



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0004344

(51) **C09D 5/10; C09D 1/00; C09D 201/10**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2025-00608

(22) 25/10/2023

(67) 1-2023-07473

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/03/2024 432

(73) **VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU-VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
VIỆT NAM (VN)**

Nhà A2, số 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, thành phố Hà Nội

(72) **Trương Thị Nam (VN); Lê Bá Thắng (VN); Trần Hữu Trung (VN); Nguyễn Văn
Chiến (VN); Trịnh Văn Thành (VN); Đỗ Minh Thành (VN); Mai Việt Hà (VN);
Nguyễn Thị Thanh Hương (VN).**

(54) **PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO LỚP PHỦ DACROMET KHÔNG CHỨA CROM(VI)
GỐC NƯỚC TRÊN BỀ MẶT CHI TIẾT KIM LOẠI**

(21) 2-2025-00608

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại, trong đó bằng cách thay thế thành phần crom(VI) bằng các hợp chất silan liên kết không tạo gel, khử nước kết hợp với hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán và chất tăng đặc cho phép tạo ra lớp phủ dacromet bền trên bề mặt kim loại. Lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) theo giải pháp hữu ích cho thấy hoàn toàn có thể loại bỏ crom(VI), an toàn với môi trường, nhưng vẫn có khả năng bảo vệ bề mặt kim loại hiệu quả, với lớp phủ chỉ dày khoảng 10 μm cho phép chịu được độ bền phun muối lên tới 1080 giờ với khả năng bám dính tốt.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực vật liệu và chống ăn mòn, cụ thể là giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chế tạo dung dịch phủ và lớp phủ dacromet không chứa crom (VI) gốc nước thân thiện môi trường trên các chi tiết kim loại.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết các lớp phủ trang trí và bảo vệ chống ăn mòn được ứng dụng rất rộng rãi trong dân dụng và công nghiệp. Cũng đã biết rằng ăn mòn kim loại là hiện tượng rất phổ biến trong tự nhiên và gây thiệt hại lớn cho nền kinh tế.

Để bảo vệ thép, có thể sử dụng nhiều vật liệu khác nhau, trong đó kẽm được cho là có hiệu quả nhất. Kẽm có thể ngăn chặn hoặc ít nhất là làm chậm quá trình ăn mòn thép dưới dạng các lớp mạ điện, phun phủ hoặc bằng cách sử dụng các loại sơn có chứa một tỷ lệ cao các hạt kẽm phân tán trong chất kết dính hữu cơ hoặc vô cơ. Kẽm khi ở dạng lớp phủ mạ điện hoặc ở dạng lớp phủ giàu kẽm, chúng bảo vệ chất nền thép bằng cơ chế anốt hy sinh (điện hóa). Để bảo vệ catốt cho thép, cần có sự tiếp xúc điện trực tiếp giữa các hạt kẽm trong màng với nhau cũng như giữa các hạt kẽm trong màng với chất nền thép.

Trong trường hợp màng phủ “hữu cơ” giàu kẽm, các hạt kẽm có thể được bao bọc bởi chất kết dính hữu cơ, và do đó chúng bị hạn chế tiếp xúc điện nên chỉ có khả năng bảo vệ điện hóa giới hạn ở lượng kẽm tự do trong lớp phủ.

Mặt khác, trong lớp phủ vô cơ giàu kẽm (thường ở dạng lớp phủ silicat kẽm), chất kết dính (vô cơ) được sử dụng là silicat kiềm và silicat alkyl, có thể phản ứng hóa học với các hạt kẽm trong màng phủ để tạo thành một ma trận silicat kẽm xung quanh các hạt kẽm. Chất nền silicat kẽm này dẫn điện và trợ về mặt hóa học nên chất kết dính gốc silicat cũng có thể phản ứng hóa học với chất nền thép để tạo ra độ bám dính và khả năng chống mài mòn tuyệt vời của màng khô/đóng rắn.

Các lớp phủ vô cơ giàu kẽm có thể kể đến như lớp phủ silicat giàu kẽm, lớp phủ dacromet, geomet. Các lớp phủ dacromet và geomet là các lớp phủ được phát triển trong thời gian gần đây. Dacromet là tên gọi thông dụng của lớp phủ có thành phần chính là các vảy Zn, Al và được kết dính bởi Cr qua quá trình xử lý nhiệt trên 300 °C. Lớp phủ này được phát triển bởi công ty DIAMOND SHAMROCK của Hoa Kỳ đã được chứng

minh về hiệu quả bảo vệ chống ăn mòn qua thời gian và từ lâu đã được sử dụng rộng rãi để hạn chế sự ăn mòn.

Lớp phủ dacromet được tạo ra từ Zn, Al và Cr, và thường có chiều dày khá thấp, chỉ từ 5 đến 10 pm, thích hợp để bảo vệ các chi tiết làm việc ở nhiệt độ cao (đến 343 °C). Lớp phủ dacromet có độ bền ăn mòn cao (hơn 250 giờ không xuất hiện gỉ trắng và 500-1.000 giờ không xuất hiện gỉ đỏ theo tiêu chuẩn ASTM-B117), có khả năng tự sửa chữa. Lớp phủ này không bị giòn do thấm hydro giống như quá trình mạ kẽm điện hóa hay bị biến dạng nhiệt như ở các sản phẩm sử dụng lớp phủ kẽm nhúng nóng. Chúng bền với các dung môi hữu cơ, sau khi được đóng rắn ở 300 °C, lớp phủ trở thành lớp vô cơ hoàn toàn và do đó có khả năng chống dung môi, xăng, dầu phanh. Với đặc tính dẫn điện, chống hư hỏng cơ học tốt nên chúng là chất nền với hầu hết các loại sơn.

Quy trình chế tạo lớp phủ dacromet khá đơn giản với nhiều phương pháp phủ có thể dùng để phủ lớp phủ dacromet lên vật liệu như quét, nhúng, phun, ly tâm giúp tiết kiệm nguyên nhiên vật liệu, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Các phương pháp chế tạo các lớp phủ dacromet này đã được đề xuất, ví dụ trong các tài liệu CN102277022A, CN109111775A, CN115433483A.

Tuy nhiên, nhược điểm của lớp phủ dacromet là thường có mặt Cr(VI), do Cr(VI) có vai trò rất quan trọng trong lớp phủ dacromet, nó có tác dụng gắn kết biên giới pha Zn và Al nên có khả năng tự sửa chữa lớp phủ. Tuy nhiên Cr(VI) cũng được biết đến là chất có khả năng gây ung thư, ảnh hưởng đến môi trường và là chất cấm trong thị trường châu Âu, Nhật. Ngoài ra, lớp phủ dacromet cho độ dẫn điện kém hơn so với các lớp phủ kẽm điện phân hay nhúng nóng. Bề mặt của lớp phủ dacromet có độ cứng, bền xước không cao.

Vì vậy, cần có phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước thân thiện môi trường trên các chi tiết kim loại, có khả năng bảo vệ chống ăn mòn, được phép ứng dụng thực tiễn trong dân dụng và công nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích nhằm giải quyết vấn đề nêu trên, cụ thể giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước thân thiện môi trường trên các chi tiết kim loại, có khả năng bảo vệ chống ăn mòn hiệu quả. Khả năng chống ăn mòn từ lớp phủ dacromet có thể cao hơn từ 7 đến 10 lần so với lớp phủ thu được từ quy trình xử lý bề mặt mạ kẽm truyền thống. Lớp phủ dacromet không bị

giòn hydro, bền và đặc biệt thích hợp cho các bộ phận chịu lực, có nhiệt độ cao điện trở và nhiệt độ chịu nhiệt lên tới 300 °C, thích hợp cho các bộ phận của động cơ ô tô, xe máy cần cường độ cao, có độ bám dính tốt và chịu mài mòn, có khả năng chịu được thời tiết khắc nghiệt, hóa chất và đặc biệt không gây ô nhiễm.

Theo đó, giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a) tạo dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI):

+ tạo phức hợp chất kết dính bằng cách phân tán từ 5 đến 30% trọng lượng hợp chất silan được chọn từ nhóm bao gồm 3-glycidopropyltrimetoxysilan, vinyl trimetoxysilan, amino etoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, methyltrimethoxilan, methyl triethoxysilan, N-beta-(aminoethyl)-gamma-aminopropyl-trimetoxysilan với một lượng từ 1 đến 5% trọng lượng dịch thủy phân được chọn từ nhóm bao gồm etanol, propanol và butanol được bổ sung axit H_3BO_3 , HCl , H_2SO_4 hoặc H_3PO_4 ; tiếp đó bổ sung từ 5 đến 30% trọng lượng chất ổn định được chọn từ nhóm bao gồm propylen glycol (PG), butyl xenlosolve (BSC), etylic và izobutylic với nước cất vừa đủ 100% trọng lượng, sau khi phối trộn đều thu được phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A);

+ tạo hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán bằng cách thấm ướt hỗn hợp bột vảy nhôm-kẽm với một lượng chất thấm ướt glycol phân tử thấp được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin, etylen glycol, propylen glycol, butandiol và polyetylenglycol (PEG) với tỷ lệ từ 30 đến 70% trọng lượng, sau đó bổ sung từ 0,1 đến 2% trọng lượng chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm bao gồm Tween 20, Tween 80, natri dodexyl sulfat (SDS: Sodium dodecyl sulfate) và lithi dodexyl sulfat (LDS: Lithium Dodecyl Sulfate) rồi trộn đều thu được hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B); và

+ thu dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) bằng cách gia nhiệt phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A) và hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B) đến nhiệt độ từ 18 đến 32°C, sau khi khuấy trộn đều trong 20 phút, bổ sung từ từ phức hợp chất kết dính vào hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán trong điều kiện khuấy theo tỷ lệ A/B tương ứng theo tỷ lệ silan/kim loại từ 30 đến 60% trọng lượng, cuối cùng bổ sung chất tăng đặc (hỗn hợp C) được chọn từ nhóm bao gồm xenluloza được methyl hóa, xenluloza ete Hec và HBR 250 theo tỷ lệ khối lượng $C/(A+B)$ từ 1/1000 đến 2,5/1000, khuấy trộn đều

ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 32°C trong 12 tiếng trong điều kiện kín thu được dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI);

b) xử lý làm sạch bề mặt chi tiết kim loại bằng cách tẩy dầu mỡ hoặc các vết bẩn dính bám trên bề mặt chi tiết kim loại cần bảo vệ bằng các dung dịch tẩy hóa học hoặc điện hóa, sau đó được làm sạch cơ học bằng cách chải, xóc hoặc bắn bi, phun cát để loại bỏ lớp oxit trên bề mặt và tăng độ bám của lớp phủ thu được chi tiết kim loại được làm sạch bề mặt;

c) tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại bằng cách loại bỏ bọt khí, dị vật dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) thu được ở trên, sau đó phun dung dịch phủ hoặc nhúng chi tiết kim loại vào dung dịch phủ để tạo lớp dung dịch phủ được phủ đều trên bề mặt kim loại; và

d) thu lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại bằng cách đưa chi tiết kim loại vào sấy trong thiết bị sấy, trong đó sấy sơ bộ trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C trong khoảng từ 10 đến 15 phút và sấy chính trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 320 đến 330°C trong khoảng từ 20 đến 25 phút thu được lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cụ thể với các ví dụ và phương án thực hiện cụ thể, tuy nhiên, phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các ví dụ và các phương án thực hiện cụ thể này.

Theo giải pháp hữu ích, thuật ngữ "lớp phủ" đề cập đến lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước, lớp phủ này thân thiện môi trường trên các chi tiết kim loại sử dụng công nghiệp và thương mại, thích hợp dùng để trang trí và bảo vệ chống ăn mòn. Dung dịch phủ là hỗn hợp chất lỏng để tạo lớp phủ đó lên các bề mặt kim loại khác nhau như một lớp phủ bảo vệ và trang trí.

Theo đó, giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: a) tạo dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI); b) xử lý làm sạch bề mặt chi tiết kim loại; c) tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt kim loại; và d) thu lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại.

Trong bước tạo dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI), dung dịch này bao gồm các thành phần phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A), hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B), và chất tăng đặc (hỗn hợp C).

Phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A) được sử dụng theo giải pháp hữu ích nhằm thay thế thành phần Cr(VI) đóng vai trò là lớp kết dính trong lớp phủ dacromet. Bằng cách thay thế chất kết dính chứa Cr(VI), lớp phủ dacromet thu được không chứa ion Cr(VI) gốc nước, do đó thân thiện môi trường mà vẫn có đặc tính của lớp phủ dacromet thông thường. Chất kết dính trên cơ sở của các silan được sử dụng theo giải pháp hữu ích có thể ổn định thành phần chất kết dính và duy trì trong thời gian dài. Trong các chế phẩm không chứa crom, thành phần silan hữu ích được thay thế là các silan không tạo gel, khử được nước. Các tác nhân liên kết silan (silane coupling agent) chính là các silan đáp ứng được điều kiện này. Các tác nhân liên kết silan có thể được sử dụng một cách riêng biệt hoặc kết hợp một vài loại có thể kết hợp thêm với một số polyme gốc nước.

Để tạo phức hợp chất kết dính, tiến hành phân tán từ 5 đến 30% trọng lượng hợp chất silan với một lượng từ 1 đến 5% dịch thủy phân. Trong đó tác nhân liên kết silan này được chọn từ nhóm bao gồm 3-glycidopropyltrimetoxysilan, vinyl trimetoxysilan, amino etoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, methyltrimethoxilan, methyl triethoxysilan, N-beta-(aminoethyl)-gamma-aminopropyl-trimetoxysilan hoặc hỗn hợp của chúng. Dịch thủy phân được chọn từ nhóm bao gồm etanol, propanol và butanol được bổ sung axit H_3BO_3 , HCl, H_2SO_4 hoặc H_3PO_4 . Tiếp đó bổ sung từ 5 đến 30% trọng lượng chất ổn định được chọn từ nhóm bao gồm propylen glycol (PG), butyl xenlosolve (BSC), etylic và izobutylic với nước cất vừa đủ 100% (theo trọng lượng), sau khi phối trộn đều thu được phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A).

Sau khi thủy phân các dung dịch silan thủy phân thu được có màu trong đồng đều, không có kết tủa, dung dịch không bị tách pha dầu và nước.

Để tạo hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán bằng cách thấm ướt hỗn hợp bột vảy nhôm-kẽm với một lượng chất thấm ướt glycol phân tử thấp. Glycol phân tử thấp được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin, etylen glycol, propylen glycol, butandiol và polyetylen glycol (PEG) với tỷ lệ từ 30 đến 70% trọng lượng để tăng tính ổn định của chất kết dính. Sau đó bổ sung từ 0,1 đến 2% (theo trọng lượng) chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm bao gồm Tween 20, Tween 80, SDS và LDS rồi trộn đều thu được

hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B). Các chất hoạt động bề mặt làm tăng tốc độ thấm ướt và bảo vệ hỗn hợp vảy nhôm - kẽm không bị oxi hóa.

Chất tăng đặc được sử dụng bao gồm xenluloza được metyl hóa, xenluloza ete Hec và HBR 250.

Để thu dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI), tiến hành gia nhiệt phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A) và hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B) đến nhiệt độ từ 18 đến 32°C. Sau khi khuấy trộn đều trong 20 phút, bổ sung từ từ phức hợp chất kết dính vào hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán trong điều kiện khuấy theo tỷ lệ A/B tương ứng theo tỷ lệ silan/kim loại từ 30 đến 60% trọng lượng. Cuối cùng bổ sung chất tăng đặc (hỗn hợp C) được chọn từ nhóm bao gồm xenluloza được metyl hóa, xenluloza ete (Hec) theo tỷ lệ khối lượng C/(A+B) từ 1/1000 đến 2,5/1000. Khuấy trộn đều ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 32°C trong 12 tiếng trong điều kiện kín thu được dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI). Xenluloza ete có thể mua trên thị trường với tên thương mại là HBR 250.

Để xử lý làm sạch bề mặt chi tiết kim loại, tiến hành tẩy dầu mỡ hoặc các vết bẩn dính bám trên bề mặt chi tiết kim loại cần bảo vệ bằng các dung dịch tẩy hóa học hoặc điện hóa. Sau khi tẩy, tiến hành làm sạch cơ học bằng cách chải, xóc hoặc bắn bi, phun cát để loại bỏ lớp oxit trên bề mặt chi tiết kim loại và tăng độ bám của lớp phủ. Sau khi xử lý thu được chi tiết kim loại được làm sạch bề mặt.

Để tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại, tiến hành loại bỏ bột khí, dị vật dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) thu được ở trên. Sau đó phun dung dịch phủ hoặc nhúng chi tiết kim loại vào dung dịch phủ để tạo lớp dung dịch phủ được phủ đều trên bề mặt kim loại.

Để thu lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại, đưa chi tiết kim loại vào sấy trong thiết bị sấy. Quá trình sấy được thực hiện hai công đoạn là sấy sơ bộ và sấy hoàn thiện. Trong bước sấy sơ bộ, quá trình này được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C trong khoảng từ 10 đến 15 phút. Quá trình sấy hoàn thiện hoặc là sấy chính được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 320 đến 330°C trong khoảng từ 20 đến 25 phút. Sau khi sấy, thu được lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại.

Sau khi tạo lớp phủ hoặc sau khi sấy khô, khi cho các linh kiện được thao tác nhẹ nhàng, cẩn thận để tránh hư hỏng bề mặt do các linh kiện va chạm vào nhau. Những linh kiện có âm, nhiệt lớn cần phải được trải đều không xếp lên thành từ 2 đến 3 tầng.

Cần chú ý rằng lỗi chất lượng ở phía sấy chưa hòa toàn cho thấy chất lượng kém hơn nhiều so với sấy quá đà.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ví dụ 1. Chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại

Để chế tạo ra 3 lớp phủ phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước thân thiện môi trường trên các chi tiết kim loại. Tiến hành chế tạo dung dịch phủ dacromet bao gồm phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A) và hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B) với các thành phần theo tỷ lệ nêu trong các bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Thành phần phức hợp chất kết dính trong dung dịch phủ dacromet

TT	Thành phần	Lượng
1	3-glycidopropyltrimetoxysilan (KH 560) và Vinyltrimetoxysilan (KH171) tỉ lệ 1:1	27 g
2	Etanol	30 ml
3	Butyl xenlosolve	10 ml
4	H ₃ BO ₃	3 g
5	HCl 5%	0,5 ml
6	Nước cất	90 ml

Bảng 2. Thành phần hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán trong dung dịch phủ dacromet

TT	Thành phần	Lượng
1	Bột Zn/Al	20 g
2	Propylen glycol (PG)	20g
3	Tween 20	1 g

Sau khi tạo phức hợp chất kết dính (A) và hỗn hợp vảy nhôm-kẽm phân tán (B), tiến hành phối hợp các thành phần này theo tỷ lệ (A/B) khác nhau để thu được các mẫu VD1 (tỷ lệ silan/kim loại là 30/70), VD2 (tỷ lệ silan/kim loại là 45/55) và VD3 (tỷ lệ silan/kim loại là 60/40).

Các mẫu VD1, VD2 và VD3 được phủ lên bề mặt kim loại, trong đó các chi tiết kim loại được làm sạch bề mặt, được dung dịch phủ để tạo lớp dung dịch phủ được phủ

đều trên bề mặt kim loại. Sau đó sấy để thu được lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại.

Ví dụ 2. Đánh giá đặc tính của lớp phủ

Các lớp phủ thu được từ Ví dụ 1 được đánh giá đặc tính và kiểm tra chất lượng và thử nghiệm đánh giá hiệu quả sản phẩm với một số thông số như: chiều dày, khả năng chịu muối, khả năng bám dính. Kết quả được thể hiện trên Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần dung dịch phủ dacromet và đặc tính của lớp phủ

Thành phần dung dịch phủ và một số tính chất lớp phủ	VD1 (silan/KL) 30/70	VD2 (silan/KL) 45/55	VD3 (silan/KL) 60/40
Hỗn hợp A	180 g	270 g	360 g
Hỗn hợp B	140 g	110 g	80 g
Hỗn hợp C	Chất tăng đặc HEC 0,02 g	Chất tăng đặc HEC 0,02 g	Chất tăng đặc HEC 0,02 g
Độ nhớt	27	25	21
Hình ảnh lớp phủ			
Chiều dày lớp phủ	8÷10 pm	8÷10 pm	8÷10 pm
Khả năng bám dính	Tốt	Tốt	Tốt
Khả năng chịu muối	1080 giờ	540 giờ	360 giờ

Kết quả trên bảng 3 cho thấy các hỗn hợp A và hỗn hợp B với thành phần hỗn hợp B cao cho dung dịch phủ có độ nhớt cao hơn. Các lớp phủ tạo được từ các dung dịch có thành phần A thấp hơn cho độ bền phun muối cao hơn. Cụ thể với mẫu silan/kim loại là 30/70 (theo trọng lượng) cho thấy khả năng chịu muối lên tới 1080 giờ.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại theo giải pháp hữu ích đơn giản, dễ thực hiện, không sử dụng các thành phần hóa chất oxy hóa mạnh hoặc gây nguy hiểm cho người, động vật và môi trường như các hợp chất kim loại hóa trị cao, ví dụ crom(VI), điều này cho phép tạo ra lớp phủ dacromet bền, thân thiện với môi trường.

Phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) theo giải pháp hữu ích cho phép thay thế crom(VI) bằng chất kết dính gốc silan thu được lớp phủ dacromet đồng đều, có khả năng chịu được muối lên tới 1080 giờ thử nghiệm muối. Phương

pháp theo giải pháp hữu ích đơn giản, sử dụng các thành phần hóa chất không gây độc, cho phép áp dụng với nhiều tiêu chuẩn môi trường khác nhau.

Dung dịch phủ và lớp phủ dacromet sản xuất được theo quy trình của giải pháp hữu ích không chứa crom(VI) gốc nước, thân thiện với môi trường. Ngoài ra, có thể chủ động thay đổi chiều dày của lớp phủ thông qua việc điều chỉnh số lượng lớp phun và độ nhớt. Lớp phủ dacromet có khả năng chịu mài mòn và chống ăn mòn thích hợp dùng để bảo vệ các bề mặt kim loại.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

a) tạo dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) bao gồm:

- + tạo phức hợp chất kết dính (hỗn hợp A) bằng cách phân tán từ 5 đến 30% trọng lượng hợp chất silan được chọn từ nhóm bao gồm 3-glycidopropyltrimetoxysilan, vinyl trimetoxysilan, amino etoxysilan, 3-aminopropyltriethoxysilan, 3-metacryloxypropyltrimetoxysilan, methyltrimethoxilan, methyl triethoxysilan, N-beta-(aminoethyl)-gamma-aminopropyl-trimetoxysilan với lượng từ 1 đến 5% trọng lượng dịch thủy phân được chọn từ nhóm bao gồm etanol, propanol và butanol được bổ sung axit H_3BO_3 , HCl, H_2SO_4 hoặc H_3PO_4 ; tiếp đó bổ sung từ 5 đến 30% trọng lượng chất ổn định được chọn từ nhóm bao gồm propylen glycol (PG), butyl xenlosolve (BSC), etylic và izobutylic, nước cất vừa đủ 100% (theo trọng lượng), sau khi phối trộn đều thu được phức hợp chất kết dính;
- + tạo hỗn hợp vẩy nhôm-kẽm phân tán (hỗn hợp B) bằng cách thấm ướt hỗn hợp bột vẩy nhôm-kẽm với lượng chất thấm ướt glycol phân tử thấp được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin, etylen glycol, propylen glycol, butandiol và polyetylen glycol (PEG) với tỷ lệ từ 30 đến 70% trọng lượng, sau đó bổ sung từ 0,1 đến 2% (theo trọng lượng) chất hoạt động bề mặt được chọn từ nhóm bao gồm Tween 20, Tween 80, natri dodecyl sulfat (SDS: Sodium Dodecyl Sulfate) và lithi dodecyl sulfat (LDS: Lithium Dodecyl Sulfate) rồi trộn đều thu được hỗn hợp vẩy nhôm-kẽm phân tán; và
- + thu dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) bằng cách gia nhiệt hỗn hợp A và hỗn hợp B đến nhiệt độ từ 18 đến 32°C, sau đó khuấy trộn đều hỗn hợp B trong 20 phút, bổ sung từ từ hỗn hợp A vào hỗn hợp B trong điều kiện khuấy, theo tỷ lệ trọng lượng A/B tương ứng theo tỷ lệ silan/kim loại là 30/70, cuối cùng bổ sung chất tăng đặc (hỗn hợp C) được chọn từ nhóm bao gồm xenluloza được methyl hóa, xenluloza ete (HEC) theo tỷ lệ khối lượng C/(A+B) từ 1/1000 đến 2,5/1000, khuấy trộn đều ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 18 đến 32°C trong 12 tiếng, trong điều kiện kín, thu được dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI);
- b) xử lý làm sạch bề mặt chi tiết kim loại bằng cách tẩy dầu mỡ hoặc các vết bẩn dính bám trên bề mặt chi tiết kim loại cần bảo vệ bằng các dung dịch tẩy hóa học hoặc điện hóa, sau đó được làm sạch cơ học bằng cách chải, xóc hoặc bắn bi, phun cát để loại bỏ

lớp oxit trên bề mặt và tăng độ bám của lớp phủ thu được chi tiết kim loại được làm sạch bề mặt;

c) tạo lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước trên bề mặt chi tiết kim loại bằng cách loại bỏ bột khí, dị vật dung dịch phủ dacromet không chứa crom(VI) thu được ở trên, sau đó phun dung dịch phủ hoặc nhúng chi tiết kim loại vào dung dịch phủ để tạo lớp dung dịch phủ được phủ đều trên bề mặt kim loại; và

d) thu lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại bằng cách đưa chi tiết kim loại vào sấy trong thiết bị sấy, trong đó sấy sơ bộ trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 110°C trong khoảng từ 10 đến 15 phút và sấy chính trong điều kiện nhiệt độ nằm trong khoảng từ 320 đến 330°C trong khoảng từ 20 đến 25 phút thu được lớp phủ dacromet không chứa crom(VI) gốc nước ổn định trên bề mặt chi tiết kim loại.