or % of areas under consideration)
- 13 Sounding pipe condition
- 14 Vent pipe and purge pipe condition
- 15 Pipes condition
- 16 Bellmouth condition and erosion underneath
- 17 Conditions of coatings of Permanent Means of Access (PMA)
- 18 Other comments (for example structural damage, mechanical damage, location and extent)
