



3n



Dr. Prepper

ACADEMY

HỌC VIỆN Dr Prepper

Xác định tiêu chuẩn chuẩn bị bề mặt cơ khí bằng dụng cụ điện

Trong ấn bản thứ 3 này của Tiến sĩ Prepper, chúng tôi đã mời Roman Dankiw và Daniel Fosdike chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm của họ.

Roman Dankiw là Cố vấn Giám định Chính tại Asset Inspection Consultants Pty LTd, Adelaide và Daniel Fosdike là Kỹ sư Kết cấu Cấp cao của Công ty Đóng tàu ASC, Adelaide, Australia.

'SÁCH ĐỎ' này xem xét các phương pháp chuẩn bị bề mặt cơ học hiện tại bằng các dụng cụ điện và tiêu chuẩn để giúp xác định các yêu cầu cho thiết bị nhằm sử dụng các phương pháp kiểm tra đơn giản và ít tốn kém hơn.

No.3

Paper edition

Ấn bản số 3

1. ĐIỀU HƯỚNG ĐÚNG CÁCH CHUẨN BỊ BỀ MẶT

Được phép làm sạch bề mặt thép bằng dụng cụ điện trước khi sơn lớp phủ trong một số trường hợp nhất định trong các dự án Đóng tàu. Đặc biệt khi việc phun hạt mài gây nguy hiểm cho các thiết bị điện và cơ khí được lắp đặt tại chỗ và khi việc tiếp cận bị hạn chế để phun hạt mài mòn hoặc để sửa chữa các điểm nhỏ.

Yêu cầu đặc điểm kỹ thuật đối với được chuẩn bị cơ học (Power tool Clean) bề mặt là để bề mặt đáp ứng St3 của AS 1627.2 và để cung cấp một cách nhất quán độ nhám bề mặt 50-100 micron trong các khu vực quan trọng (đáy tàu, bề ngầm).

Yêu cầu này nhằm đảm bảo rằng khu vực chuẩn bị không được đánh bóng như theo yêu cầu của nhà sản xuất sơn

Tiêu chuẩn làm sạch dụng cụ điện được chỉ định trong AS1627.2 St3 [1], không chỉ định một độ nhám bề mặt như vậy và đề cập đến mô tả về độ sạch với chuẩn mực hình ảnh làm phương tiện trực quan.

Để đo độ nhám bề mặt với băng dán đo độ nhám (Testex) [2] trên nhiều khu vực sửa chữa cục bộ gây ra chi phí tốn kém và quá trình kiểm tra tốn nhiều công sức. Nhiều việc sửa chữa tại chỗ là cần thiết trong các không gian đáy tàu và bể chìm do để lớp phủ bị hư hỏng kéo dài trong quá trình các mối nối xây dựng và cố kết.



Việc phun cát mài mòn là không thực tế trong những không gian này do máy móc và thiết bị đã được lắp đặt và khả năng hút bụi/mài mòn bị hạn chế trong những không gian hạn chế.

Các thử nghiệm trên các tấm vật liệu khác nhau và các phương pháp chuẩn bị làm sạch Dụng cụ điện khác nhau đã được sử dụng để so sánh kết quả đọc trên băng dán đo độ nhám với hình thức và cấu trúc trực quan. Một lớp phủ khoảng 200-300 micron epoxy nhôm chống mài mòn đã được áp dụng, được sử dụng trong khoang tàu và buồng máy. Lớp phủ này sau đó được đánh giá bằng các thử nghiệm kéo đứt độ bám dính để xác định hiệu suất bám dính của lớp phủ đối với các bề mặt được chuẩn bị khác nhau.



2. CHUẨN BỊ BỀ MẶT CÁC TẤM TEST

Các tấm thử nghiệm (khoảng 200mm x 200mm x 5 mm) được chuẩn bị từ 3 loại vật liệu khác nhau được sử dụng trong dự án. Chúng có đặc tính độ cứng khác nhau, thường ảnh hưởng đến mức độ làm sạch cần thiết:

250 GRADE
CARBON STEEL

250 MPa
GIỚI HẠN CHẴNG

DH 36 STEEL

355 MPa
GIỚI HẠN CHẴNG

DH 55 STEEL

550 MPa
GIỚI HẠN CHẴNG

Tình trạng ban đầu của các tấm là Cấp A-B theo AS 1627/ Phần 4 và được chuẩn bị bằng dụng cụ điện sử dụng 3 đĩa mài mòn khác nhau để đạt được bề mặt xấp xỉ 50 micron đo bằng keo đo độ nhám:

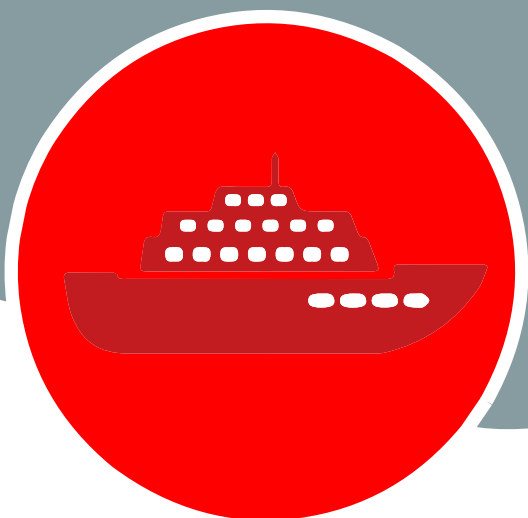
ĐĨA CHÀ NHÁM
#36 GRIT

ĐĨA NHÁM XẾP
#40 GRIT

ĐAI BRISTLE
BLASTER

Tất cả 3 tấm cấp vật liệu khác nhau đều phải chịu 3 đĩa mài mòn khác nhau, lưu ý rằng bộ mẫu so sánh độ nhám được đặt để tạo cảm giác về cấu trúc thu được bằng tay chứ không phải bằng hình ảnh.

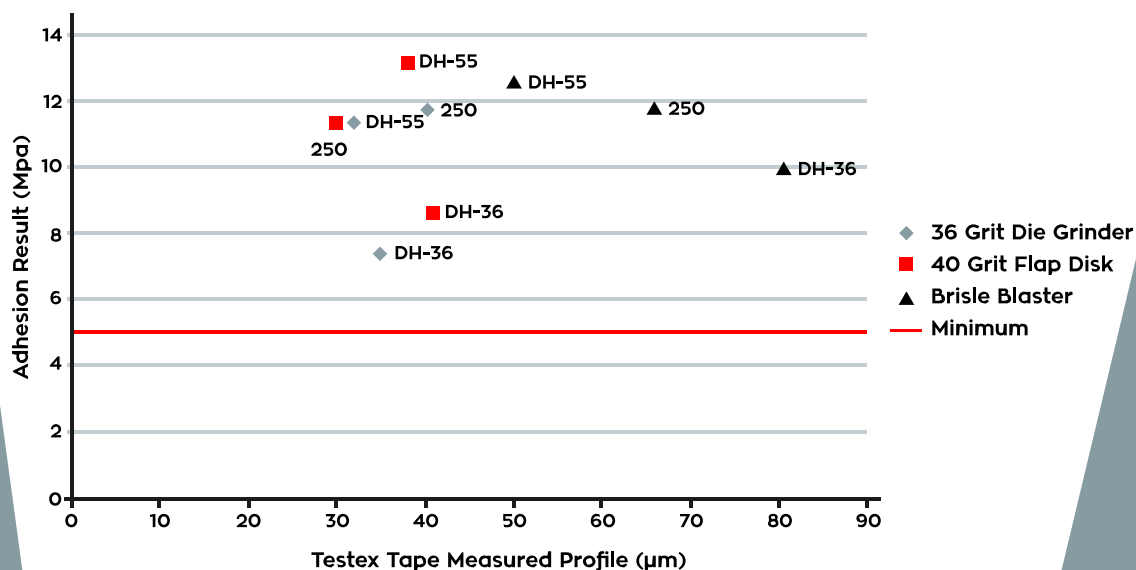
Sau khi các bề mặt đã được chuẩn bị, chúng được phủ một lớp sơn epoxy nhôm chống mài mòn dày 200-300 micron. Ba dolly nhôm dùng để thử nghiệm kéo đứt được dán vào lớp phủ đã được xử lý (sau một tuần).

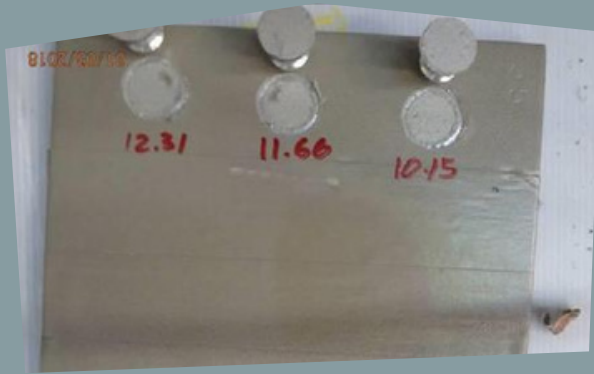


3. VÀ XEM KẾT QUẢ ?

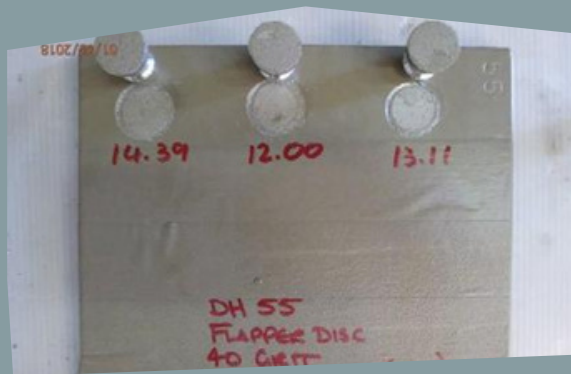
Tất cả 9 tấm đều phải trải qua các thử nghiệm kéo đứt chất kết dính [1], với hầu hết các lỗi xảy ra ở độ bám dính trong lớp phủ, với một tỷ lệ phần trăm nhỏ có dưới <20% diện tích trên cục mẫu dolly biểu hiện lỗi bám dính trên các bề mặt đã chuẩn bị cho mỗi phương pháp chuẩn bị.

Các giá trị bám dính cao hơn nhiều so với yêu cầu tối thiểu 5 Mpa đối với lớp phủ sử dụng tất cả các phương pháp chuẩn bị. Bristle Blaster® cho ra ít sự chênh lệch về giá trị bám dính kéo đứt hơn so với 2 phương pháp còn lại, (xem hình). Bristle Blaster® đưa ra sự khác biệt khoảng 2-3Mpa, trong khi các biến thể của chà nhám hạt grit #36 và mài nhám xếp grit #40 có sự khác biệt lớn hơn (khoảng 5Mpa).

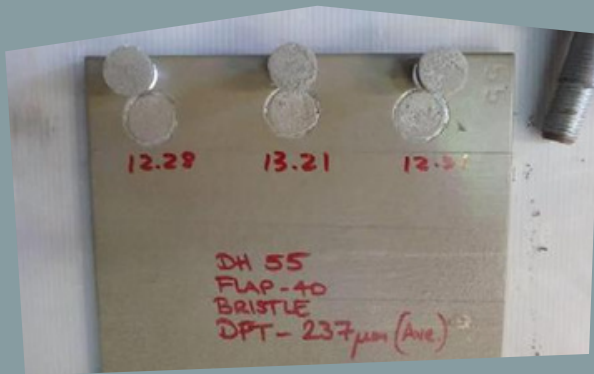




DH55 - Test kéo đứt trên đĩa chà nhám #36 Grit



DH55 - Test kéo đứt trên đĩa nhám xếp #40 Grit



DH55 - Test kéo đứt với Bristle Blaster®

Khi so sánh các phương pháp chuẩn bị và giá trị độ bám dính trên 3 nhóm vật liệu khác nhau, giá trị độ bám dính DH 36 xuất hiện ở phạm vi độ bám dính thấp hơn, trong khi vật liệu loại 250 và DH 55 có giá trị độ bám dính xuất hiện ở phạm vi cao hơn.

CÁC GIÁ TRỊ ĐO ĐỘ NHÁM BỀ MẶT **Bristle blaster**® ĐỀU đồng nhất TRÊN **50 MICRONS**

Những phương pháp khác có giá trị độ nhám bề mặt khác nhau, từ 30-40 micron, dưới mức khuyến nghị của nhà sản xuất.

Tuy nhiên, độ nhám bề mặt đo được thấp hơn của đĩa chà nhám vẫn có thể tạo ra các giá trị độ bám dính phù hợp.



4. CÁC TIÊU CHUẨN LÀM SẠCH DỤNG CỤ ĐIỆN

Các tiêu chuẩn làm sạch dụng cụ điện do nhà sản xuất sơn quy định liệt kê những điều sau đây được chấp nhận cho việc sửa chữa tại chỗ hoặc cục bộ:

PT(JSRA SPSS:1984)-[4]
SSPC-SP11-[5]

Tuy nhiên, một số thông số kỹ thuật về lớp phủ đóng tàu liệt kê tiêu chuẩn áp dụng để làm sạch dụng cụ điện là AS1627.2 St3 (ISO 8501-1), tiêu chuẩn này không nhất quán với khuyến nghị của nhà sản xuất lớp phủ.

Khi so sánh 3 tiêu chuẩn, chỉ SSPC-SP11 chỉ định giá trị độ nhám bề mặt tối thiểu là 1 milimet (25 micron).

Hình thức trực quan của các tiêu chuẩn chuẩn bị cơ học ISO 8501-1, SSPC-SP11 và JSRA SPSS khác nhau đáng kể, đặc biệt là ISO 8501-1, trong đó mô tả về chuẩn bị St3 so với hình ảnh không nhất quán với 'làm sạch rất kỹ lưỡng tạo ra ánh kim loại'.

SSPC-SP11 phần 3.4 cung cấp các phương pháp chuẩn bị bề mặt chính xác hơn để tạo biên dạng bề mặt và đề cập đến việc sử dụng băng keo đo độ nhám bề mặt như chi tiết trong phần A.6. Các hình ảnh tiêu chuẩn trực quan (VIS-3) phù hợp với mô tả, với chất lượng của các bức ảnh chuẩn bị rất tốt.

ISO 8501-1
SSPC-SP11
JSRA SPSS

JSRA SPSS cũng cung cấp các bức ảnh chất lượng tốt phù hợp với các mô tả về việc chuẩn bị bề mặt, tuy nhiên không đề cập đến các giá trị độ nhám bề mặt.

Khi so sánh các phương pháp chuẩn bị bề mặt được sử dụng trong thử nghiệm, đai Bristle Blaster® cho độ nhám bề mặt tốt hơn và kết cấu bề mặt ổn định hơn so với đĩa chà nhám và đĩa nhám xếp. Bristle Blaster® phù hợp hơn để chuẩn bị các mối hàn và các cạnh do ngành dây linh hoạt hơn để đi theo hình dạng và đường viền.



Các đĩa chà nhám và đĩa nhám xếp có độ nhám nhỏ hơn so với Bristle Blaster® nhưng nhìn bề ngoài có vẻ sáng hơn và bóng hơn, cho thấy chỉ là hiệu ứng đánh bóng tốt hơn.

Kết quả thử nghiệm độ bám dính bằng phương pháp kéo đứt (Pull-off) không cho thấy mối tương quan rõ ràng giữa các giá trị độ bám dính kéo đứt pull-off giữa 3 phương pháp chuẩn bị với chiều cao profin (micron) như trong hình 11, ngoài phạm vi (độ trải) của các giá trị kết dính đã hẹp hơn đối với đai Bristle Blaster® so với đĩa chà nhám.

Các giá trị bám dính trên 3 loại vật liệu khác nhau không hiển thị các nhóm đặc biệt ngoài vật liệu DH36 cho thấy dải giá trị bám dính thấp nhất trong tất cả các phương pháp chuẩn bị. Không thể suy ra lời giải thích rõ ràng về lý do tại sao vật liệu loại 250 và DH55 lại tạo ra giá trị độ bám dính cao hơn DH36, vì vật liệu loại 250 là loại có độ cứng mềm hơn, so với DH55 là loại cứng nhất.

Hình dáng bề mặt của Bristle Blaster® gần giống với bộ so sánh độ nhám và các giá trị độ nhám bề mặt được đo trên các tấm thử nghiệm.

5. CÁC KẾT LUẬN KHOA HỌC CHÍNH XÁC

Bristle Blaster® có thể tạo ra một độ nhám bề mặt nhất quán đáp ứng thông số kỹ thuật lớp phủ đóng tàu trên thép trần và các đặc tính bám dính lớp phủ nhất quán hơn trên nhiều loại vật liệu khác nhau và phù hợp hơn cho các mối hàn và đường viền.

Việc so sánh các tiêu chuẩn hình ảnh SSPC, AS/ISO và JSRA rất khác so với những gì thể hiện trong các thử nghiệm.

Tiêu chuẩn SSPC-SP11 và hình ảnh minh họa SSPC-VIS 3 tương ứng cung cấp khả năng đánh giá trực quan các bề mặt đã được chuẩn bị tốt hơn do hình ảnh thể hiện tốt hơn và thông tin chi tiết hơn có trong các tiêu chuẩn hình ảnh.

Các thông số kỹ thuật của lớp phủ đóng tàu cần phải được viết sao cho nhất quán với khuyến nghị của nhà sản xuất lớp phủ nhằm đảm bảo tính nhất quán và rõ ràng về các tiêu chí chấp nhận của việc chuẩn bị bề mặt. Tiêu chuẩn hình ảnh ISO 8501-1 không được coi là phù hợp để sử dụng thay cho SSPC-SP11 hoặc JSRA SSPS do chất lượng hình ảnh của việc làm sạch dụng cụ điện St3 không phù hợp với mô tả của nó là 'làm sạch rất kỹ lưỡng tạo ra ánh kim loại'. Kết cấu Bristle Blaster® gần giống với bộ so sánh độ nhám và có thể được sử dụng thay cho việc sử dụng băng dán đo độ nhám để đánh giá độ nhám chuẩn bị bề mặt để sửa chữa cục bộ hoặc tại chỗ trên thép trần.



CÁC THAM CHIẾU

[1] **AS1627.2- METAL FINISHING- PREPARATION AND PRE-TREATMENT OF SURFACES PART 2: POWERTOOL CLEANING.**

[2] **AS3894.5- SITE TESTING OF PROTECTIVE COATINGS, METHOD 5: DETERMINATION OF SURFACE PROFILE.**

[3] **ISO 4624- PAINTS AND VARNISHES- PULL-OFF TEST FOR ADHESION.**

[4] **JAPANESE SHIPBUILDING RESEARCH ASSOCIATION (JSRA)-STANDARD FOR THE PREPARATION OF STEEL SURFACE PRIOR TO PAINTING**

[5] **THE SOCIETY FOR PROTECTIVE COATINGS (SSPC)-SURFACE PREPARATION SPECIFICATION NO. 11- POWER TOOL CLEANING TO BARE METAL.**

THÔNG TIN

ROMAN & DANIEL

Roman Dankiw, Chuyên gia tư vấn giám định chính của Công ty tư vấn kiểm tra tài sản Pty Ltd, Adelaide.

Roman đã có hơn 35 năm kinh nghiệm kiểm tra trong lĩnh vực đóng và bảo trì tàu thủy, tàu ngầm, cơ sở dầu khí, đường ống và các công trình dân dụng. Công ty Asset Inspection Consultants của ông cung cấp các dịch vụ kiểm tra cho ngành công nghiệp. Roman có chứng chỉ kiểm định về lớp phủ (NACE cấp 3), hàn (WTIA, IIW), thiết bị áp lực (AICIP) và Chống cháy & Cách nhiệt (Icorr cấp 2). Roman là Chủ tịch Nhóm Kỹ thuật Quốc phòng ACA mới được cải tổ gần đây và từng là Chủ tịch Quốc gia ACA (2010).



Roman Dankiw



Daniel Fosdike

Daniel Fosdike, Kỹ sư kết cấu cấp cao của Công ty đóng tàu ASC, Adelaide, Australia

Daniel là Kỹ sư cao cấp về vật liệu và lớp phủ tại Công ty đóng tàu ASC, người đã hỗ trợ rất nhiều trong việc thu thập và đối chiếu dữ liệu kỹ thuật cho bài viết này.

Trong vai trò này, Daniel chịu trách nhiệm ngăn chặn sự ăn mòn trên các Khu trục hạm tác chiến trên không lớp Hobart hiện đang được chế tạo cho Hải quân Hoàng gia Úc. Daniel là Đồng chủ tịch Nhóm Kỹ thuật Quốc phòng ACA và Thành viên Ủy ban Chi nhánh ACASA. Daniel cũng là Kiểm định viên lớp phủ cấp 3 NACE

CHÚNG TÔI TIN VÀO SỨC MẠNH CỦA SỰ SÁNG TẠO

Bằng cách chuẩn bị các bề mặt tối ưu, chúng tôi làm cho lớp phủ hoạt động tốt hơn. MontiPower® đã và đang đổi mới máy móc chuẩn bị bề mặt nguyên bản. Sản xuất chất lượng tại Đức từ năm 1987.

MontiPower - Part of Monti Group
MONTI - Werkzeuge GmbH
Reisertstr. 21 | 53773 Hennef | Germany
T +49 (0) 2242 9090 630
info@montipower.com
www.montipower.com