

THUYẾT MINH DỰ THẢO TCVN

1. Tên tiêu chuẩn :

Thép không gỉ hàm lượng niken thấp, mangan cao.

2. Tình hình tiêu chuẩn hóa và lý do xây dựng tiêu chuẩn

Thép không gỉ là nguyên liệu đầu vào cho ngành sản xuất đồ gia dụng như bồn rửa bát, xoong, nồi, bồn nước đồ nội ngoại thất dạng ống, hệ thống nước nóng, bồn tắm hoặc các bộ phận của xe hơi, vật liệu xây dựng... Hiện nay, ngành luyện kim của chúng ta vẫn còn khá yếu trong việc sản xuất thép không gỉ. Các loại thép này vẫn chủ yếu được nhập về từ các nước trên thế giới.

Trên thị trường Việt Nam, trước những năm 2015, thép không gỉ ống hộp chủ yếu được nhập khẩu trực tiếp từ Đài Loan, Hàn Quốc, Châu Âu,.. nhưng với mức giá khá cao và không đa dạng về mẫu mã. Cùng với sự tăng trưởng về kinh tế và mức thu nhập của người dân, thị trường này cũng phát triển nhanh chóng, nhiều doanh nghiệp Việt bắt đầu nhận ra tiềm năng của thị trường này. Hiện nay, Việt Nam nhiều các nhà sản xuất thép không gỉ như Posco VST, Hoàng Vũ, Sơn Hà, Tiến Đạt, Inox Quốc tế iHBI - TVL... có thể cung cấp ra thị trường hàng trăm ngàn tấn mỗi năm. Xuất khẩu thép không gỉ của Việt Nam cũng dần gia tăng. Tuy nhiên sản phẩm thép không gỉ tại Việt Nam vẫn chưa chủ động trong khâu nấu luyện, chủ yếu nhập khẩu phôi thép không gỉ từ nước ngoài về để sản xuất.

Giá niken (Ni) tương đối cao trên toàn thế giới trong thời gian gần đây, khiến cho giá thành thép không gỉ bị tăng cao đáng kể. Do đó, trên thế giới đã có nhiều sự quan tâm phát triển các loại mác thép không gỉ niken thấp hoặc không có niken có các tính chất tương tự như thép không gỉ 18Cr – 8Ni (18% Crom và 8% Niken)

Các loại thép không gỉ niken thấp này có tính kinh tế hơn so với seri 300 và thường được biết đến với tên gọi thép không gỉ crôm-mangan.

Hiện tại, các loại thép không gỉ seri 200 đóng góp khoảng 10% tổng sản lượng sản xuất thép không gỉ. Thép không gỉ Cr-Mn thấp Ni được sử dụng trong các ứng

dụng khác nhau như phụ kiện gia đình, thiết bị gia dụng... trong môi trường ôn hòa, không đòi hỏi độ bền ăn mòn cao.

Mặc dù khá bền ăn mòn đều (general corrosion), thép không gỉ seri 200 kém bền ăn mòn lỗ so với các mác thép không gỉ 300 trong môi trường chứa ion clorua, đồng thời cũng kém bền đối với ăn mòn khe trong môi trường đọng chất lỏng và trong môi trường axit. Do giảm hàm lượng Ni trong thép không gỉ 200, nên hàm lượng Cr cũng phải giảm theo, làm cho độ bền ăn mòn của các loại thép này cũng bị kém đi.

Thép không gỉ seri 200 có độ dai va đập tuyệt vời, kể cả ở nhiệt độ thấp và đông lạnh, nhìn chung, chúng cứng và bền hơn các mác SS 300, chủ yếu là do hàm lượng nito cao – là nguyên tố làm tăng độ bền cơ học của thép. Thép không gỉ seri 200 là thép austenite, mặc dầu vậy, nó rẻ hơn các mác thép không gỉ seri 300 vì hàm lượng Ni thấp, nó ít dẻo và khó tạo hình hơn so với thép không gỉ seri 300, tuy nhiên có thể khắc phục bằng cách thêm đồng.

Gần đây, một lượng lớn mác thép không gỉ seri 200 đã được sản xuất ở châu Á. Một số mác thép được chế tạo không phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành, vì chúng được thiết kế để giảm thiểu các nguyên tố hợp kim hóa, bao gồm cả Cr – là nguyên tố chìa khóa để chống ăn mòn.

Ngoài ra, các mác thép không gỉ seri 200 mới hơn cũng được phát triển tại Ấn Độ như J1 và J4, nhằm sử dụng trong môi trường không khắc nghiệt (milder). Hàm lượng Ni thấp đòi hỏi phải giảm hàm lượng Cr còn 15-16% so với 18% của thép 304. Điều này làm giảm đáng kể độ bền ăn mòn đặc biệt là với các mác thép thấp Ni, và sự khác nhau một lượng nhỏ hàm lượng Cr cũng làm ảnh hưởng đáng kể đến độ bền ăn mòn.

Việc chuyển sang sử dụng các loại mác thép không gỉ Cr-Mn có hàm lượng Ni thấp tiếp tục gia tăng do giá thành rẻ hơn. Tuy nhiên trên thực tế, nó đã khiến người sử dụng bị lẫn lộn vì các mác thép Cr-Mn cũng không có từ tính và ít nhất là ban đầu, có vẻ là không bị gỉ và thường được giả định là 304 hoặc thậm chí là 316. Hậu quả là đã gây ra các lỗi ăn mòn nghiêm trọng trong ngành công nghiệp và sự không hài lòng của khách hàng do các khuyết tật ăn mòn ít nghiêm trọng hơn như sự nhuộm trà (thép bị ố vàng). Hiện trạng này chủ yếu xảy ra ở châu Á nhưng cũng xảy ra ở Úc

Hiện nay loại thép này chưa có tiêu chuẩn quốc tế, quốc gia các nước quy định.

Hiện tại, trong hệ thống tiêu chuẩn quốc gia gồm có các tiêu chuẩn sau:

1.	TCVN 5834:1994	Bồn chứa nước bằng thép không gỉ
2.	TCVN 6581:1999	Dụng cụ nội trợ thông dụng bằng thép không gỉ - Yêu cầu kỹ thuật chung
3.	TCVN 6582:1999	Dụng cụ nội trợ thông dụng bằng thép không gỉ - Phương pháp thử
4.	TCVN 6795-1:2001 (ISO 5832-1:1997)	Vật cấy ghép trong phẫu thuật - Vật liệu kim loại - Phần 1: Thép không gỉ gia công áp lực
5.	TCVN 6367-1:2006 ISO 6931-1 : 1994	Thép không gỉ làm lò xo – Phần 1: Dây
6.	TCVN 6367-2: 2006 ISO 6931-2 : 2005	Thép không gỉ làm lò xo – Phần 2: Băng hẹp
7.	TCVN 7702:2007 (ISO 1127:1992)	Ống thép không gỉ - Kích thước, dung sai và khối lượng quy ước trên đơn vị chiều dài
8.	TCVN 8594-1 : 2011 ISO 9445-1 : 2009	Thép không gỉ cán nguội liên tục – Dung sai kích thước và hình dạng – Phần 1: Băng hẹp và tấm cắt.
9.	TCVN 8594-2 : 2011 ISO 9445-2 : 2009	Thép không gỉ cán nguội liên tục – Dung sai kích thước và hình dạng – Phần 1: Băng rộng và tấm/lá
10.	TCVN 9833:2013 (ISO 2037:1992)	Ống thép không gỉ dùng trong công nghiệp thực phẩm
11.	TCVN 9834:2013 (ISO 2851:1993)	Ống nối cong và tê bằng thép không gỉ dùng trong công nghiệp thực phẩm
12.	TCVN 9835:2013 (ISO 2852:1993)	Đầu nối ống kẹp bằng thép không gỉ dùng trong công nghiệp thực phẩm
13.	TCVN 9836:2013 (ISO 2853:1993)	Đầu nối ống ren bằng thép không gỉ dùng trong công nghiệp thực phẩm
14.	TCVN 9838:2013 (ISO 4144:2003)	Hệ thống đường ống - Phụ tùng đường ống bằng thép không gỉ được tạo ren theo TCVN 7701-1 (ISO 7-1)
15.	TCVN 9840:2013 (ISO 5251:1981)	Phụ tùng đường ống thép không gỉ hàn giáp mép
16.	TCVN 9841:2013 (ISO 7598:1988)	Ống thép không gỉ thích hợp để tạo ren theo TCVN 7701-1 (ISO 7-1)
17.	TCVN 10119-1:2013 (ISO 18172-1:2007)	Chai chứa khí - Chai bằng thép không gỉ, hàn, nạp lại được - Phần 1: Áp suất thử nhỏ hơn và bằng 6 MPa
18.	TCVN 10119-2:2013 (ISO 18172-2:2007)	Chai chứa khí - Chai bằng thép không gỉ, hàn, nạp lại được - Phần 2: Áp suất thử lớn hơn và bằng 6 MPa
19.	TCVN 9985-7: 2014 (ISO 9328-7:2011)	Sản phẩm thép dạng phẳng chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp - Phần 7: Thép không gỉ
20.	TCVN 10357-1:2014 (ISO 9444-1:2009)	Thép không gỉ cán nóng liên tục - Dung sai kích thước và hình dạng - Phần 1: Băng hẹp và tấm cắt
21.	TCVN 10357-2:2014 (ISO 9444-2:2009)	Thép không gỉ cán nóng liên tục - Dung sai kích thước và hình dạng - Phần 2: Băng rộng và lá/tấm

22.	TCVN 10358: 2014 (ISO 18286:2008)	Thép tấm không gỉ cán nóng - Dung sai kích thước và hình dạng
23.	TCVN 10865-1:2015 (ISO 3506-1:2009)	Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn - Phần 1: Bulông, vít và vít cấy
24.	TCVN 10865-2:2015 (ISO 3506-2:2009)	Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn - Phần 2: đai ốc
25.	TCVN 10865-3:2015 (ISO 3506-3:2009)	Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn - Phần 3: Vít không đầu và các chi tiết lắp xiết tương tự không chịu tác dụng của ứng suất kéo
26.	TCVN 10865-4:2015 (ISO 3506-4:2009)	Cơ tính của các chi tiết lắp xiết bằng thép không gỉ chịu ăn mòn - Phần 4: Vít tự cắt ren
27.	TCVN 10356:2017	Thép không gỉ - Thành phần hoá học
28.	TCVN 12109-1:2017	Thép không gỉ thông dụng - Phần 1: Sản phẩm phẳng chịu ăn mòn
29.	TCVN 12109-2:2018 (ISO 16143-2:2014)	Thép không gỉ thông dụng - Phần 2: Bán thành phẩm, thép thanh, thép thanh que và thép hình chịu ăn mòn
30.	TCVN 12109-3:2018 (ISO 16143-3:2014)	Thép không gỉ thông dụng - Phần 2: Thép dây
31.	TCVN 13627:2023	Thép không gỉ làm đĩa phanh mô tô, xe máy
32.	TCVN 13750:2023	Thép không gỉ làm khuôn ép nhựa

Hiện tại, loại thép này chưa được quy định trong tiêu chuẩn quốc gia. Do vậy, để đáp ứng các yêu cầu về quản lý đối với sản phẩm thép không gỉ, Ban kỹ thuật TCVN/TC 17 Thép đề xuất xây dựng 01 TCVN về thép không gỉ hàm lượng niken thấp, mangan cao.

3. Cơ sở khoa học, phương pháp nghiên cứu để xây dựng TCVN

Để có các căn cứ khoa học đối với chủng loại thép không gỉ này, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đã tiến hành lấy mẫu trên thị trường, phân tích, thử nghiệm và đánh giá, với các nội dung công việc chính như sau:

3.1 Phân tích các tính chất của vật liệu

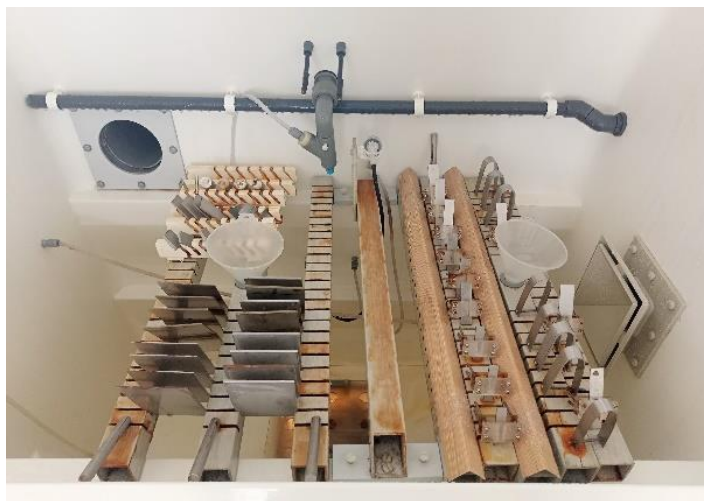
- Thành phần hóa học của các loại thép thử nghiệm được phân tích theo phương pháp ASTM E 1086-14 trên thiết bị Spectrotest TXC03.
- Thử nghiệm kéo/uốn được thực hiện trên mẫu không hàn và mẫu hàn của các loại vật liệu nghiên cứu. Phép phân tích thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 197-2014 và TCVN 198- 2008 trên thiết bị Super L120/T.O.

- Độ cứng của mẫu không hàn và mẫu hàn được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 258-1:2007.
- Tổ chức tế vi của mẫu không hàn và mẫu hàn được xác định theo phương pháp ASTM E3-11 (2017), ASTM E407-07 và ASTM E883-11 (2017) trên kính hiển vi quang học Axiovert 40MAT.

3.2 Thử nghiệm gia tốc ăn mòn (thử nghiệm gia tốc)

Thử nghiệm gia tốc được tiến hành trong tủ thử nghiệm Ascott CC450 với các chế độ thử nghiệm khác nhau (bảng dưới). Thử nghiệm gia tốc nhằm mục đích:

- Xác định và so sánh tốc độ ăn mòn chung (General corrosion) của các loại vật liệu.
- Xác định độ nhạy ăn mòn lỗ (pitting) của các loại vật liệu.
- Xác định độ bền ăn mòn khe trên 02 loại vật liệu thép tấm.
- Xác định độ nhạy ăn mòn ứng lực (SCC) của 02 loại vật liệu thép tấm.
- Nghiên cứu hiện trạng ăn mòn của mối hàn trong các môi trường thử nghiệm khác nhau.



*Mẫu trong tủ thử nghiệm gia tốc
Các chế độ thử nghiệm gia tốc*

Chế độ thử nghiệm	Thành phần dung dịch thử nghiệm, g/l	Nhiệt độ thử nghiệm	pH của dung dịch	Thời gian thử nghiệm, ngày
Chế độ 1: CASS test	NaCl: 50 CuCl ₂ .2H ₂ O : 0,26	50°C	3.2	10
Chế độ 2: phun nước biển nhân tạo (NBNT)	NaCl: 24,53 Na ₂ SO ₄ : 4,09 MgCl ₂ : 5,2 CaCl ₂ : 1,16 KCl: 0,695 NaHCO ₃ : 0,201 H ₃ BO ₃ : 0,027	35°C	8.2	10
Chế độ 3: Phun nước lợ	1/3 nồng độ nước biển nhân tạo NaCl: 8,1767 Na ₂ SO ₄ : 1,3633 MgCl ₂ : 1,7333 CaCl ₂ : 0,3867 KCl: 0,2317 NaHCO ₃ : 0,067 H ₃ BO ₃ : 0,009	35°C	7.2	10

3.3 Xác định độ bền ăn mòn

3.3.1 Xác định tốc độ ăn mòn

- Tốc độ ăn mòn được xác định theo phương pháp tổn hao khối lượng, sử dụng cân phân tích TE 214S (độ chính xác 0.0001g).
- Sử dụng dung dịch tẩy sản phẩm ăn mòn theo tiêu chuẩn ISO 8407 (500 ml hydrochloric axit HCl, $\rho = 1,19$ g/ml + 3,5g hexamethylene tetramine, thêm nước cất đến 1000 ml; Nhiệt độ tẩy sản phẩm ăn mòn 20-25°C, thời gian 10')
- Tốc độ ăn mòn tính theo công thức:

$$CR = \frac{\Delta m}{S.t.}$$

Trong đó: CR: Tốc độ ăn mòn của vật liệu, g/m . giờ

$$\Delta m = m_0 - m_1, g$$

m_0 : khối lượng ban đầu của mẫu được cân xác định trước khi thử nghiệm, g

m_1 : khối lượng của mẫu sau khi tẩy sản phẩm ăn mòn, g

S: Diện tích mẫu thử nghiệm, m²

t: Thời gian thử nghiệm, giờ

3.3.2 Xác định độ bền ăn mòn lỗ (pitting) dựa vào thời điểm xuất hiện điểm gỉ đầu tiên và mật độ lỗ theo tiêu chuẩn JIS H8502

3.3.3 Xác định độ bền ăn mòn khe: được tiến hành với các loại thép tấm và thép đối chứng.

3.4 Nghiên cứu ăn mòn bằng phương pháp điện hóa

Các nghiên cứu điện hóa được tiến hành trên thiết bị đo điện hóa vạn năng Autolab PGSTAT 302N, bao gồm đo đường cong phân cực và đo điện thế theo thời gian.



a/



b/

a/Thiết bị điện hóa vạn năng Autolab PGSTAT 302N; b/Bình điện hóa đo đường cong phân cực



Hệ đo điện thế theo thời gian: a/ Mẫu mặt cắt ngang; b/ Mẫu bề mặt

Các đường cong phân cực cho phép đánh giá độ bền ăn mòn của các loại thép thông qua khả năng thụ động của chúng, dựa trên mật độ dòng thụ động, độ dài khoảng thụ động và điện thế ăn mòn lỗ. Ngoài ra, độ bền của màng thụ động cũng được đánh giá thông qua các kết quả đo điện thế theo thời gian.

a. Đo đường cong phân cực: được thực hiện trong bình điện hóa 3 điện cực:

- Điện cực làm việc là các loại thép nghiên cứu, điện cực đối platin và điện cực so sánh calomel bão hòa.
- Dung dịch đo: Nước biển nhân tạo, nước lợ và nước máy. Thành phần các dung dịch được nêu trong bảng dưới.

- Tốc độ quét thế 1mV/s

b. Đo điện thế theo thời gian

- Các loại thép thử nghiệm được ngâm trong nước biển nhân tạo, nước lợ và nước máy (bảng 4) và được theo dõi điện thế ổn định theo thời gian đến khoảng 60 ngày.

- Điện cực so sánh là điện cực calomel bão hòa (Saturated Calomel Electrode - SCE).

Thành phần các dung dịch đo điện hóa, g/l

Thành phần	Nước máy	Nước lợ	Nước biển nhân tạo
NaCl	0,0106	8,18	24,53
Na ₂ SO ₄		1,36	4,09
MgCl ₂		1,73	5,2
CaCl ₂		0,39	1,16
KCl		0,23	0,695
NaHCO ₃		0,07	0,201
H ₃ BO ₃		0,01	0,027
pH	7,75	7,9	8,2

3.5 Thử nghiệm ăn mòn mỗi hàn theo tiêu chuẩn ASTM A262

Thử nghiệm ăn mòn vật liệu và mối hàn trên thép không gỉ austenite được tiến hành theo tiêu chuẩn ASTM A262 - phương pháp A nhằm phân loại cấu trúc mối hàn và mức độ ăn mòn lỗ của vật liệu. Theo đó, chế độ tẩy thực điện hóa như sau:

- Dung dịch tẩy thực axit oxalic 10%
- Điện thế tẩy thực: 15V
- Dòng tẩy thực: 1A/cm²
- Thời gian tẩy thực: 1,5 phút

4. Bố cục, nội dung các phần dự kiến chính của TCVN

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu của thép không gỉ có hàm lượng niken thấp và mangan cao.

CẢNH BÁO: Không sử dụng các loại mác thép không gỉ này trong điều kiện môi trường có tính ăn mòn cao và sản xuất sản phẩm có quy định nghiêm ngặt về an toàn, về sinh, sức khỏe.

2. Tài liệu viện dẫn

Liệt kê các tài liệu viện dẫn được sử dụng trong nội dung tiêu chuẩn.

3. Thuật ngữ và định nghĩa

Định nghĩa về thép không gỉ theo đúng hệ thống TCVN và QCVN.

4. Yêu cầu kỹ thuật

Quy định yêu cầu về thành phần hóa học và cơ lý tính. Đối với các mác thép có ký hiệu Mn1, Mn2 được lấy theo các công bố của nhà sản xuất và thực tế thử nghiệm, đối với mác thép có ký hiệu N1, N2, N3 được tham khảo theo tiêu chuẩn IS 15997:2012, Low nickel austenitic stainless steel sheet and strip for utensils and kitchen appliances - Specification (Thép tấm và băng không gỉ austenit có hàm lượng niken thấp dùng cho đồ dùng và dụng cụ nhà bếp - Yêu cầu kỹ thuật).

5. Phương pháp thử

Quy định phương pháp thử đối với thép không gỉ gồm thử thành phần hóa học và cơ tính.

6. Ghi nhãn

Quy định cách thức ghi nhãn đối với sản phẩm thép không gỉ này.

Thư mục tài liệu tham khảo.

5. Kiến nghị

Kính đề nghị các tổ chức, cá nhân cho ý kiến đối với dự thảo TCVN này. Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam dự kiến tổ chức hội nghị khoảng cuối tháng 5/2024 nên rất mong nhận được các ý kiến góp ý sớm.