TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 12148:2017
ISO 2931:2017

ANỐT HOÁ NHÔM VÀ HỢP KIM NHÔM - ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG CỦA LỚP PHỦ ANỐT HOÁ ĐÃ BỊT KÍN BẰNG PHÉP ĐO ĐỘ DẪN NẠP

Anodizing of aluminium and its alloys - Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings by measurement of admittance

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12148:2017 hoàn toàn tương đương ISO 2931:2017.

TCVN 12148:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 79, *Kim loại màu và hợp kim của kim loại màu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Anốt hóa nhôm và hợp kim nhôm - Đánh giá chất lượng của lớp phủ anốt hóa đã bịt kín bằng phép đo độ dẫn nạp

Anodizing of aluminium and its alloys - Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings by measurement of admittance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đánh giá chất lượng của các lớp phủ anốt hóa được bịt kín trên nhôm và các hợp kim nhôm bằng phép đo độ dẫn nạp (điện).

Phương pháp đánh giá chất lượng này áp dụng cho các lớp phủ anốt hóa được bịt kín trong môi trường ngậm nước.

CHÚ THÍCH 1: Các kết quả thu được từ các lớp phủ anốt hóa bịt kín bằng phương pháp khác nhau, ví dụ: bịt kín thủy nhiệt và bịt kín nguội không nhất thiết phải được so sánh với nhau.

CHÚ THÍCH 2: Các kết quả thu được từ các lớp phủ anốt hóa trên các hợp kim chứa nhiều hơn 2 % silic hoặc 5 % mangan hoặc 3 % magie không so sánh được với các kết quả thu được từ các lớp phủ anốt hóa trên các hợp kim pha loãng hơn.

Phương pháp đánh giá chất lượng này thích hợp cho sử dụng như một phép thử kiểm tra trong sản xuất cũng như phép thử chấp nhận khi có sự thỏa thuận giữa cơ sở anốt hóa và khách hàng.

Bất cứ kiểu loại chi tiết nào đã qua anốt hóa cũng có thể được thử bằng phương pháp đã nêu với điều kiện là có đủ diện tích bề mặt cho thử nghiệm (một vòng tròn có đường kính khoảng 20 mm) và chiều dày lớp phủ lớn hơn 3 µm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì chỉ áp dụng phiên bản đã 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, nếu có.

TCVN 12152 (ISO 7583), *Anốt hóa nhôm và hợp kim nhôm – Thuật ngữ và định nghĩa.*

ISO 2360, *Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive base metals - Measurement of coating thickness - Amplitude-sensitive eddy-current method (Lớp phủ không dẫn điện trên các kim loại cơ bản không có từ tính dẫn điện - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp dòng xoáy nhạy cảm biên độ).*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa cho trong TCVN 12152 (ISO 7583) và thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Độ dẫn nạp (admittance), Y

Số nghịch đảo của điện trở phức biểu kiến Z.

Y = 1/Z.

CHÚ THÍCH: Trong một mạch điện xoay chiều, Z (trở kháng) được biểu thị bằng tổng vectơ của điện trở thực R và điện trở Xc khi sử dụng:

$$Z = \sqrt{X_c^2 + R^2}$$

Trong đó:

R là điện trở, tính bằng ohms;

$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$ là điện trở.

Trong đó:

f là tần số của dòng điện xoay chiều;

C là điện dung.

4 Nguyên lý

Một lớp phủ anốt hóa trên nhôm được biểu thị như một sơ đồ điện được cấu thành bởi một số điện trở thuần và điện trở có điện dung mắc nối tiếp và/hoặc song song trong một mạch điện xoay chiều. Trị số của các điện trở này phụ thuộc vào một số biến đổi sau:

a) Kim loại cơ bản (ví dụ, thành phần, cỡ kích thước và sự phân bố của các hợp chất giữa các kim loại và trạng thái bề mặt);

b) Loại quá trình bịt kín (ví dụ, hơi nước, nước nóng, các muối niken hoặc coban hoặc bịt kín nguội) và các điều kiện được sử dụng;

c) Chiều dày và mật độ của lớp phủ anốt hóa (phụ thuộc vào dung dịch điện phân, loại dòng điện, mật độ dòng điện, nhiệt độ của dung dịch điện phân ...);

d) Sự nhuộm màu hoặc các quá trình xử lý hệ số sắc tố được sử dụng để nhuộm màu cho lớp phủ anốt hóa;

e) Thời gian và các điều kiện bảo quản giữa các phương pháp thử của TCVN 12149 (ISO 3210) và TCVN 12146 (ISO 2143), các phương pháp này chỉ nhạy cảm đối với bề mặt của lớp phủ anốt hóa đã bịt kín.

5 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

5.1 Dụng cụ đo độ dẫn nạp, bao phủ một dải ít nhất là từ 3 µs đến 200 µs.

Dụng cụ phải đo ở tần số 1000 Hz ± 10 Hz, và được trang bị hai điện cực, một điện cực có một vít tiếp xúc để kết nối với kim loại cơ bản của mẫu thử và điện cực kia có một đầu đỏ giống như bút chì.

5.2 Bình, chứa dung dịch điện phân có hình dạng thuận tiện cho lắp một vòng cao su có đường kính bên trong 13 mm và chiều dày xấp xỉ 5 mm, bề mặt của vòng cao su có tính tự bám dính. Kiểu bình chứa này có diện tích bên trong 133 mm^2. Diện tích bên trong của bình phải ở giữa 100 mm^2 và 200 mm^2.

5.3 Dung dịch điện phân, dung dịch kali sunfat ngậm nước, 35 g/l.

6 Mẫu thử

6.1 Lấy mẫu

Khi có thể thực hiện được, các mẫu thử phải là chi tiết trong dây chuyền sản xuất hoặc được cắt ra từ các chi tiết trong dây chuyền sản xuất. Phải thực hiện phép thử trên một bề mặt đủ lớn và không được ở gần cạnh vì có thể có sự không đồng đều của lớp phủ. Diện tích của mẫu thử phải đủ để xác định chiều dày của lớp phủ tại điểm đo, để gắn bình chứa đầy dung dịch điện phân và nếu cần thiết, phải xác định diện tích bề mặt được thử.

Khi không thể tiến hành thử trên chi tiết trong dây chuyền sản xuất thì có thể sử dụng một mẫu thử đại diện cho chi tiết trong dây chuyền sản xuất. Trong trường hợp này, mẫu thử sử dụng phải được chế tạo từ cùng một vật liệu và được chuẩn bị trong cùng các điều kiện gia công hoàn thiện như các điều kiện đã sử dụng cho chuẩn bị sản phẩm.

Hợp kim nhôm, các điều kiện chế tạo (loại vật liệu và quá trình ram vật liệu) và trạng thái bề mặt trước khi xử lý phải tương tự như đối với sản phẩm.

Phải thực hiện quá trình xử lý sơ bộ, anốt hóa, nhuộm màu và bịt kín trong cùng một bể và trong cùng các điều kiện như xử lý sản phẩm. Khi kim loại nền của mẫu thử là nhôm ép đùn hoặc nhôm cán thì sự định hướng của chiều ép đùn hoặc chiều cán so với chiều uốn (nghĩa là vuông góc hoặc song song với chiều uốn) phải được báo cáo trong báo cáo thử.

6.2 Xử lý trước khi thử

Diện tích thử phải sạch, không có bụi bẩn, các vết đốm và các vật lạ khác. Bất cứ các chất kết tủa hoặc vết đốm nào cũng phải được loại bỏ bằng khăn vải mềm, sạch hoặc vật liệu tương tự được thấm nước hoặc một dung môi hữu cơ thích hợp như ethanol. Không được sử dụng các dung môi hữu cơ có thể ăn mòn các mẫu thử hoặc tạo ra các màng bảo vệ trên các mẫu thử.

7 Cách tiến hành

Nên ưu tiên thực hiện phép thử trong phạm vi từ 1 h đến 4 h sau khi bịt kín và làm nguội tới nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian 48h.

Tẩy dầu mỡ cho diện tích thử của mẫu thử bằng một dung môi thích hợp .

CHÚ THÍCH 1: Nếu đã thoa chất bảo quản silic hoặc parafin sau khi bịt kín thì việc tẩy dầu mỡ có thể là chưa đủ. Trong trường hợp này, việc làm sạch đáp ứng yêu cầu đôi khi có thể đạt được bằng sử dụng trước tiên một dung môi hữu cơ, sau đó đánh bóng với bột nhão, magie oxit hoặc bột đá xốp và nước tới khi không còn xuất hiện hạt nước.

Vặn vít một điện cực vào mẫu thử để đạt được sự tiếp xúc tốt với kim loại cơ bản.

Cố định một cách cẩn thận bình chứa dung dịch điện phân (5.2) trên diện tích thử. Nếu bề mặt của bình được cải tiến do hình dạng hình học của mẫu thử thì phải xác định các kích thước mới. Đổ đầy dung dịch điện phân (5.3) vào bình thử. Tại mỗi điểm đo, sử dụng một bình mới và dung dịch điện phân mới. Nếu thực hiện phép thử trên một bề mặt nghiêng hoặc thẳng đứng, cần lắp vào bình một nút bằng sợi bông được ngâm trong dung dịch điện phân hoặc sử dụng một bình có kết cấu chuyên dùng.

Nhúng chìm điện cực kia vào dung dịch và đo độ dẫn nạp.

Thực hiện phép đo ở nhiệt độ giữa 10 ^{0}C và 35 ^{0}C. Lấy số đọc sau khoảng thời gian ít nhất là 2 min sau khi đưa điện cực vào bình và ghi lại nhiệt độ.

Sau khi đã đo độ dẫn nạp, xác định chiều dày của lớp phủ anốt tại điểm đo khi sử dụng phương pháp mô tả trong ISO 2360.

CHÚ THÍCH 2: Các bình chứa dung dịch điện phân không được kẹp chặt tốt và do đó không kín nước có thể đưa ra số đọc không chính xác.

8 Biểu thị kết quả

Để đo phép so sánh các kết quả, kết quả ghi được phải bao gồm ba sự hiệu chỉnh đối với giá trị đo được:

a) Sự hiệu chỉnh có liên quan đến giá trị độ dẫn nạp đo được đối với diện tích đo 133 mm^{2};

b) Sự hiệu chỉnh có liên quan đến giá trị độ dẫn nạp đo được đối với giá trị được đo ở nhiệt độ môi trường xung quanh tại 25 ^{0}C;

c) Sự hiệu chỉnh có liên quan đến giá trị độ dẫn nạp đo được đối với chiều dày theo quy ước của lớp phủ 20 µm.

Thực hiện các hiệu chỉnh này theo công thức (1), (2) và (3):

$$Y_1 = \frac{133\,Y_m}{A} \quad (1)$$

$$Y_2 = Y_1 f_1 \quad (2)$$

$$Y_3 = \frac{Y_2\,e}{20} \quad (3)$$

Trong đó:

Ym là giá trị độ dẫn nạp đo được, tính bằng microsimen;

A là diện tích đo, tính bằng milimet vuông;

Y3 là độ dẫn nạp được hiệu chỉnh, tính bằng microsimen;

e là chiều dày của lớp phủ anốt hóa, tính bằng micromet;

f_1 là hệ số được cho dưới dạng một hàm số của nhiệt độ t, tính bằng độ Celsius, được cho trong Bảng 1.

Bảng 1 - Hệ số f_1 là một hàm số của nhiệt độ t

t ^{0}C	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35
f_1	1,30	1,25	1,20	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80

9 Báo cáo thử

Báo cáo thử tối thiểu phải bao gồm các thông tin sau:

a) Số hiệu tiêu chuẩn này, TCVN 12148 (ISO 2931);

b) Kiểu và nhận dạng của sản phẩm được thử;

c) Kết quả thử (xem Điều 8);

d) Diện tích đo (nếu không bằng 133 mm^2);

e) Nhiệt độ tại đó tiến hành phép thử (nếu không nhỏ hơn 25 ^{0}C);

f) Bất cứ sai lệch nào so với quy trình đã mô tả trong tiêu chuẩn này;

g) Ngày tháng năm thử.