

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10760 : 2015

Xuất bản lần 1

**KÍNH PHẪNG TÔI HÓA –
PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

Chemically strengthened glass – Classification and test method

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 10760:2015 được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo ASTM C1422/C1422M – 10 *Standard Specification for Chemically Strengthened Flat Glass*– (Tiêu chuẩn kỹ thuật dành cho kính phẳng tôi hóa).

TCVN 10760:2015 do Viện Khoa học và Công nghệ Mở - Luyện kim biên soạn, Bộ Công thương đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Kính phẳng Tôi hóa – Phân loại và phương pháp thử

Chemically strengthened glass – Classification and test method

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu về phân loại và phương pháp thử đối với sản phẩm kính phẳng đã được tôi hóa sử dụng trong xây dựng, giao thông và trong những ứng dụng đặc biệt khác như máy sao chép quét, các đĩa máy tính và màn hình phẳng, màn hình cảm ứng. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các sản phẩm kính gia công theo kỹ thuật như cấy ion, khử kiềm, gia cường ăn mòn và phủ men.

Việc phân loại sản phẩm kính tôi hóa dựa trên các phép đo trong phòng thử nghiệm về ứng suất nén bề mặt và độ sâu lớp ứng suất, không phân loại dựa trên mô đun phá hủy.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là 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, bổ sung (nếu có).

ASTM C978 Standard Test Method for Photoelastic Determination of Residual Stress in a Transparent Glass Matrix using a polarizing Microscope and Optical Retardation Compensation Procedures (Phương pháp thử xác định ứng suất tồn tại trong nền kính trong suốt bằng phương pháp quang đàn hồi sử dụng kính hiển vi phân cực và quy trình bù chậm quang);

ASTM C1279 Standard Test Method for Non-Destructive Photoelastic Measurement of Edge and Surface Stresses in Annealed, Heat-Strengthened, and Fully Tempered Flat Glass

(Phương pháp thử xác định ứng suất bề mặt và ứng suất cạnh của kính bằng phương pháp quang đàn hồi không phá hủy sản phẩm);

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Kính tôi hóa (Chemically strengthened glass)

Loại kính được gia cường nhờ quá trình trao đổi ion, ion kiềm trên bề mặt kính được thay thế bởi một ion kiềm khác từ bên ngoài có đường kính khác với đường kính của ion bị thay thế, nhằm tạo lớp ứng suất trên bề mặt gia công.

3.2

Quá trình trao đổi ion (Ion exchange process)

Sự trao đổi của một số loại ion trong thành phần thủy tinh với những ion cung cấp bên ngoài ở nhiệt độ gần với nhiệt độ chuyển tiếp - T_g - của thủy tinh. Quá trình này có thể được thực hiện bằng cách ngâm kính trong bể muối nóng chảy hoặc dung dịch, đặt kính trong môi trường plasma, phun phủ lên bề mặt kính hoặc cho kính tiếp xúc với muối nóng chảy với sự hỗ trợ của điện trường hoặc không.

3.3

Độ sâu lớp ứng suất (Depth of stress layer)

Độ sâu tính từ bề mặt ngoài của kính đến bề mặt bên trong có ứng suất bằng không gần nhất.

3.4

Ứng suất nén bề mặt (Surface compression)

Ứng suất do các nguyên tử trong bề mặt kính được nén lại gần nhau hơn, đơn vị tính MPa.

4 Ý nghĩa và sử dụng

4.1 Kính tôi hóa bền hơn kính ủ nhiều lần, mức độ cụ thể tùy thuộc vào thành phần kính, quá trình tôi, mức độ mài mòn và môi trường ứng dụng. Quá trình tôi không ảnh hưởng đáng kể đến tính chất quang ban đầu.

4.2 Công nghệ tôi hóa có thể tôi được tất cả các loại kính có chiều dày, kích thước và hình dạng khác nhau, đặc biệt phù hợp cho những trường hợp như: kính mỏng, nhỏ hoặc hình dạng quá phức tạp khó thực hiện được với công nghệ tôi nhiệt.

4.3 Kính tôi hóa đơn lớp không phải là một sản phẩm an toàn, vì các mảnh vỡ của nó cũng tương tự như kính ủ. Khi cần lắp kính an toàn, kính tôi hóa phải được dán hai hoặc nhiều lớp với nhau.

4.4 Bản chất của quá trình tôi hóa là làm thay đổi bề mặt kính về mặt hóa học. Do đó, các quy trình thực hiện các gia công tiếp (nếu có), như dán kính và phun phủ, có thể khác so với các kính không tôi hóa. Sau khi đã tôi hóa, kính chỉ được chỉnh sửa theo khuyến cáo của nhà chế tạo. Không thực hiện các sửa đổi có thể gây ảnh hưởng đến ứng suất nén bề mặt và độ sâu lớp ứng suất.

4.5 Các phương pháp đo Mô đun phá hủy, tăng khối lượng và các phương pháp quang học có thể sử dụng để kiểm soát quá trình tôi hóa.

5 Phân loại

5.1 Kính tôi hóa phù hợp với tiêu chuẩn này được phân loại trên cơ sở các mức ứng suất nén bề mặt (mức 1 – 7) và độ sâu lớp ứng suất (mức A – F).

Ứng suất nén bề mặt và độ sâu lớp ứng suất này tương đối độc lập với nhau. Ứng suất nén bề mặt càng lớn thì sản phẩm có độ bền uốn càng cao. Độ sâu lớp ứng suất càng lớn thì khả năng chống xước càng cao.

Cần công bố độ dày mẫu thử cùng với các mức ứng suất nén bề mặt và độ sâu lớp ứng suất. Các giá trị độ sâu lớp ứng suất có thể thay đổi theo các chiều dày khác nhau của cùng loại kính được sản xuất trong cùng điều kiện công nghệ tôi hóa. Do đó, khi phân loại tất cả các giá trị ứng suất nén bề mặt và độ sâu lớp ứng suất được báo cáo theo kính có chiều dày chuẩn là 3 mm phù hợp với 6.1.3.

5.2 Theo ứng suất nén bề mặt (S), các loại kính tôi hóa được phân loại theo Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại theo ứng suất nén bề mặt

Mức	Ứng suất nén bề mặt – S, MPa
Mức I	$7 < S \leq 172$
Mức II	$172 < S \leq 345$
Mức III	$345 < S \leq 517$
Mức IV	$517 < S \leq 690$
Mức V	$690 < S \leq 862$
Mức VI	$862 < S \leq 1034$
Mức VII	$S > 1034$

5.3 Theo độ sâu lớp ứng suất (D), các loại kính tôi hóa được phân loại theo Bảng 2.

Bảng 2 - Phân loại theo độ sâu lớp ứng suất

Mức	Độ sâu lớp ứng suất – D , μm
Mức A	$D \leq 50$
Mức B	$50 < D \leq 150$
Mức C	$150 < D \leq 250$
Mức D	$250 < D \leq 350$
Mức E	$350 < D \leq 500$
Mức F	$D > 500$

6 Phương pháp thử

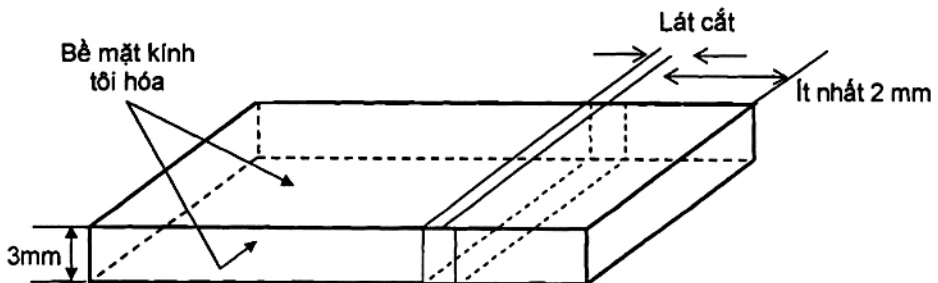
6.1 Chuẩn bị mẫu thử

6.1.1 Chuẩn bị các mẫu thử cùng loại vật liệu với lô thử cần kiểm tra và ủ khử ứng suất trước khi tôi hóa.

6.1.2 Bảo vệ các cạnh của các mẫu thử trong quá trình gia công chuẩn bị mẫu (cắt lát, mài, đánh bóng).

6.1.3 Mẫu thử được tôi hóa trong cùng điều kiện công nghệ với lô hàng cần kiểm tra; mẫu thử có chiều dài và rộng tối thiểu là 25 mm x 12,5 mm và chiều dày danh nghĩa 3 mm.

6.1.4 Sau quá trình tôi hóa, mẫu thử được cắt lát theo chiều vuông góc và cách cạnh ngoài tối thiểu 2 mm (xem Hình 1). Chiều dày của lát cắt không vượt quá 4 mm, nhưng đủ bù cho phần hao hụt sau khi mài và đánh bóng mẫu. Lát cắt được đánh bóng nhẹ nhàng bằng kỹ thuật thông thường trong kỹ thuật cấu trúc vi gồm và sử dụng lát cắt để phân loại bằng cách quan sát độ chậm quang theo hướng xuyên qua chiều dày.



Hình 1 - Vị trí lát cắt

6.2 Thiết bị, dụng cụ

6.2.1 Kính hiển vi với độ phóng đại tối thiểu 25 lần. Với trường hợp độ sâu lớp ứng suất <math>< 50\ \mu\text{m}</math>, thiết bị cần có độ phóng đại tối thiểu 50 lần.

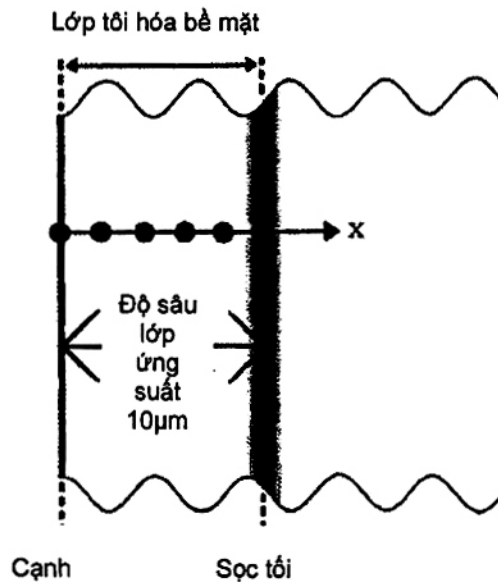
6.2.2 Các kính phân cực được đặt để hướng phân cực vuông góc với nhau và tạo góc + 45° với mặt đối xứng của kính hiển vi.

6.2.3 Dụng cụ đo khoảng cách giữa sọc tối và cạnh mẫu thử bao gồm dây chữ thập đã chia độ tinh hoặc trắc vi thị kính (mẫu thử được gắn vào giá đỡ) hoặc dây chữ thập tinh (mẫu thử được gắn vào giá đỡ của trắc vi thị kính). Hệ thống đo cần có độ chính xác $1\ \mu\text{m}$ hoặc tương đương 2 % của độ sâu lớp ứng suất cần đo, chọn giá trị lớn hơn. Nếu dùng trắc vi thị kính, phải được hiệu chuẩn bằng cách sử dụng dải độ chụm đã được chứng nhận.

6.3 Phương pháp đo

6.3.1 Đo độ sâu lớp ứng suất

Dùng dây chữ thập hoặc trắc vi thị kính để đo khoảng cách từ tâm của sọc tối đến bề mặt gia công gần nhất. Dùng phương pháp hiệu chuẩn đã biết để tính khoảng cách từ tâm của sọc tối đến bề mặt gần nhất và báo cáo như độ sâu lớp ứng suất (xem Hình 2).



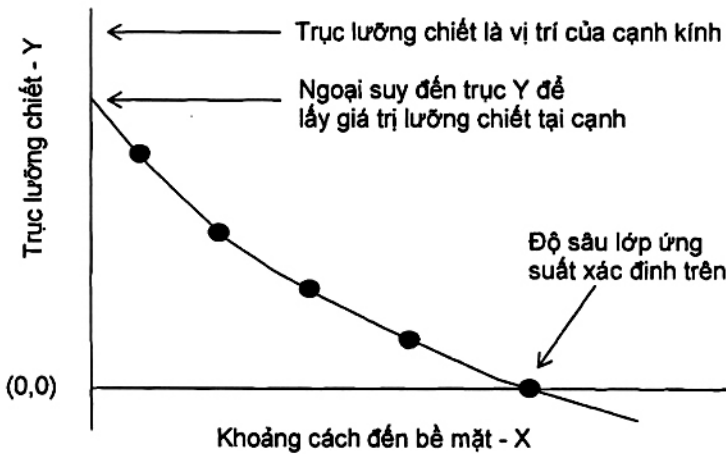
Hình 2 - Độ sâu lớp ứng suất và các vị trí đo lường chiết

6.3.2 Đo ứng suất bề mặt

6.3.2.1 Ứng suất cạnh của lát cắt lấy từ mẫu kính tôi hóa có thể được đo bằng kính hiển vi xác định trong 6.2.

Dùng bộ bù chậm phù hợp để đo độ chậm quang tại cạnh lát cắt theo ASTM C978 và chuyển đổi sang ứng suất phù hợp với 6.3.2.4.2.

6.3.2.2 Khi khả năng hiển thị tại cạnh lát cắt không đạt yêu cầu, được phép dùng kỹ thuật ngoại suy. Để thực hiện các phép ngoại suy đo độ chậm quang hoặc lưỡng chiết tại một số điểm giữa các sọc tối và cạnh, điển hình là khoảng cách giữa các điểm là 10 μm (tối thiểu phải có ba điểm). Biên dạng (tập hợp số liệu) sau đó phải được ngoại suy ra giá trị tại cạnh như thể hiện trong Hình 3.



Hình 3 - Điểm lưỡng chiết ngoại suy ứng với độ sâu lớp ứng suất

6.3.2.3 Trong một số trường hợp, ứng suất bề mặt của mẫu thử tôi hóa có thể được đo bằng kỹ thuật đo chiết suất theo ASTM C1279-09.

6.3.2.4 Tính toán ứng suất bề mặt

6.3.2.4.1 Khi sử dụng máy đo phân cực bề mặt, cần có hiệu chuẩn của nhà sản xuất để chuyển đổi số đọc của thiết bị sang giá trị ứng suất bề mặt.

6.3.2.4.2 Khi độ chậm quang tại cạnh được đo theo 6.3.2.1 hoặc 6.3.2.2, công thức tính ứng suất như sau:

$$S = \frac{R}{tC(1-\nu)}$$

Trong đó:

S = Ứng suất, MPa;

R = Độ chậm quang đo được, nm;

t = Độ dày lát cắt, mm;

ν = Hệ số Poisson (0,22 cho hầu hết các kính nổi);

C = Hệ số ứng suất quang, đơn vị 10^{-12} Pa^{-1} , phù hợp với kính nền.

6.4 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả thử nghiệm bao gồm các giá trị độ sâu lớp ứng suất và ứng suất nén bề mặt đo phù hợp với các phương pháp thử trong Điều 6.
