

TCVN 5024 : 2007

ISO 1458 : 2002

Xuất bản lần 2

LỚP PHỦ KIM LOẠI – LỚP MẠ NIKEN

Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel

HÀ NỘI – 2007

Lời nói đầu

TCVN 5024 : 2007 thay thế TCVN 5024 : 1989.

TCVN 5024 : 2007 hoàn toàn tương đương với ISO 1458 : 2002.

TCVN 5024 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/SC 1 Vấn đề chung về cơ khí biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lớp phủ kim loại – Lớp mạ niken

Metallic coatings – Electrodeposited coatings of nickel

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với lớp mạ niken cho gang và thép, hợp kim kẽm, đồng và hợp kim đồng, nhôm và hợp kim nhôm để tạo được các chi tiết có trạng thái bề mặt chống ăn mòn. Ngoài ra, còn có các yêu cầu được quy định đối với lớp mạ đồng-niken áp dụng cho gang và thép và các hợp kim kẽm. Những quy định khác nhau về chiều dày và kiểu được quy định và hướng dẫn để đưa ra các lựa chọn lớp ký hiệu mạ cho phù hợp với các điều kiện sử dụng.

Tiêu chuẩn này không quy định các điều kiện bề mặt được yêu cầu bởi kim loại nền trước khi mạ và không áp dụng cho lớp mạ trên tấm, băng hoặc dây ở dạng thô cũng như các mối ghép ren hay lò xo xoắn.

Các yêu cầu để mạ niken-crom và đồng-niken-crom lên kim loại nền được quy định trong TCVN 5023. Các yêu cầu để mạ cùng loại đối với các chất dẻo được quy định ở TCVN 7664, ISO 4526 và ISO 6158 quy định các yêu cầu đối với mạ niken và crom cho các mục đích kỹ thuật.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 5877 (ISO 2361), Mạ điện niken trên chất nền từ và không từ - Đo chiều dày lớp mạ - Phương pháp từ.

ISO 1463, Metallic and oxyde coatings - Measurement of coating thickness - Microscopical method (Lớp phủ kim loại và oxit kim loại - Đo độ dày lớp phủ - Phương pháp tế vi).

ISO 2064, Metallic and other inorganic coatings - Definitions and conventions concerning the measurement of thickness (Lớp phủ kim loại và các chất vô cơ khác - Định nghĩa và quy ước liên quan đến phương pháp đo chiều dày).

ISO 2079, Surface treatment and metallic coatings - General classification of terms (Xử lý bề mặt và phủ kim loại - Phân loại các thuật ngữ).

ISO 2080, Surface treatment, metallic and other inorganic coatings - Vocabulary (Xử lý bề mặt, phủ kim loại và các chất vô cơ khác - Từ vựng).

ISO 2177, Metallic coatings - Measurement of coating thickness - Coulometric method by anodic dissolution (Lớp phủ kim loại - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp đo điện lượng bằng hoà tan anot).

ISO 2819, Metallic coatings on metallic substrates - Electrodeposited and chemically deposited coating - Review of methods available for testing adhesion (Lớp phủ kim loại trên chất nền kim loại - Mạ điện và mạ kết tủa hóa học - Xem xét phương pháp thử bám dính).

ISO 3497, Metallic coatings - Measurement of coating thickness - X-ray spectrometric methods (Lớp phủ kim loại - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp huỳnh quang tia X).

ISO 3543, Metallic and non-metallic coatings - Measurement of thickness - Beta backscatter method (Lớp phủ kim loại và phi kim loại - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp tán xạ ngược Beta).

ISO 3882, Metallic and other inorganic coatings - Review of methods of measurement of thickness (Lớp phủ kim loại và các chất vô cơ khác - Xem xét lại các phương pháp đo chiều dày).

ISO 4519, Electrodeposited metallic coatings and related finishes - Sampling procedures for inspection by attributes (Mạ kim loại và gia công tinh có liên quan - Quy trình lấy mẫu để kiểm tra bằng thuộc tính).

ISO 9220, Metallic coatings - Measurement of coating thickness - Scanning electron microscope method (Lớp phủ kim loại - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp quét điện tử tế vi).

ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (Thử ăn mòn trong môi trường nhân tạo - Thử phun sương muối).

ISO 9587, Metallic and other inorganic coatings - Pretreatments of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement (Lớp phủ kim loại và các chất vô cơ khác - Gia công thô trên gang và thép để giảm giòn do hydro).

ISO 9588, Metallic and other inorganic coatings - Post-coating treatments of iron or steel to reduce the risk of hydrogen embrittlement (Mạ kim loại và các chất vô cơ khác - Xử lý sau mạ trên gang hoặc thép để giảm giòn do hydro).

ISO 10289, Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates - Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests (Phương pháp thử ăn mòn kim loại và các chất vô cơ khác trên nền - Đo chiều dày lớp phủ - Đánh giá mẫu thử và chi tiết chế tạo phụ thuộc vào phương pháp thử ăn mòn).

ISO 16348, Metallic and other inorganic coatings - Definitions and conventions concerning appearance (Lớp phủ kim loại và các chất vô cơ khác - Định nghĩa và quy ước có liên quan).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa trong ISO 2064, ISO 2079, ISO 2080 và ISO 16348.

4 Thông tin mà phải được khách hàng cung cấp

4.1 Thông tin cần thiết

Khi thứ tự các chi tiết mạ phù hợp với tiêu chuẩn này, khách hàng sẽ cung cấp những thông tin bằng văn bản: ví dụ hợp đồng, đơn đặt hàng hoặc các bản vẽ kỹ thuật:

- a) ký hiệu (xem Điều 6);
- b) các yêu cầu: độ bóng, mờ hoặc như satin (xem 6.3 và 7.1). Mẫu cho biết sự gia công tinh hoặc phạm vi gia công tinh phải được khách hàng cung cấp hoặc chấp nhận và được sử dụng để so sánh (xem 7.1);
- c) bề mặt quan trọng được chỉ ra trên bản vẽ các chi tiết hoặc bằng các mẫu có đánh dấu thích hợp;
- d) phương pháp thử ăn mòn sẽ sử dụng (xem 7.5 và Bảng 6);
- e) phương pháp thử bám dính sẽ sử dụng (xem 7.4) ;
- f) các khuyết tật cho phép trên bề mặt không quan trọng (xem 7.1);
- g) các vị trí trên bề mặt quan trọng đối với giá đỡ hoặc điểm tiếp xúc tại đó không tránh khỏi khuyết tật (xem 7.1);
- h) các phương pháp lấy mẫu và mức độ chấp nhận (xem điều 8);
- i) độ bền kéo của thép và bất kỳ yêu cầu trước và sau khi xử lý gang hoặc thép để giảm rủi ro giòn do hydro cũng như phương pháp thử giòn do hydro (xem 7.8 và 7.9).

4.2 Thông tin bổ sung

Các thông tin bổ sung dưới đây có thể được khách hàng cung cấp khi cần:

- a) mọi yêu cầu đối với thử STEP (xem 7.6);
- b) các yêu cầu chiều dày trên những vùng không thể tiếp xúc được bằng bi có đường kính 20 mm (xem 7.2);
- c) có hay không có lớp mạ lót đồng (xem 6.1 c và 6.2).

5 Số chỉ điều kiện sử dụng

Số chỉ điều kiện sử dụng do khách hàng yêu cầu để xác định mức độ cần bảo vệ của lớp mạ liên quan đến tính khắc nghiệt của điều kiện, phù hợp với các thang độ dưới đây:

3 - Khắc nghiệt

2 - Trung bình

1 - Nhẹ

Các điều kiện sử dụng điển hình với các giá trị điều kiện sử dụng khác nhau thích hợp được liệt kê trong Phụ lục A.

6 Ký hiệu

6.1 Yêu cầu chung

Ký hiệu lớp mạ là cách qui định kim loại nền và kiểu và chiều dày lớp mạ phù hợp với từng số chỉ điều kiện sử dụng (xem Bảng 1 đến Bảng 4 đối với các chất nền khác nhau) và bao gồm các ký hiệu dưới đây:

- a) thuật ngữ “Mạ điện”, số hiệu tiêu chuẩn này TCVN 5024 tiếp theo là một dấu gạch ngang;
- b) ký hiệu hóa học của các kim loại nền (hoặc kim loại gốc nếu là hợp kim) tiếp theo là một nét chéo như sau:

Fe/đối với gang hoặc thép;

Zn/đối với hợp kim kẽm;

Cu/đối với đồng và hợp kim đồng;

Al/đối với nhôm và hợp kim nhôm.
- c) ký hiệu hóa học đối với đồng (Cu), hoặc đồng thau chứa hơn 50 % đồng được sử dụng để mạ lót;
- d) số chỉ chiều dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ đồng, tính bằng micromet;
- e) chữ ký hiệu kiểu mạ đồng (xem 6.2);
- f) ký hiệu hóa học của niken (Ni);
- g) số chỉ chiều dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ niken, tính bằng micromet;
- h) chữ ký hiệu kiểu lớp mạ niken (xem 6.3);
- i) nếu lớp mạ ngoài cùng được mạ niken, ký hiệu hóa học và số chỉ chiều dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ ngoài cùng phải được viết thêm vào số chỉ lớp mạ. Nếu lớp mạ ngoài cùng là mạ điện hợp kim thì ký hiệu hóa học của các thành phần hợp kim gốc sẽ được sử dụng. Nếu lớp mạ ngoài cùng là kim loại quý như vàng, bạc thì ký hiệu hóa học của nó sẽ theo số trong ngoặc đơn ghi hàm lượng nhỏ nhất của các kim loại quý ở lớp mạ ngoài cùng, biểu thị khối lượng phần trăm đến một số sau dấu phẩy.

Xem các ví dụ của số hiệu được đưa ra trong 6.4.

Bảng 1 – Mạ niken và đồng - niken trên thép

Số chỉ điều kiện sử dụng	Ký hiệu từng phần
3	Fe/Ni30b Fe/Cu20a Ni25b Fe/Ni30p Fe/Cu20a Ni25p Fe/Ni30s Fe/Cu20aNi25s Fe/Ni25d Fe/Cu20a Ni20d
2	Fe/Ni20b Fe/Cu15a Ni20b Fe/Ni20p Fe/Cu15a Ni20p Fe/Ni20s Fe/Cu15a Ni20s Fe/Ni15d Fe/Cu15a Ni15d
1	Fe/Ni10b Fe/Cu10a Ni10b Fe/Ni10s Fe/Cu10a Ni10s
CHÚ THÍCH Lớp mạ đồng đầu tiên dày từ 5 µm đến 10 µm thường được áp dụng với gang hoặc thép từ dung dịch đồng xianua trước khi mạ điện với đồng trong dung dịch axit để uốn để tăng độ bám dính của lớp mạ. Lớp mạ đồng đầu tiên (lớp mạ lót) không thể thay thế cho bất kỳ phần axit đồng để uốn được quy định ở Bảng 1.	

Bảng 2 – Mạ niken và đồng - niken trên hợp kim kẽm

Số chỉ điều kiện sử dụng	Ký hiệu từng phần
3	Zn/Ni25b Zn/Cu15aNi20b Zn/Ni25s Zn/Cu15aNi20b Zn/Ni20d Zn/Cu15aNi15d
2	Zn/Ni15b Zn/Cu10aNi15b Zn/Ni15s Zn/Cu10a Ni15b
1	Zn/Ni10b Zn/Cu10aNi10b Zn/Ni10s Zn/Cu10aNi10b
CHÚ THÍCH Hợp kim kẽm phải được mạ đồng trước đảm bảo độ bám dính của lớp mạ niken tiếp theo. Lớp đồng đầu tiên thường được mạ từ dung dịch đồng xianua, nhưng cũng có thể sử dụng đồng không có xianua trong môi trường kiềm. Chiều dày nhỏ nhất của lớp đồng đầu tiên từ 8 µm đến 10 µm. Đối với chi tiết có hình dạng phức tạp, chiều dày đồng nhỏ nhất có thể được tăng lên khoảng 15 µm để đảm bảo độ mạ thích hợp trên những vùng có mật độ đồng thấp ngoài các bề mặt quan trọng. Lớp đồng dẻo từ dung dịch axit thường được sử dụng trên chất kết tủa đồng xianua đầu tiên khi chiều dày của đồng qui định lớn hơn 10 µm.	

Bảng 3 – Mạ niken trên đồng và hợp kim đồng

Số chỉ điều kiện sử dụng	Ký hiệu từng phần
3	Cu/Ni20b Cu/Ni20p Cu/Ni20s Cu/Ni20d
2	Cu/Ni10b Cu/Ni10s Cu/Ni10
1	Cu/Ni5b Cu/Ni5s

Bảng 4 – Phủ niken trên nhôm và hợp kim nhôm

Số chỉ điều kiện sử dụng	Ký hiệu từng phần
3	Al/Ni30b Al/Ni30s Al/Ni30p Al/Ni25d
2	Al/Ni25b Al/Ni25s Al/Ni25p Al/Ni20d
1	Al/Ni10b
CHÚ THÍCH Đối với nhôm và hợp kim nhôm, chất kết tủa của kẽm hoặc thiếc và lớp đồng mạ và các lớp mạ lót khác được sử dụng như là phần chuẩn bị để mạ để đảm bảo độ bám dính trước khi sử dụng lớp mạ niken được đưa ra trong Bảng 4.	

6.2 Kiểu mạ đồng

Kiểu mạ đồng được chỉ ra bằng ký hiệu sau đây:

- a đối với đồng dễ uốn, đồng phẳng được mạ trong dung dịch dạng axit.

6.3 Các kiểu mạ niken

Kiểu lớp mạ niken được ấn định bằng những ký hiệu sau đây:

- b đối với mạ niken trong điều kiện hoàn toàn bóng;
- p đối với mạ niken bán bóng đã được đánh bóng cơ khí;
- s đối với mạ niken mờ hoặc mờ bán bóng hoặc như satin không được phải đánh bóng cơ khí;
- d đối với lớp mạ hai hoặc ba lớp, các yêu cầu được đưa ra trong Bảng 5.

6.4 Ví dụ

Một lớp mạ ví dụ thép dây khoảng 20 μm (nhỏ nhất), đồng dễ uốn và đồng phẳng (Cu20a) là 30 μm (nhỏ nhất) niken bóng (Ni30b) được chỉ dẫn như sau:

Mạ điện TCVN 5024 – Fe/Cu20a Ni30b

Lớp mạ ngoài thêm một lượng 2 μm vàng 98% [Au(98,0)2] (nhỏ nhất) được chỉ dẫn như sau:

Mạ điện TCVN 5024 – Fe/Cu20a Ni30b Au(98,0)2

CHÚ THÍCH Đối với từng mục đích, các thông số của sản phẩm mạ không chỉ có ký hiệu mà còn gồm các yêu cầu khác được viết rõ ràng, cần thiết để đáp ứng từng sản phẩm cụ thể (xem điều 4).

7 Yêu cầu

7.1 Phía ngoài

Trên bề mặt quan trọng không được có các khuyết tật nhìn rõ bằng mắt thường như: rỗ, hốc, gồ ghề, nứt, các vùng không được mạ, và các chỗ không có màu. Mức độ khuyết tật trên bề mặt không quan trọng được khách hàng quy định. Khi trên bề mặt quan trọng là không thể tránh khỏi các vết vị trí của chúng do khách hàng quy định. Phía ngoài phải đều và phù hợp về màu sắc và được chấp nhận, các chi tiết mẫu sẽ được sử dụng cho mục đích so sánh [xem 4.1b)].

7.2 Chiều dày cục bộ

Chiều dày của lớp mạ được quy định khi ký hiệu là chiều dày cục bộ nhỏ nhất. Chiều dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ được đo tại bất kỳ điểm nào trên bề mặt có nghĩa mà có thể tiếp xúc với bi có đường kính 20 mm, trừ khi khách hàng có quy định khác.

Chiều dày của lớp mạ điện phải được đo bằng một trong các phương pháp đưa ra trong Phụ lục B.

7.3 Lớp mạ niken hai lớp và ba lớp

Các yêu cầu của mạ niken hai lớp và ba lớp được tóm tắt ở Bảng 5.

Bảng 5 – Các yêu cầu đối với mạ niken hai lớp và ba lớp

Lớp mạ (kiểu mạ niken)	Độ giãn dài qui định ^a %	Hàm lượng lưu huỳnh khối lượng ^b %	Chiều dày niken ^c % của tổng chiều dày lớp mạ	
			Hai lớp	Ba lớp
Lớp trong cùng (s)	> 8	< 0,005	≥ 60	50 đến 70
Lớp giữa (lớp lưu huỳnh dày)	-	> 0,15		≤ 10
Lớp ngoài cùng (b)	-	> 0,04 và < 0,15	10 đến 40	≥ 30
^a Phương pháp thử để xác định độ giãn dài qui định (hoặc dễ uốn) được quy định ở Phụ lục C. ^b Hàm lượng lưu huỳnh được quy định để chỉ ra kiểu dung dịch mạ niken được sử dụng. Không có phương pháp đơn giản để xác định hàm lượng lưu huỳnh của niken kết tủa trên chi tiết được mạ. Tuy nhiên có thể xác định chính xác trên mẫu thử đã được quy định (xem Phụ lục D). ^c Có thể xác định kiểu và tỷ lệ các lớp mạ niken bằng phương pháp tế vi kiểm tra phần đánh bóng và tính ăn mòn của chi tiết phù hợp với ISO 1463 hoặc bằng phương pháp thử STEP.				

7.4 Độ bám dính

Lớp mạ phải có độ bám dính vào kim loại nền và từng lớp mạ niken trong nhiều lớp phải có độ bền bám dính với nhau. Qua thử độ cứng bằng dũa hay thử bằng thay đổi nhiệt đột ngột được xác định trong ISO 2819, phải không có bất kỳ sự tách lớp hay không tách lớp giữa lớp mạ.

CHÚ THÍCH Trách nhiệm của thợ mạ là phải xác định các phương pháp chuẩn bị bề mặt trước khi mạ điện phân kết tủa, kết quả là bề mặt các sản phẩm mạ có khả năng đáp ứng các yêu cầu này.

7.5 Tính chịu ăn mòn trong phương pháp thử CASS và thử phun muối axit axetic

Chi tiết được mạ sẽ phải trải qua một trong các phương pháp thử chịu ăn mòn trong Bảng 6 đối với thời gian đã định phù hợp với số chỉ điều kiện sử dụng. Các phương pháp thử độ chịu mòn được mô tả trong ISO 9227. Các phép thử cụ thể được sử dụng khi khách hàng yêu cầu. Để đảm bảo rằng các lớp mạ lót phù hợp yêu cầu, thời gian thử nghiệm độ chịu mòn sẽ theo yêu cầu của khách hàng được nêu trong bản kê khai các yêu cầu dự định về sản phẩm. Tuy vậy thời gian và kết quả của thử nghiệm này có thể làm hạ thấp chút ít tuổi đời của chi tiết mạ. Sau khi các chi tiết được mạ để phù hợp với thử độ chịu ăn mòn, chúng sẽ được thử và xếp loại phù hợp với ISO 10289. Các loại được xếp sau khi phép thử độ chịu mòn sẽ là 9 hoặc 10 loại.

Các lớp mạ niken và đồng - niken không có lớp mạ crom ngoài cùng không được sử dụng rộng rãi. Đây là các thông tin giới hạn về việc thực hiện chúng trong các phép thử tốc độ cao và trong thực tế sử dụng.

Bảng 6 – Phép thử ăn mòn phù hợp với từng điều kiện sử dụng

Số chỉ điều kiện sử dụng	Thời gian thử ăn mòn h^{a, b}	
	Thử nghiệm CASS (ISO 9227)	Thử nghiệm phun muối axit axetic (ISO 9227)
3	16	96
2	8	48
1	4	8
^a Thời gian của mỗi phép thử ăn mòn sẽ không được thiết lập qua thực nghiệm và thời gian chỉ được cung cấp qua chỉ dẫn. ^b Các phép thử ăn mòn bằng phun muối được xác định ở ISO 9227 cung cấp phương tiện cho việc điều khiển tính liên tục và chất lượng của quá trình mạ. Tuy vậy, thời gian của các phép thử này có thể có quan hệ một chút đến độ bền của chi tiết mạ, đặc biệt là khi được kết nối với lớp mạ niken trong tiêu chuẩn này.		

7.6 Các yêu cầu thử STEP

Khi khách hàng yêu cầu, thế điện hoá giữa từng lớp mạ niken riêng biệt của các chi tiết mạ nhiều lớp phải được đo.

CHÚ THÍCH 1 Mặc dù các giá trị STEP đã chấp nhận phổ biến không được xác lập, một số phù hợp với các yêu cầu: sự khác biệt thế điện hoá giữa các lớp niken bán bóng và bóng vào khoảng 100 mV đến 200 mV và lớp niken bán bóng thường tro hơn (catốt) so với lớp niken bóng.

CHÚ THÍCH 2 Ở lớp mạ niken ba lớp, thế điện hoá giữa các lớp niken hoạt tính cao đặc biệt và lớp niken bóng trong khoảng 15 mV đến 35 mV, và lớp niken hoạt tính cao thường hoạt động hơn (anốt) lớp niken bóng.

7.7 Tính dễ uốn

Tính dễ uốn hay tính kéo giãn đặc trưng của lớp niken bán bóng trong các quá trình mạ nhiều lớp với các lớp mạ lót đồng được xác định ở Bảng 5 khi các phép thử phù hợp với phương pháp được xác định trong Phụ lục C.

7.8 Xử lý nhiệt trước khi mạ

Khi khách hàng qui định, các chi tiết thép có độ bền kéo bằng hoặc lớn hơn 1000 MPa (31 HRC) và điều đó bao gồm cả ứng suất căng xảy ra do cơ học: nghiền, nắn thẳng hoặc hoạt động ở nhiệt độ thấp phải xử lý nhiệt để khử ứng suất trước khi làm sạch và đưa kim loại vào mạ. Phương pháp và các bước

xử lý nhiệt khử ứng suất phải được khách hàng quy định hoặc có thể xác định phù hợp với các phương pháp và các bước được mô tả trong ISO 9587.

Thép có chứa oxit hoặc vảy sẽ được làm sạch trước khi mạ. Đối với thép có độ bền cao, thiết bị làm sạch kiềm không điện phân và kiềm anốt hoá cũng như quy trình làm sạch cơ khí được chuẩn bị để tránh giòn do hydro trong quá trình làm sạch.

7.9 Xử lý khử giòn do hydro

Các chi tiết thép có độ bền kéo bằng hoặc lớn hơn 1000 MPa (31 HRC) như trên cũng như các chi tiết có bề mặt được làm cứng sẽ được xử lý khử giòn do hydro theo các phương pháp và các bước được mô tả ở ISO 9588 hoặc theo yêu cầu của khách hàng .

Ảnh hưởng của việc xử lý khử giòn do hydro có thể được xác định bằng phương pháp thử do khách hàng yêu cầu hoặc bằng phương pháp thử có trong các tiêu chuẩn của ISO: ví dụ ISO 10587 mô tả phương pháp thử xử lý khử giòn do hydro đối với các chi tiết có ren đối với tính giòn do hydro sót lại.

Các lò xo hoặc các chi tiết khác được mạ sẽ không được uốn cong trước khi xử lý khử giòn do hydro.

CHÚ THÍCH Quá trình mạ được mô tả trong tiêu chuẩn này ít khi được sử dụng, dù là áp dụng cho các chi tiết thép có độ bền kéo bằng hoặc lớn hơn 1000 MPa hay những quá trình xử lý nhiệt. Nếu chúng được áp dụng, thép sẽ dễ bị giòn do hydro và do nhiệt độ cao mà sau mạ, khách hàng phải biết sự tăng nhiệt có thể làm phai màu và lớp mạ niken chứa lưu huỳnh trở nên giòn

8 Lấy mẫu

Phương pháp lấy mẫu được lựa chọn từ những phương pháp qui định trong ISO 4519. Mức độ chấp nhận phải được khách hàng quy định.

Phụ lục A

(tham khảo)

Ví dụ về điều kiện sử dụng đối với các số chỉ điều kiện sử dụng phù hợp

A.1 Số chỉ điều kiện sử dụng 3

Làm việc ngoài trời ở đó có thể xảy ra ẩm ướt thường xuyên do mưa hoặc sương.

A.2 Số chỉ điều kiện sử dụng 2

Làm việc trong nhà ở đó có thể xảy ra ngưng tụ hơi nước.

A.3 Số chỉ điều kiện sử dụng 1

Làm việc trong nhà, không khí khô và ấm.

Phụ lục B

(qui định)

Phương pháp thử để xác định chiều dày

B.1 Khái quát

ISO 3882 kiểm tra các phương pháp đo chiều dày của lớp mạ kim loại và các lớp mạ niken khác.

B.1 Phá hủy

B.2.1 Phương pháp tế vi

Sử dụng phương pháp được xác định trong ISO 1463 nếu được yêu cầu, axit nitric/axit axetic bằng được xác định tại đó hoặc với quá trình mạ đồng-niken, dung dịch gồm một phần thể tích axit nitric (nồng độ = 1,40 g/ml) đến 5 phần thể tích axit axetic bằng.

CHÚ THÍCH Việc sử dụng các chất ăn mòn cho phép phân biệt và đo được chiều dày của lớp mạ hai và ba lớp.

B.2.2 Phương pháp culong (conlometric method)

Phương pháp culong được qui định trong ISO 2177 có thể sử dụng để đo tổng chiều dày của lớp mạ niken và chiều dày lớp mạ lót đồng, nếu bất kỳ điểm nào trên bề mặt quan trọng có thể tiếp xúc bằng bi có đường kính 20 mm.

B.2.3 Phương pháp quét điện tử tế vi

Phương pháp quét điện tử tế vi được qui định trong ISO 9220 có thể được sử dụng để đo chiều dày từng lớp mạ trong lớp mạ nhiều lớp.

B.2.4 Phương pháp thử STEP

Chiều dày của từng lớp mạ niken trong lớp mạ hai và ba lớp có thể được đo bằng phương pháp thử STEP.

CHÚ THÍCH Trong trường hợp có tranh chấp, phương pháp culong sẽ được sử dụng để đo chiều dày lớp mạ crom và đối với lớp mạ niken có chiều dày nhỏ hơn 10 μm , và phương pháp tế vi sẽ được sử dụng để đo chiều dày lớp mạ niken và các lớp lót có chiều dày 10 μm .

B.3 Thử không phá hủy

B.3.1 Phương pháp từ (chỉ áp dụng cho mạ niken)

Sử dụng phương pháp quy định trong TCVN 5877.

CHÚ THÍCH Phương pháp này nhạy với thay đổi độ thấm của lớp mạ.

B.3.2 Phương pháp tán xạ ngược Beta (chỉ áp dụng trên bề mặt của lớp mạ lót đồng)

Sử dụng phương pháp quy định trong ISO 3543.

CHÚ THÍCH Phương pháp này xác định tổng chiều dày lớp mạ, bao gồm cả bề mặt mạ lót đồng nếu có. Tuy nhiên chiều dày của lớp mạ lót này có thể sẽ khác với các lớp mạ ngoài do cách sử dụng phương pháp này cùng với các quy định trong ISO 2177, đối với mạ niken và crom, hoặc cùng với các quy định trong TCVN 5877 đối với mạ niken.

B.3.3 Phương pháp huỳnh quang tia X

Sử dụng phương pháp quy định trong ISO 3497.

Phụ lục C

(qui định)

Thử tính dễ uốn

C.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này quy định phương pháp để xác định độ giãn dài qui định của mạ niken trên chi tiết thử và cung cấp các phương tiện cho việc đánh giá độ dễ uốn của chi tiết mạ.

CHÚ THÍCH Phương pháp thử được dùng để kiểm tra kiểu chất kết tủa niken tuân theo các yêu cầu quy định trong Bảng 5, và có thể được dùng trong việc đánh giá tính dễ uốn của chi tiết mạ.

C.2 Nguyên lý

Phương pháp thử được dựa trên tính uốn cong một mẫu thử đã được mạ niken, xung quanh trục gá có đường kính đã quy định để tạo ra độ kéo dài nhỏ nhất của lớp mạ là 8 %, sau đó dùng mắt thường kiểm tra vết nứt.

C.3 Dụng cụ thử

C.3.1 Trục, đường kính $11,5 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$.

C.4 Chuẩn bị mẫu thử

Chuẩn bị một mẫu thử đã được mạ dài 150 mm, rộng 1,0 mm và dày $1,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ như sau.

Làm bóng một tấm kim loại nền thích hợp theo như các mẫu đã được mạ, ngoại trừ tấm kim loại đó là đồng thau dễ uốn, nếu kim loại nền là hợp kim kẽm. Sử dụng tấm kim loại đó đủ rộng để cho phép khi thử cắt một mảnh của nó sau khi cắt, mảnh này có mỗi chiều nhỏ nhất 25 mm.

Mạ tấm kim loại đã làm bóng đến độ dày 25 μm dưới các điều kiện như nhau và cùng một bể dung dịch được sử dụng với các chi tiết thích hợp.

Cắt mẫu thử từ tấm kim loại đã mạ bằng một máy cắt hoặc bằng kéo. Hình dạng tròn hoặc vát là do thời gian mài mẫu thử, và để bề mặt mẫu thử nhỏ nhất cẩn thận mài hoặc hàn.

C.5 Quy trình thử

Uốn cong chi tiết thử theo chiều cong phía bề mặt mạ, tác dụng áp lực đều, quay mẫu thử 180° bằng trục gá (C.3.1) cho đến khi mẫu thử có hình parabol. Đảm bảo sự tiếp xúc giữa mẫu thử và trục gá được duy trì trong suốt quá trình uốn. Kiểm tra cạnh trong của mẫu thử được uốn xem có vết nứt không.

C.6 Biểu thị kết quả

Mẫu đã mạ phải đáp ứng yêu cầu tối thiểu của độ giãn 8 % sau khi thử phải hoàn toàn không có các vết nứt ngang từ bên này sang bên kia của bề mặt trong của mẫu thử.

Phụ lục D

(qui định)

Xác định hàm lượng lưu huỳnh của lớp mạ niken

D.1 Xác định bằng sự đốt cháy và phép chuẩn độ iodat

Khi cần hàm lượng của mạ niken sẽ được xác định, bằng việc đốt cháy một phần mẫu thử trong dòng oxy của lò cảm ứng. Sulfua dioxit sinh ra được hấp thu trong dung dịch axit kali iodua hóa. Dung dịch được chuẩn độ với dung dịch kali iodat và được chuẩn hóa mới tác dụng với thép có chứa lưu huỳnh để bù lại hàm lượng sulfua dioxit phục hồi trong thời gian ngắn. Sự bù đắp được thực hiện trên bán thành phẩm để cho phép có các ảnh hưởng của nôi và các chất xúc tác.

Phương pháp này được áp dụng cho mạ niken có hàm lượng lưu huỳnh, S, trong phạm vi từ 0,005 % đến 0,5 % khối lượng.

CHÚ THÍCH Các dụng cụ thương mại được sử dụng các phương pháp phát hiện vùng hồng ngoại và độ dẫn nhiệt để đo hàm lượng sulfua dioxit có được bởi sự bù đắp và các phương tiện máy tính cho phép đọc trực tiếp hàm lượng lưu huỳnh.

D.2 Xác định bằng sự hình thành sulfit và chuẩn độ iodat

Hàm lượng lưu huỳnh của mạ niken sẽ được xác định bởi tính biến đổi lưu huỳnh trong niken sang hydro sulfit bằng cách xử lý axit clohydric chứa axit cloplatinic như là bộ tăng tốc để hòa tan. Hydro sulfit thoát ra được tác dụng với kẽm sulfat chứa amoniac. Kẽm sulfit được chuẩn độ với một thể tích chuẩn của dung dịch kali iodat. Kết quả dựa trên kali iodat như là chuẩn.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 5023 (ISO 1456), Lớp phủ kim loại – Lớp mạ niken-crom và đồng-niken-crom.
 - [2] TCVN 7664 (ISO 4525), Lớp phủ kim loại – Lớp mạ niken-crom trên vật liệu dẻo.
 - [3] ISO 4526, Metallic coatings – Electroplated coatings of nickel and nickel alloys for engineering purposes (Lớp phủ kim loại – Lớp mạ niken và hợp kim niken cho mục đích kỹ thuật).
 - [4] ISO 6158, Metallic coatings – Electrodeposited coatings of chromium for engineering purposes (Lớp phủ kim loại – Lớp mạ crom cho mục đích kỹ thuật).
 - [5] ISO 10587, Metallic and other inorganic coatings – Test for residual embrittlement in both metallic-coated and uncoated externally-threaded articles and rods – Inclined wedge method (Lớp phủ kim loại và các hợp chất hữu cơ khác - Thử độ giòn dư trên hai chi tiết thanh kim loại phủ và không phủ - Phương pháp nêm nghiêng).
-