

# Chương 7

## Phụ Lục

7-1. Mục lục các tiêu chuẩn của thép không gỉ.

7-1-1. Hệ thống các tiêu chuẩn quy định cho thép không gỉ

Hệ thống các tiêu chuẩn quy định cho thép không gỉ là các quy định tiêu chuẩn theo từng tổ chức như tiêu chuẩn ASTM, tiêu chuẩn khu vực như JIS, tiêu chuẩn quốc tế ISO, tiêu chuẩn quốc gia như KS, JIS, DIN và các tiêu chuẩn chung nhất cho việc phân loại theo từng công đoạn gia công, ứng dụng, hình mẫu.

Tiêu Chuẩn	Số hiệu tiêu chuẩn	Đối tượng quy định
KS	D3705	Thép không gỉ cán nóng dạng cuộn và tấm.
	D3698	Thép không gỉ cán nguội dạng cuộn và tấm.
	D3732	Thép không gỉ cán nguội và cán nóng dạng tấm.
	D3534	Thép không gỉ cán nóng dạng cuộn sử dụng cho lò xo.
	D3695	Phương pháp tính toán trọng lượng cho thép không gỉ cán nóng và cán nguội.
JIS	G4304	<i>Hot Rolled Stainless Steel Plates, Sheets and strip</i> - Thép không gỉ cán nóng dạng thanh, tấm và dải.
	G4305	<i>Cold Rolled Stainless steel plates, sheets and strip</i> - Thép không gỉ cán nguội dạng thanh, tấm và dải.
	G4312	<i>Heat-resisting steel plates and sheets</i> - Thép chịu nhiệt dạng thanh và tấm.
	G4313	<i>Cold rolled stainless steel strip for spring</i> – Thép không gỉ cán nguội dạng dải dùng cho lò xo.
	G4310	<i>Method of mass calculation for stainless steel plates and sheet, and hear-resisting steel plates and sheet</i> : Phương pháp tính toán trọng lượng cho thép không gỉ và thép chịu nhiệt dạng thanh và tấm.
EN	10028-7	<i>Flat products made of steels for pressure purposes-Part7:Stainless steels</i> : Sản phẩm mỏng làm bằng thép cho ứng dụng chịu áp lực– Phần 7: Thép không gỉ.
	10029	<i>Hot rolled plates 3mm thick of above: tolerance on dimension, shape and mass</i> : Thép thanh cán nóng dày từ 3mm trở lên : Dung sai kích thước, hình dạng và trọng lượng.
	10151	<i>Stainless steel strip for springs-technical delivery conditions</i> : Thép không gỉ dạng dải: Thông số kỹ thuật khi giao hàng.
	10204	<i>Metallic products-types of inspection documents</i> : Sản phẩm kim loại – Các phương hạng mục kiểm soát.
	10258	<i>Cold rolled stainless steel narrow strip and cut lengths-tolerance on dimensions and shape</i> : Thép không gỉ cán nguội dạng dải hẹp hoặc cắt ngắn- Dung sai kích thước và hình dạng.
	(DIN)10088-1	<i>Stainless steels-Part 1: List of stainless steels</i> : Thép không gỉ-Phần 1: Danh sách các loại thép không gỉ
	(DIN)10088-2	<i>Stainless steels-Par 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for general purposes</i> : Thép không gỉ - Phần 2: Thông số kỹ thuật khi giao hàng cho thép chống ăn mòn dạng tấm/thanh và dải cho ứng dụng thông thường

Tiêu Chuẩn	Số hiệu tiêu chuẩn	Đối tượng quy định
EN	(DIN) 10088-3	<i>Stainless steels – part 3: Technical delivery conditions for semi-finished products, bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for general purposes.</i> Thép không gỉ- phần 3: Thông số kỹ thuật khi giao hàng cho hàng bán thành phẩm , thanh, que, dây, các bộ phận và sản phẩm sáng của thép chống ăn mòn cho những ứng dụng chung.
	6931-1:1994	<i>Stainless steels for springs – part 1: Wire</i> –Thép không gỉ cho sản phẩm đàn hồi – phần 1: Dạng dây
	6931-2:2005	<i>Stainless steels for springs – part 2: Narrow strip</i> –Thép không gỉ cho sản phẩm đàn hồi – phần 1: Dạng dải hẹp
	9445-1:2009	<i>Continuously cold – rolled stainless steel – tolerances on dimensions and form – part 1: Narrow strip and cut lengths</i> : Thép không gỉ cán nguội liên tục – dung sai kích thước và biên dạng – phần 1: Dải hẹp và cắt ngắn
	9445-2:2009	<i>Continuously cold – rolled stainless steel – tolerances on dimensions and form – part 1: Wide strip and plate/sheet</i> :Thép không gỉ cán nguội liên tục – dung sai kích thước và biên dạng – phần 2: dạng dải rộng và thép thanh/ thép tấm.
ASTM	A167	<i>Standard specification for stainless and heat resisting chromium -nickel steel plate, sheet and strip</i> : Tiêu chuẩn kỹ thuật về tính chống gỉ và chịu nhiệt cho thép Crôm_Niken dạng thanh, tấm và dải.
	A176	<i>Standard specification for stainless and heat resisting chromium Steel plate, sheet and strip</i> : Tiêu chuẩn kỹ thuật về tính chống gỉ cho thép Crôm dạng thanh, tấm và dải
	A240/A240M	<i>Standard specification for chromium and chromium – nickel stainless steel plate, sheet, and strip for pressure vessels and for General Applications</i> : Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép không gỉ Crôm và Crôm-Niken dạng thanh,tấm và dải cho những ứng dụng chung.
	A264	<i>Standard specification for stainless chromium_nikel steel- clad plate, sheet, and strip.</i> : Tiêu chuẩn kỹ thuật thép mạ không gỉ Crôm_Niken dạng thanh, tấm và dải.
	A380	<i>Standard practice for cleaning, descaling, and passivation of stainless steel parts, equipment, and systems</i> : Tiêu chuẩn vận hành cho quá trình làm sạch, tẩy vảy, và bảo vệ của các bộ phận thép không gỉ, thiết bị và hệ thống
	A480/A480M	<i>Standard specification for general requirements for Flat – rolled stainless and heat – resisting steel plate, sheet and strip</i> : Tiêu chuẩn kỹ thuật về những yêu cầu chung cho thép không gỉ và thép chịu nhiệt cán mỏng dạng thanh, tấm và dải.

7-1-2. Ký hiệu mác thép tương ứng theo hệ thống tiêu chuẩn.

ASTM	EN(DIN)	B.S	KSJIS	SS(SWEDEN)
301	1.4310	301 S 21	STS (SUS) 301	2331
303	1.4305	303 S 21	STS (SUS) 303	2346
304	1.4301	304 S 15	STS(SUS) 304	2333
304L	1.4306	304 S 11	STS (SUS) 304L	2352
309S	1.4833	309 S 16	STS (SUS) 309S	
310S	1.4845	310 S 16	STS (SUS) 310S	2361
316	1.4401, 1.4436	316 S 11,13	STS(SUS) 316	2343, 2347
316L	1.4435	316 S 31,33	STS (SUS) 316L	2353, 2348
316Ti	1.4571	320 S 18	STS (SUS) 316Ti	
317	1.4436	317 S 16	STS (SUS) 317	2366
317L	1.4436	317 S 16	STS (SUS) 317L	2367
321	1.4541	321 S 31	STS (SUS) 321	2337
329	1.4460		STS (SUS) 329J1	2324
330	1.4864		STS (SUH) 330	
347	1.4550	347 S 17	STS (SUS) 407	2338
403	1.4000	403 S 17	STS (SUS) 403	2301
409	1.4024	410 S 21	STS (SUH) 409L	
410	1.4024	410 S 21	STS (SUS) 410	2302
416	1.4005	416 S 21	STS (SUS) 416	2302
420	1.4021	420 S 45	STS (SUS) 420J2	2303
430	1.4016	430 S 17	STS (SUS) 430	2320
439	1,4510		STS(SUS) 430LX	
440C			STS (SUS) 440C	
444	1,4521		STS (SUS) 444	
904L	1.4539			2562

### 7-1-3. Hệ thống tiêu chuẩn

Ký hiệu	Tên tiêu chuẩn	Tên quốc tế
KS	Tiêu chuẩn thép Hàn Quốc	Korea standards
AISI	Viện Gang Thép Mỹ	American Iron and steel Institute
SAE	Hiệp hội kỹ sư ô tô Mỹ	Society of Automotive Engineers
ASTM	Hiệp hội thí nghiệm và vật liệu Mỹ	American society for testing and material
AWS	Hiệp hội hàn của Mỹ	American welding society
ASME	Hiệp hội kỹ sư cơ khí Mỹ	American Society of mechanical engineers
BS	Tiêu chuẩn Anh	British standard
DIN	Tiêu chuẩn Đức	Deutsch Industria Normen
CAS	Hiệp hội tiêu chuẩn Canada	Canadian standard Association
API	Hiệp hội tiêu dầu khí Mỹ	American petroleum Association
KR	Quy định đăng ký vận chuyển Hàn Quốc	Korea register of shipping
NK	Hiệp hội hàng hải Nhật Bản	Nihon kaiji kyokai
LR	Quy định đăng ký vận chuyển Anh	Lloyds' register of shipping
AB	Cục vận chuyển Mỹ	American Bureau of Shipping
EN	Tiêu chuẩn chung Châu Âu	European Norm

#### 7-1-4. Giải thích các ký tự la tinh trong ký hiệu mác thép.

Chủng loại	Ý nghĩa
304L	L: Low Carbon- Cacbon thấp
304N, N2	N: Nitrogen- Chứa Ni tơ
420J1,J2	J: Japanese- Sản xuất ở nhật bản
316N	N: Nitrogen- Chứa Ni tơ
316LN	Low Carbon + Nitrogen- Cacbon thấp và chứa Ni tơ
316Ti	Ti: Titanium
316J1L	Japanese + Low Carbon- Sản xuất ở nhật bản và Cacbon thấp
XM7	Experimental material- Nguyên liệu thí nghiệm
430LX	Low carbon +eXperimental - Cacbon thấp+Nguyên liệu thí nghiệm
316LN	Low Carbon + Nitrogen- Cacbon thấp và chứa Ni tơ
304S	S: Special- Đặc biệt (Hạn chế tối đa thành phần Cacbon trong thép 304).
Y308	Y: Japaness welding - Thép hàn nhật bản.(Yousetsu)
303Se	Se: Sesium
304HC	HC: Heading Copper- Nhóm Đồng
304HD	HD: Heading Daido – Nhóm Daido
304M	M: Medium Carbon- Cacbon trung bình

## 7-2. Bảng chuyển đổi đơn vị đo lường

### ➤ Chiều dài

cm	m	in	ft
1	0.01	0.3937	0.03281
100	1	39.37	3.281
2.540	0.0254	1	0.08333
30.48	0.3048	12	1

### ➤ Diện tích

cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>
1	0.0001	0.155	0.001076
1 x 10	1	1550	10.76
6.452	0.000645	1	0.006944
929.0	0.09290	144	1

### ➤ Thể tích

cm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	in <sup>3</sup>	ft <sup>3</sup>
1	1E-6	0.06102	0.000003531
1E6	1	61020	35.31
16.39	0.00001639	1	0.0005787
28320	0.02832	1728	1

➤ **Đo lường**

cm <sup>3</sup>	gal(UK)	gal(US)	ℓ
1	220.0	264.2	1000
0.004546	1	1.201	4.546
0.003785	0.8327	1	3.785
0.001	0.2200	0.2642	1

(?) 1gal(US)=231 in<sup>3</sup> ,1ft<sup>3</sup> = 7.48 gal(US)

➤ **Khối lượng**

kg	t	lb	ton	sh tn
1	0.001	2.20462	0.0009842	0.0011023
1000	1	2204.62	0.9482	1.1023
0.45359	0.00045359	1	0.0004464	0.00055
1016.05	1.01605	240	1	1.12
907.185	0.907185	2000	0.89286	1

➤ **Tỷ trọng**

g/cm <sup>3</sup>	Kg/m <sup>3</sup>	Lb/in <sup>3</sup>	lbft <sup>3</sup>
1	1000	0.03613	62.43
0.001	1	0.00003613	0.06243
27.68	27680	1	1728
0.01602	16.02	0.0005787	1

(?) 1g/cm<sup>3</sup> =1t/m<sup>3</sup>



➤ **Lực**

N	dyn	kgf	lbf	pdl
1	1E5	0.101972	0.2248	7.233
1E-5	1	1.01972E-6	2.248E-6	7.233E-5
9.80665	9.80665E5	1	2.205	70.93
4.44822	4.44822E5	0.4536	1	32.17
0.138255	1.38255E4	0.01410	0.03108	1

(?) 1dyn=1E-5N, 1pdl (poundal)=1f · tlb/s<sup>2</sup>

➤ **Áp Suất**

Kgf/cm <sup>2</sup>	bar	Pa	atm	mH <sub>2</sub> O	mHg	Lbf/in <sup>2</sup>
1	0.980 665	0.980 665E5	0.9678	10.000	0.7356	14.22
1.0197	1	1E5	0.9869	10.197	0.7501	14.50
1.0197E-5	1E-5	1	0.9869E-5	1.0197E-4	7.501E-6	1.450E-4
1.0332	1.01325	1.01325E5	1	10.33	0.760	14.70
0.10 000	0.09806	9.80665E5	0.09578	1	0.7355	1.422
1.3595	1.3332	1.3332E5	1.3158	13.60	1	19.34
0.07031	0.06895	6.895E3	0.06805	0.7031	0.65171	1

(?) 1Pa=1N/m<sup>2</sup> ,1bar =1E5 Pa, 1lbf/in<sup>2</sup> = 1 psi, 1Pa = 7.5 E-3torr

(?) 1 ksi=10 00psi ( ksi: kips per square inch)

### 7-3. bảng chuyển đổi độ cứng

Rockwell Hardness			Vikers Hardness HV	Brinell Hardness HB (10/500)	Rockwell Hardness			Vikers Hardness HV	Brinell Hardness HB (10/500)
B	F	30-T			B	F	30-T		
100	113.3	80.8	235	202	55	88.1	51.9	100	89
99	112.7	80.1	229	195	54	87.5	51.3	99	87
98	112.1	79.5	224	193	53	87.0	50.7	98	86
97	111.6	78.9	218	184	5	86.5	50.0	96	85
96	111.0	78.2	214	179	51	85.9	49.4	95	84
95	110.5	77.6	209	175	50	85.3	48.7	94	83
94	109.9	76.9	205	171	49	84.8	48.1	93	82
93	109.3	76.3	200	167	48	84.2	47.5	92	81
92	108.8	75.7	196	163	47	83.7	46.8	91	80
91	108.2	75.0	192	160	46	83.1	46.2	90	79
90	107.7	74.4	188	157	45	82.5	45.5	89	79
89	107.1	73.7	184	154	44	82.0	44.9	88	78
88	106.6	73.1	180	151	43	81.4	44.3	87	77
87	106.0	72.4	176	149	42	80.9	43.6	86	76
86	105.4	71.8	173	145	41	80.3	43.0	85	75
85	104.9	71.2	170	142	40	79.8	42.3	84	75
84	104.3	70.5	166	140	39	79.2	41.7	83	74
83	103.8	69.9	163	137	38	78.6	41.1	82	73
82	103.2	69.2	160	135	37	78.1	40.4	81	72
81	102.6	68.6	156	133	36	77.5	39.8	80	72
80	102.1	68.0	154	130	35	77.0	39.1	80	71
79	102.5	67.3	150	128	34	76.4	38.5	79	70
78	101.0	66.7	147	126	33	75.8	37.9	78	69
77	100.4	66.0	145	124	32	75.3	37.2	78	69
76	99.9	65.4	142	122	31	74.7	36.6	77	68

Rockwell Hardness			Vickers Hardness HV	Brinell Hardness HB (10/500)	Rockwell Hardness			Vickers Hardness HV	Brinell Hardness HB (10/500)
B	F	30-T			B	F	30-T		
75	99.3	64.8	140	120	30	74.2	35.9	77	67
74	98.7	64.1	137	118	28	73.1	34.6		66
73	98.2	63.5	134	116	26	71.9	33.4		54
72	97.6	62.8	132	114	24	70.8	32.1		64
71	97.1	62.2	129	112	22	69.7	30.8		63
70	96.5	61.6	127	110	20	68.6	29.5		61
69	95.9	60.9	125	109	18	67.5	28.2		60
68	95.4	60.3	123	107	16	66.4	27.0		59
67	94.8	59.6	120	106	14	65.2	25.7		59
66	94.3	59.0	119	104	12	64.1	24.4		58
70	96.5	61.6	127	110	20	68.6	29.5		61
69	95.9	60.9	125	109	18	67.5	28.2		60
68	95.4	60.3	123	107	16	66.4	27.0		59
67	94.8	59.6	120	106	14	65.2	25.7		59
66	94.3	59.0	119	104	12	64.1	24.4		58
65	93.7	58.4	117	102	10	63.0	23.0		57
64	93.2	57.7	115	101	8	61.9	21.8		56
63	92.6	57.1	113	99	6	60.8	20.6		55
62	92.0	56.4	111	98	4	59.7	19.3		55
61	91.5	55.8	109	96	2	58.5	18.0		54
60	90.9	55.2	107	95	0	57.4	16.7		53
59	90.4	54.5	106	94					
58	89.8	53.9	104	92					
57	89.2	53.2	103	91					
56	88.7	52.6	102	90					

### **Chú ý:**

Trong bảng so sánh độ cứng trên thì chỉ số độ cứng xuất hiện mang tính tương đối và khái lược

Bởi vì do phát sinh sự khác nhau như phương pháp sản xuất, Size, trọng lượng, thành phần hóa học nên chỉ số trong bảng này được lựa chọn chỉ dựa theo sự tính toán so sánh một cách tương đối.

## 7-4 Cấu trúc mạng tinh thể của thép không gỉ

### 7-4-1. Khái Niệm

#### **Khái niệm mạng tinh thể và vận dụng**

Sử dụng kính hiển vi để quan sát, đánh giá và phân tích cấu trúc tổ chức tế vi của kim loại và hợp kim được gọi là phương pháp phân tích soi kim tương (Metallography). Một số các thông tin của tổ chức dưới kính hiển vi chúng ta có thể quan sát, lưu giữ và phân tích bao gồm: kích cỡ, hình dáng và sự phân bố của hạt, các khuyết tật nếu có... Từ đó, có thể đánh giá được cơ tính của cấu trúc, các thông số công nghệ, kiểm tra khuyết tật và phát triển công nghệ mới.

Chính vì vậy mà để xác định chính xác nguyên nhân của các sự cố phát sinh trong quá trình sản xuất như khi cán thép cuộn bị đứt đôi, hay phát sinh khuyết tật, phát sinh lỗi... Chính vì vậy mà khi lấy mẫu để nghiên cứu thì cần phải lấy mẫu tại vị trí phát sinh lỗi chính xác nhất. Đối với sản phẩm cán nguội để đạt được kích thước hạt yêu cầu thì chỉ cần lấy mẫu theo mặt cắt dọc hoặc mặt cắt ngang. Còn đối với sản phẩm cán nóng thì sau khi cán bề mặt bị khử cacbon hoặc bị oxy hóa. Hay trong quá trình xử lý nhiệt thì cấu trúc mạng tinh thể có thể bị biến đổi cho nên khi lấy mẫu phải lựa chọn vị trí chính xác nhất để tránh sai sót trong quá trình phân tích.

Khi quan sát cấu trúc tế vi của mạng tinh thể kim loại và hợp kim, tùy theo phương pháp quan sát mà có thể chia ra theo các cấp độ như macrostructure, microstructure và ultra- microstructure..v.v. .Cấu trúc vi mô do được quyết định theo các bước xử lý và thành phần hóa học cho nên người phân tích cần phải áp dụng phương pháp quan sát và tầm thực phù hợp cho từng chủng loại, chuẩn bị đúng vật liệu và xác định trước như cấu trúc nào ,ở mức độ nào, thành phần, kích thước, khoảng cách và trạng thái phân bố ...

Sử dụng chỉ riêng ở phân tích cấu trúc vi mô , còn nắm bắt đặc tính nguyên liệu và kiểm tra chủng loại của hợp kim thì người thực hiện cần có kỹ năng thành thạo do đó khuyến khích sử dụng D-base cấu trúc thông dụng tốt hơn.

#### **Phương pháp quan sát cấu trúc mạng tinh thể, chuẩn bị mẫu, dung dịch tầm thực, kính hiển vi ( quang học, điện tử)**

Sử dụng kính để quan sát kim tương của nguyên liệu. Thao tác chuẩn bị cần thực hiện các bước như sau: chuẩn bị mẫu gồm ép mẫu, mài mẫu và đánh bóng..., thao tác sau cùng là tầm thực rồi quan sát và phân tích tổ chức tế vi của mẫu. Phương pháp phân tích kim tương là phương pháp cung cấp thông tin cấu trúc chính xác và dễ thực hiện nhất. Mỗi thao tác chuẩn bị mang một ý nghĩa nhất định cho nên cần phải thực hiện đầy đủ và theo tuần tự chính xác. Cho dù nguyên liệu có sự khác nhau về độ cứng độ dẻo nhưng các thao tác thực hiện của phương pháp này đều phải giống nhau. Trong tài liệu này có chỉ ra phương pháp chuẩn bị mẫu và quan sát kim tương sao cho nhanh hiệu quả và chính xác. Ngoài ra có thể tham khảo tiêu chuẩn ASTM E3 ( Standard Methods of Preparation of Metallographic Specimens ) để biết thông tin chi tiết hơn

## Chọn mẫu

Theo mục đích công việc kiểm tra bước đầu của khâu chuẩn bị lấy mẫu là phải cắt lấy phần phù hợp với nguyên liệu. Mẫu được cắt là phải đại diện cho toàn bộ nguyên liệu. Phương pháp cắt nguyên liệu mẫu có nhiều phương pháp cắt như cắt bằng máy, gia công phóng điện, cắt bằng điện hóa học ...v.v.

## Ép dính mẫu- Mounting

Là công việc giữ cố định bề mặt và đánh bóng bề mặt mẫu đã được cắt đúng kích thước nhằm kiểm tra cấu trúc vật liệu. Mounting là ép khối chứa mẫu vào mẫu đế cố định mẫu và được thực hiện theo tiêu chuẩn, an toàn mang tính khoa học kỹ thuật để mài/đánh bóng mẫu. Vật liệu dùng để ép là loại nhựa nhiệt rắn thông dụng. Sử dụng vật liệu nhiệt rắn thì có thể mạnh là rút ngắn thời gian tạo hình và đạt được độ bền thích hợp, Đồng thời do yêu cầu là phải đáp ứng được thông số ép như áp suất 30Mpa, nhiệt độ tiêu chuẩn 180°C nên dễ phát sinh sự biến đổi trạng thái cấu trúc, không thể sử dụng nguyên liệu yếu dễ gãy. Đặc biệt là vùng vật liệu liên kết với mẫu sau khi ép dính dễ bị rạn nứt vì vậy nếu thời gian làm mát và thời gian tạo hình càng ngắn thì sẽ hình thành nhiều hiện tượng lạ bên trong khuôn. Trường hợp nếu áp suất không phù hợp thì bề mặt sẽ bị phồng lên hoặc dễ dàng hình thành vết nứt cho nên cần phải lưu ý. Theo đó vật liệu thí nghiệm nhạy cảm ở nhiệt độ thì khuyến khích nên áp dụng “cold mounts-Ép nguội” sử dụng nhựa epoxy để phân loại vật liệu rắn và nhựa

## Mài/đánh bóng

Nhằm đạt được bề mặt mẫu như mong muốn để quan sát sau khi mẫu đã được ép vào khối mẫu, bước qua giai đoạn 2 là công đoạn mài sử dụng vật liệu mài mịn. Phương pháp này là phương pháp cơ tính thông dụng nhất loại bỏ một phần của nguyên liệu, có nhiều thiết bị mài/đánh bóng đa dạng tái lập lại trạng thái bề mặt mức độ theo mong muốn. Bề mặt của vật liệu mẫu được tạo khối ở giai đoạn 1, thông qua quá trình mài để có thể đạt được bề mặt phẳng và bề mặt bóng, mài theo phương thức mài nước sử dụng giấy mài được chế tạo bằng những hạt Silicon carbide nhiệt độ cao dần dần mài theo giai đoạn bắt đầu từ giấy nhám loại #280 cho đến loại #2000. Sau đó dùng đĩa mài hạt kim cương mịn đánh bóng loại bỏ những vết xước nhỏ li ti còn sót trên bề mặt. Khuyến cáo kích thước hạt mài kim cương lúc bắt đầu là 9µm và mài sau cùng ở kích thước 1µm.

## Tắm thực

Sau khi mẫu đạt độ bóng yêu cầu thì có thể quan sát ngay bằng kính hiển vi các tổ chức cacbit hoặc các tạp chất, tuy nhiên để quan sát được các yếu tố trọng điểm của cấu trúc tế vi của vật liệu mẫu thì phải sử dụng chất tắm thực ăn mòn điện hóa hoặc hóa chất khác. Điểm cần lưu ý ở đây là cho ăn mòn trong thời gian thích hợp tránh trường hợp bề mặt bị ăn mòn, sau khi ăn mòn sau đó dùng acetone, cồn or nước cất làm sạch dung dịch tắm thực tiếp đó sử dụng kính hiển vi quan sát cấu trúc vi mô kim loại.

## Quan sát kính hiển vi

Kỹ thuật sử dụng mang tính thông dụng nhất trong quan sát cấu trúc vi mô ở việc phân tích kim loại, thông qua Bright Field Illumination sử dụng mức độ phản xạ ánh sáng ở bề mặt vật liệu mẫu thí nghiệm của trạng thái đánh bóng được sử dụng quan sát ở giữa hợp chất và kim loại, graphite, non-metal inclusion, nitrides, carbonitride, boride.v.v.. Độ phản xạ ở trường hợp của hợp kim cứng và mềm là khác nhau

## Độc hiểu cấu trúc tế vi của mạng tinh thể

Thép không gỉ căn cứ vào sự khác biệt cấu trúc và chuỗi thành phần hợp kim mà được chia ra thành 5 nhóm như chuỗi thép Austenite, Ferrite, Precipitation Hardening, Duplex. Cấu trúc từng nhóm khác nhau và được phân loại một cách rõ ràng, chủng loại nhóm đồng nhất sẽ thấy cấu trúc vi mô rất giống nhau. Ngoài ra chủng loại của chất kết tủa được quan sát ở cấu trúc vi mô thép không gỉ đa dạng theo quá trình gia nhiệt và quá trình hàn, và có nhiều hợp chất giữa kim loại như Laves ( $\eta$ ), Chi ( $\chi$ ), Sigma ( $\sigma$ ) và chất cacbit hóa của  $M^{23}C_6$ ,  $M_6C$ ,  $M_7C_3$ , MC.

Thép Austenite có thể được gọi là thép hợp kim gồm 3 nguyên tố cơ bản Fe-Cr-Ni, chứa hàm lượng Cr 16~25% và Ni 7~20%. Có cấu trúc mạng tinh thể 100% là cấu trúc lập phương tâm mặt (FCC) cho dù tồn tại ở nhiệt độ thường hay sau khi xử lý nhiệt lại. Là chủng loại thép có cấu trúc ổn định nhờ nguyên tố Niken, cho dù thép Austenite sau khi qua xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao thì cấu trúc của thép Austenite vẫn được duy trì và là thép có tính năng chống ăn mòn cao, định hình, tính gia công hàn tốt và là thép được sử dụng rộng rãi nhất. Chủng loại thép đại diện là loại STS304 có hàm lượng Cr 18% và Niken là 8%. Trường hợp được yêu cầu tính chống ăn mòn cao hơn thì bổ sung thêm thành phần Molybdenum (vd: STS316). Crôm và Niken với hàm lượng thích hợp để giữ cấu trúc austenitic ổn định, nhưng thực tế thì ở nhiệt độ thường thép austenitic có tồn tại lẫn vào một ít cấu trúc  $\delta$ -ferritic dư. Sự hình thành cacbit trong thép không gỉ diễn ra nhanh chóng, phụ thuộc vào tốc độ giảm nhiệt. Nhiệt độ sau khi hàn khoảng 400°C~850°C dễ sinh ra cacbit crôm tại khu vực mối hàn, làm giảm đi khả năng chống ăn mòn của thép. Để ngăn chặn hiện tượng này thì nên sử dụng loại thép có hàm lượng cacbon thấp (Loại L). Trong trường hợp này, hàm lượng nguyên tố cacbon là nguyên tố tạo Austenitic mạnh rất ít nên khả năng tồn tại cấu trúc ferritic trong loại này là rất lớn. Các loại thép không gỉ austenitic khác (tiêu biểu STS310) có chứa hàm lượng các nguyên tố có cấu trúc austenitic vừa đủ, nếu như bị biến dạng dẻo quá mức hay làm nguội ở nhiệt độ quá thấp, sẽ tồn tại ở trạng thái austenitic bán ổn định, thì có thể bị chuyển biến sang pha martensitic một phần.

Thép không gỉ Ferrite là thép hợp kim Fe-Cr chứa hàm lượng Cr khoảng 12~30%, loại thép được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực xây dựng thông dụng. Các nguyên tố tạo austenitic mạnh như cacbon hay nitơ rất ít, thép đại diện là loại STS430 với hàm lượng Cr là 18%. Mặc dù dòng ferritic không chứa nguyên tố Niken nhưng khả năng chống ăn mòn tương đương với thép Austenite nên được thiết kế sử dụng nhiều, tuy nhiên so với thép không gỉ Austenite thì độ bền và dai, khả năng hàn thấp hơn nên phạm vi ứng dụng hạn chế hơn. Có cấu trúc tinh thể 100% là mạng lập phương thể tâm (BCC) ở nhiệt độ thường, tồn tại các cacbit đặc trưng  $M_{23}C_6$  kích thước nhỏ mịn nhất. Các loại thép trong dòng này có hàm lượng Cr và AL khác nhau tuy nhiên nếu xử lý nhiệt trên khoảng 900°C thì một phần Ferritic sẽ chuyển pha sang, tiếp theo sau khi làm mát thì lại chuyển sang pha Martensite. Thép không gỉ Ferritic có tốc độ khuếch tán của Cacbon và Nitơ ở nhiệt độ cao rất nhanh so với thép austenitic, nên làm giảm tính ăn mòn của thép, sau khi hàn tạo thành Crôm Cacbit nhanh ở nhiệt độ 600°C~800°C. Để hạn chế sự thoát Crôm thêm vào các nguyên tố ổn định như Nb, Ti, phản ứng cacbit sẽ ưu tiên tạo ra các cacbit TiC(N), NbC(N) trước. Phương pháp này được áp dụng trong yêu cầu đảm bảo tính chống ăn mòn cao.

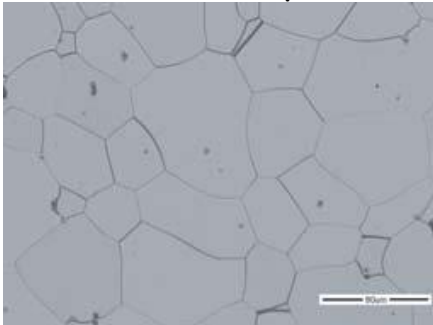
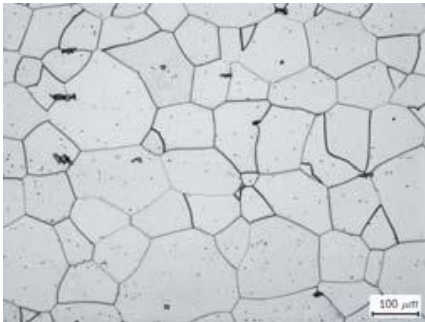
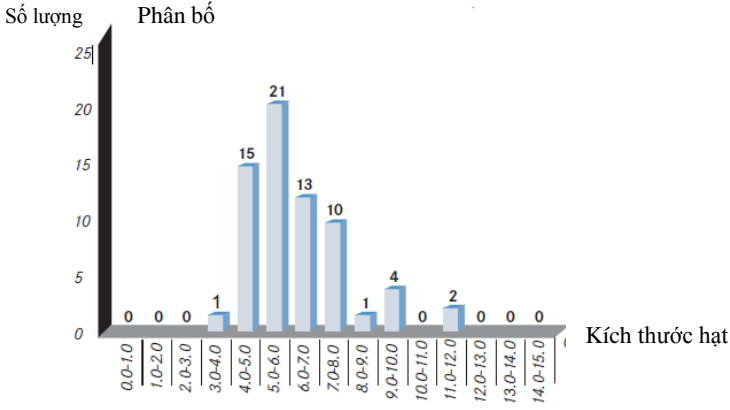
Thép không gỉ Martensite là hợp kim Fe-Cr được hạn chế tối đa khả năng hình thành pha  $\delta$ - ferrite, sử dụng rộng rãi ở các ứng dụng dùng làm thiết bị kết cấu yêu cầu có độ bền độ cứng cao, thiết bị chống mài mòn , thiết bị truyền động.v.v .Có khoảng 12~17% hàm lượng Cr và hàm lượng Cacbon cao. Thép martensitic được hình thành qua quá trình ủ austenitic hóa, tôi và ram. Dòng thép này tuy có hàm lượng cacbon ở trên các hạt tinh thể đẳng trục Ferrite khác nhau nhưng khi quan sát thì có thể thấy sự phân bố của các hạt Cabit mịn đồng đều. Hoặc là sau khi tôi ủ pha austenitic rồi làm lạnh thì thấy có tồn tại các hạt cacbit kết tủa trong pha martensitic . Khi xử lý nhiệt thép austenitic nếu nhiệt độ quá cao thì sẽ có sự chuyển pha  $\delta$ -ferrite ,còn nếu nhiệt độ quá thấp thì sẽ không tạo thành Austenite hoàn toàn tồn tại nhiều pha  $\alpha$ -Ferrite không đạt được cấu trúc như mong muốn.

Thép không gỉ Precipitation Hardening được phân chia làm 3 loại như loại Austenite, loại Semi-Austenite,loại Martensite . Loại thép Semi-Austenite được hình thành chứa 20% pha  $\delta$ -Ferrite trong nền Austenite để cải thiện khả năng gia công. Sau khi xử lý nhiệt cacbit được kết tủa ở đường biên giữa pha Austenite và pha Ferrite, tiếp tục làm nguội đến nhiệt độ âm để thu được một phần hoặc toàn bộ là martensite. Loại Martensite là loại thép có độ bền tốt nhất, được ứng dụng làm vật liệu gia công áp lực, lõi thép, thép dây, thép bản...có chứa 100% cấu trúc là martensitic hoặc chứa một lượng nhỏ ferritic trong cấu trúc martensitic, có độ cứng siêu việt. Loại austenitic rất khó hóa bền nên ít được sử dụng

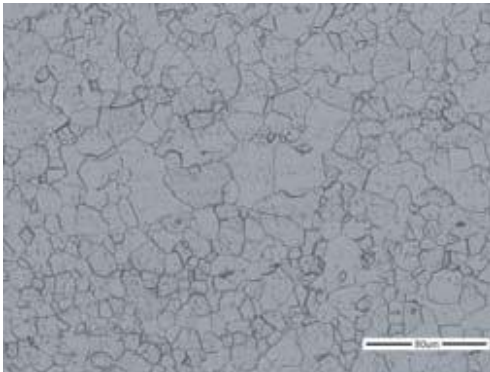
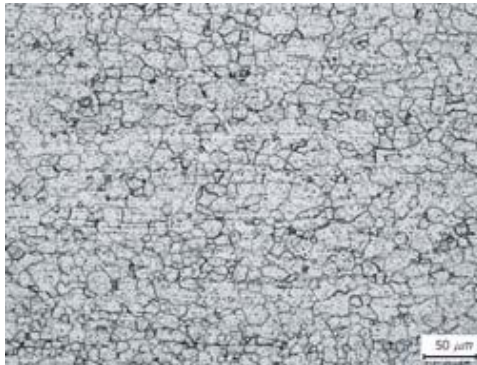
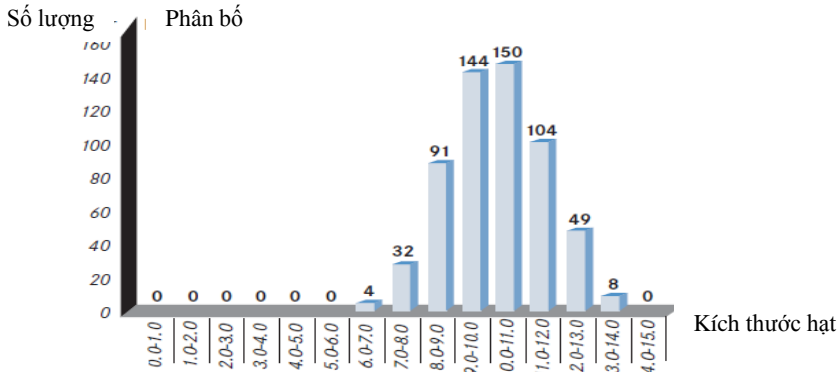
Thép Duplex là loại thép sở hữu Pha Austenite và Ferrite mỗi pha chiếm 50%, là thép hợp kim gồm 3 nguyên tố Fe-Cr-Niken cùng tồn tại, nó là loại thép có hàm lượng Cr 19~27%,1~7% Ni,0~4%Mo,và 0.15~0.35% N, có cấu trúc mạng lập phương tâm mặt FCC Austenitic ở bên trong các hạt tinh thể lập phương tâm khối BCC ferrite có hình dạng giống như hòn đảo được phân bố một cách đồng nhất,bằng sự phân chia mang tính hiệu quả của từng nguyên tố từng pha thì so với thép không gỉ Austenite có được đặc tính chống ăn mòn và độ bền tốt hơn.Thép không gỉ Duplex nếu để trong một thời gian dài ở khu vực nhiệt độ từ 300~1050°C được hình thành kết tủa đa dạng như pha sigma ( $\sigma$ ),Chi( $\chi$ ),R,  $\pi$  và  $\tau$ ..v.v cho nên cơ tính và sự chống ăn mòn của thép giảm vì vậy khuyến khích cấm sử dụng nhiệt độ trên 300°C

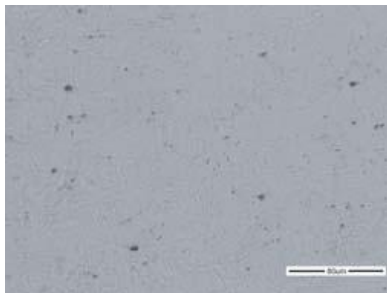
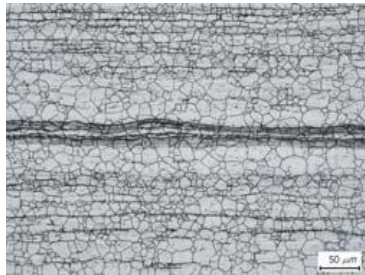
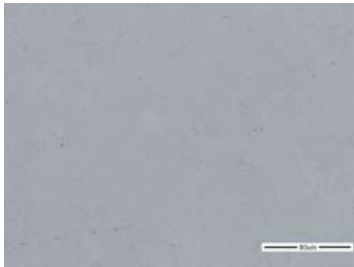

## 7-4-2. Vi cấu trúc mang tính đại diện từng chủng loại

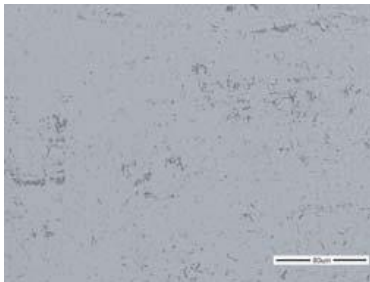
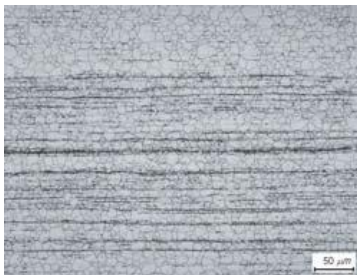
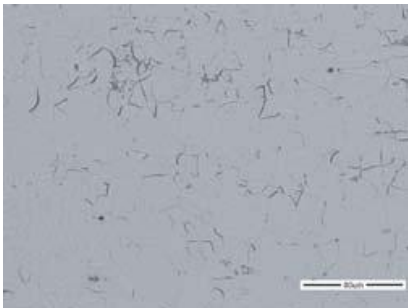

### Đối tượng chủng loại

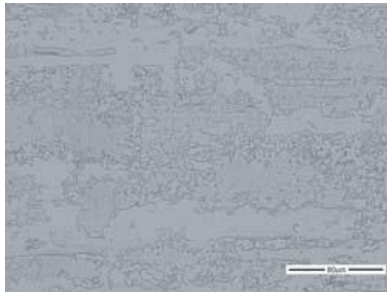

Chủng loại	STS 301, độ dày 3mm
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.
Cấu trúc	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Cấu trúc bề mặt</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cấu trúc cạnh bên</p>  </div> </div>
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo :852 , giới hạn chảy: 295, độ giãn dài :48 , độ cứng :86.2 , kích thước hạt:4.7</p> <div style="text-align: center;"> <p>Số lượng      Phân bố</p>  <p>Kích thước hạt</p> </div>
Khác	<p>Quan sát được cấu trúc dạng lập phương tâm mặt đặc trưng của thép Austenitic.</p> <p>Sau khi quan sát nhiều lần cấu trúc hạt của thép <math>\gamma</math>-Austenitic đều không thấy có sự xuất hiện của cấu trúc <math>\sigma</math>-Ferrite còn sót lại cho dù có phông đại ra lớn hơn.</p>

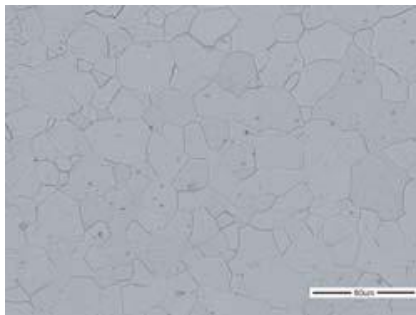
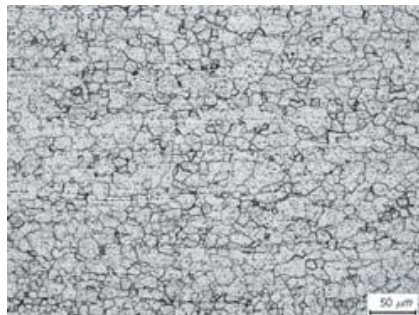
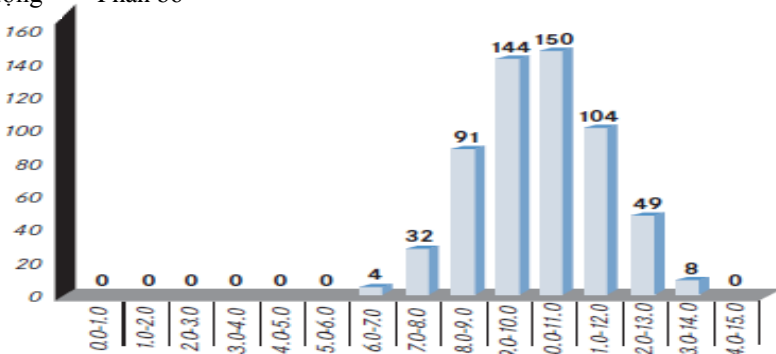


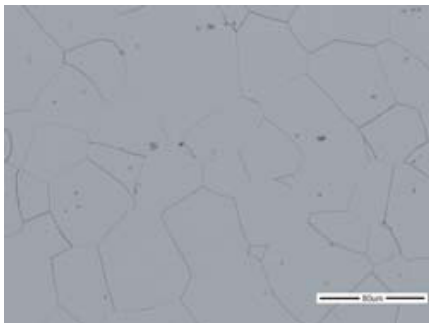
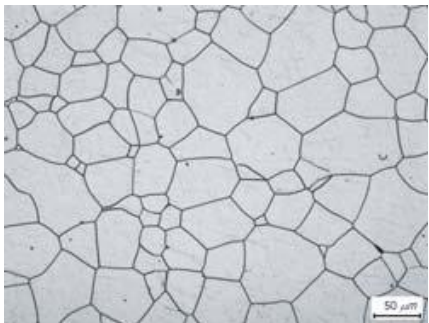
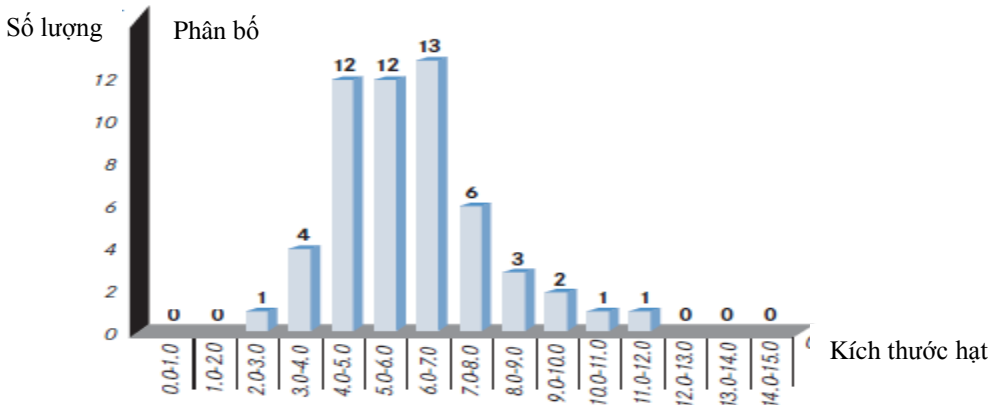
Chủng loại	STS 304, độ dày 1mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo :467, giới hạn chảy:306, độ giãn dài :32 , Độ cứng :151.1, kích thước hạt: 9.2</p> <p>Số lượng Phân bố</p>  <p>Kích thước hạt</p>	
Khác	Quan sát được cấu trúc σ-ferrite còn sót lại khi phóng đại dọc theo hướng cán, trên cấu trúc tinh thể hình lập phương tâm diện của γ-Austenitic. Đây là cấu trúc đặc trưng của thép không gỉ austenitic dưới dạng thép băng dải (Strip)	

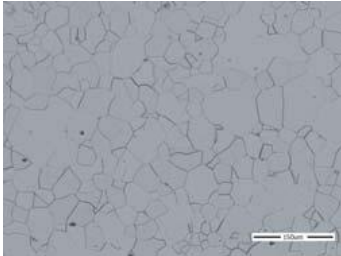
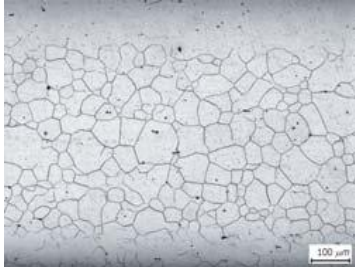
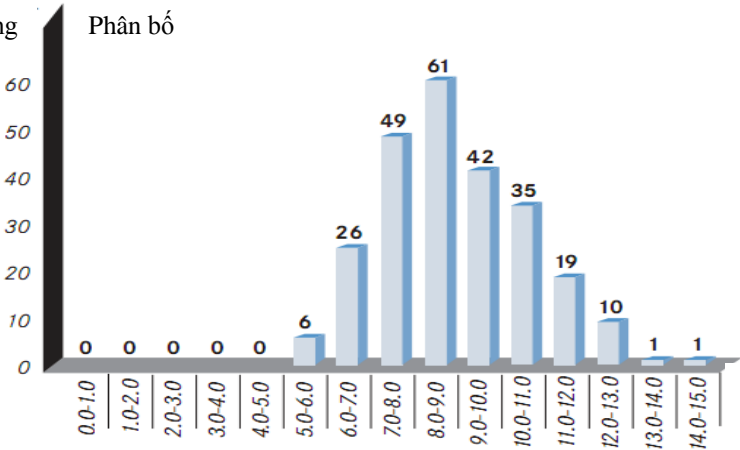
Chủng loại	ASTM 304L, độ dày 1mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	Độ bền kéo :611 , giới hạn chảy: 261, độ giãn dài :55 , độ cứng :155.6 , kích thước hạt:	
Khác	Quan sát được cấu trúc σ-ferrite còn sót lại khi phóng đại dọc theo hướng cán, trên cấu trúc tinh thể hình lập phương tâm diện của γ-Austenitic. Đây là cấu trúc đặc trưng của thép không gỉ austenitic dưới dạng thép băng dải (Strip) “L”- hàm lượng cacbon thấp không ảnh hưởng gì đến chất lượng kể cả chất lượng của thép sau khi ủ hoàn toàn	
Chủng loại	ASTM 304J1, độ dày 0.5mm	
Vị trí kiểm tra	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	Độ bền kéo: 598, giới hạn chảy: 227, độ giãn dài :58 , độ cứng: 134.4, kích thước hạt:	
Khác	Quan sát được cấu trúc σ-ferrite còn sót lại khi phóng đại dọc theo hướng cán trên cấu trúc tinh thể hình lập phương tâm diện của γ-Austenitic. Mẫu hai lần cán và hai lần ủ. Đây là cấu trúc đặc trưng của thép không gỉ austenitic dưới dạng thép băng dải (Strip)	

Chủng loại	ASTM 316, độ dày 0.4mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	Độ bền kéo: 679, giới hạn chảy: 296, độ giãn dài : 54, độ cứng: 162.2, kích thước hạt:	
Khác	Quan sát được cấu trúc $\sigma$ -ferrite còn sót lại khi phóng đại dọc theo hướng cán trên cấu trúc tinh thể hình lập phương tâm diện của $\gamma$ -Austenitic. Mẫu hai lần cán và hai lần ủ. Đây là cấu trúc đặc trưng của thép không gỉ austenitic dưới dạng thép băng dải (Strip)	
Chủng loại	ASTM 316L, độ dày 1mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	Độ bền kéo: 605, giới hạn chảy: 245, độ giãn dài : 56, độ cứng: 139.1, kích thước hạt:	
Khác	Quan sát được cấu trúc $\sigma$ -ferrite còn sót lại khi phóng đại dọc theo hướng cán trên cấu trúc tinh thể hình lập phương tâm diện của $\gamma$ -Austenitic. Mẫu hai lần cán và hai lần ủ. Đây là cấu trúc đặc trưng của thép không gỉ austenitic dưới dạng thép băng dải (Strip)	

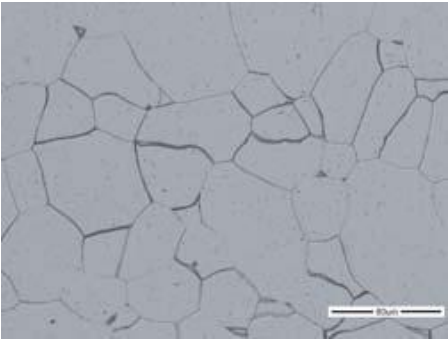
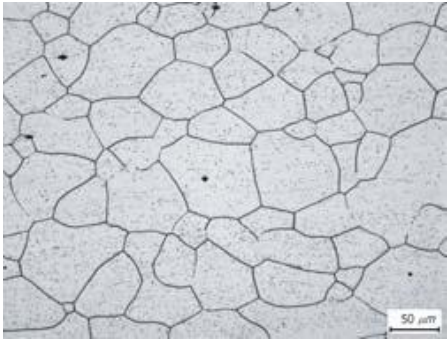
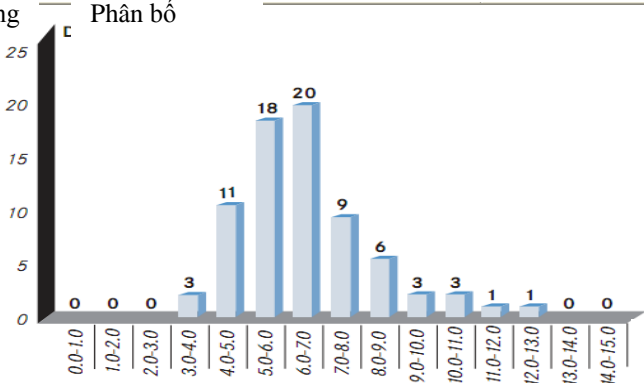
Chủng loại	STS329LD, độ dày 2mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Thuộc tính	Độ bền kéo: 793, giới hạn chảy: 586, độ giãn dài : 31, độ cứng: 250.8, kích thước hạt:	
Khác	Cấu trúc tinh thể gồm pha $\sigma$ -ferrite và $\gamma$ -Austenitic phân phối trải dài dọc theo hướng cán như một ma trận. Đây là cấu trúc đặc trưng của dòng Duplex. Tổ chức tế vi lớp bề mặt là các tầng $\gamma$ -Austenitic lan rộng.	

Chủng loại	STS 430, độ dày 1mm																																	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩm thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																	
Cấu trúc	<div>Cấu trúc bề mặt</div> 	<div>Cấu trúc cạnh bên</div> 																																
Đặc tính	<div>Độ bền kéo: 467, giới hạn chảy: 306, độ giãn dài : 32, độ cứng: 151.1, kích thước hạt: 9.2</div> <div><div><div>Số lượng</div><div>Phân bố</div></div><table><thead><tr><th>Kích thước hạt</th><th>Số lượng</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr><tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr><tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr><tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr><tr><td>4.0-5.0</td><td>0</td></tr><tr><td>5.0-6.0</td><td>0</td></tr><tr><td>6.0-7.0</td><td>4</td></tr><tr><td>7.0-8.0</td><td>32</td></tr><tr><td>8.0-9.0</td><td>91</td></tr><tr><td>9.0-10.0</td><td>144</td></tr><tr><td>10.0-11.0</td><td>150</td></tr><tr><td>11.0-12.0</td><td>104</td></tr><tr><td>12.0-13.0</td><td>49</td></tr><tr><td>13.0-14.0</td><td>8</td></tr><tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr></tbody></table></div>		Kích thước hạt	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	0	5.0-6.0	0	6.0-7.0	4	7.0-8.0	32	8.0-9.0	91	9.0-10.0	144	10.0-11.0	150	11.0-12.0	104	12.0-13.0	49	13.0-14.0	8	14.0-15.0	0
Kích thước hạt	Số lượng																																	
0.0-1.0	0																																	
1.0-2.0	0																																	
2.0-3.0	0																																	
3.0-4.0	0																																	
4.0-5.0	0																																	
5.0-6.0	0																																	
6.0-7.0	4																																	
7.0-8.0	32																																	
8.0-9.0	91																																	
9.0-10.0	144																																	
10.0-11.0	150																																	
11.0-12.0	104																																	
12.0-13.0	49																																	
13.0-14.0	8																																	
14.0-15.0	0																																	
Khác	Tổ chức tế vi đặc trưng của dòng thép Ferrite, các tổ chức cacbit kéo dài dọc theo hướng cán có cùng kích thước.																																	

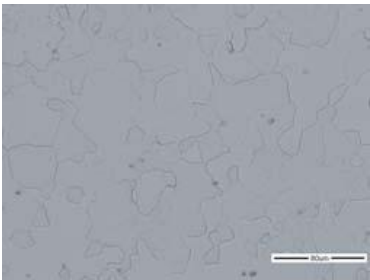

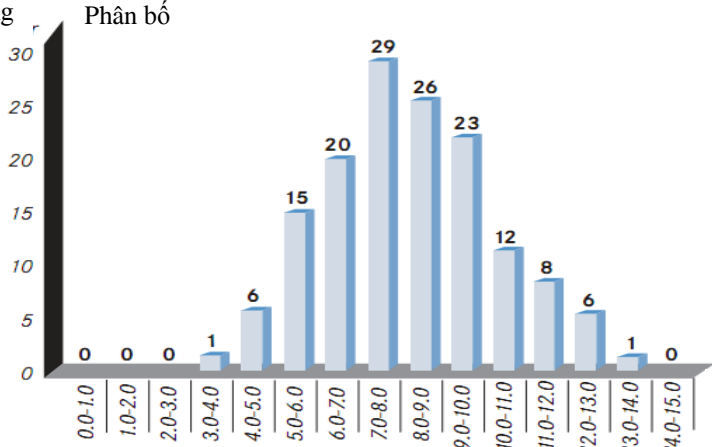
Chủng loại	STS 436L, độ dày 1mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc	<p>Cấu trúc bề mặt</p> 	<p>Cấu trúc cạnh bên</p> 
Đặc tính	<p>Độ bền kéo: 448, giới hạn chảy: 314, độ giãn dài : 32, độ cứng: 146.4, kích thước hạt: 4.6</p> <p>Số lượng Phân bố</p>  <p>Kích thước hạt</p>	
Khác	<p>Có tổ chức tế vi đặc trưng của dòng thép Ferrite, các tổ chức cacbit kéo dài dọc theo hướng cán có cùng kích thước. Loại này có hàm lượng cacbon thấp nên ccs tổ chức cacbit ít hơn.</p>	

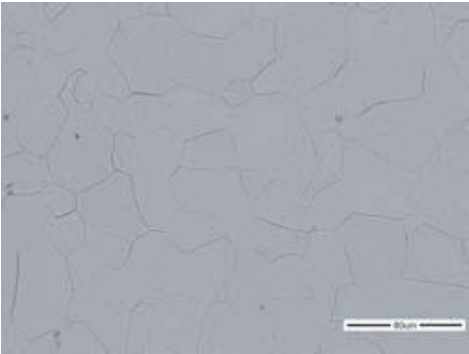
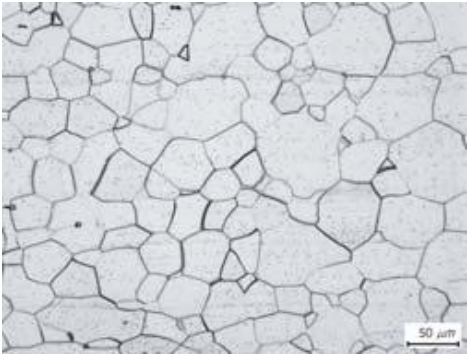
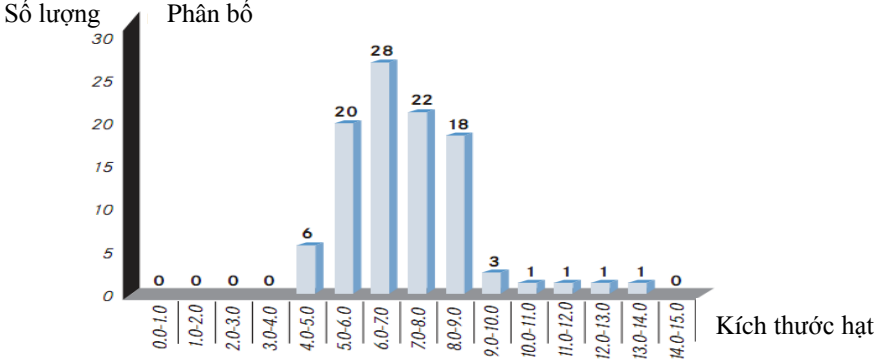
Chủng loại	STS 439, độ dày 0.8mm																																
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tắm thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																
Cấu trúc hạt	<div> <div>Cấu trúc bề mặt</div>  </div> <div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div>  </div>																																
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 425, giới hạn chảy: 262, độ giãn dài : 34, độ cứng: 135.6, kích thước hạt: 7.6</p> <div> <div>Số lượng</div> <div>Phân bố</div>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt (micrometers)</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>26</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>49</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>61</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>42</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>35</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>19</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>10</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <div>Kích thước hạt</div> </div>	Kích thước hạt (micrometers)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	0	5.0-6.0	6	6.0-7.0	26	7.0-8.0	49	8.0-9.0	61	9.0-10.0	42	10.0-11.0	35	11.0-12.0	19	12.0-13.0	10	13.0-14.0	1	14.0-15.0	1
Kích thước hạt (micrometers)	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	0																																
4.0-5.0	0																																
5.0-6.0	6																																
6.0-7.0	26																																
7.0-8.0	49																																
8.0-9.0	61																																
9.0-10.0	42																																
10.0-11.0	35																																
11.0-12.0	19																																
12.0-13.0	10																																
13.0-14.0	1																																
14.0-15.0	1																																
Khác	Sau khi được xử lý nhiệt thì các tổ chức cacbit phân bố đồng đều trong mạng tinh thể lập phương, có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite.																																

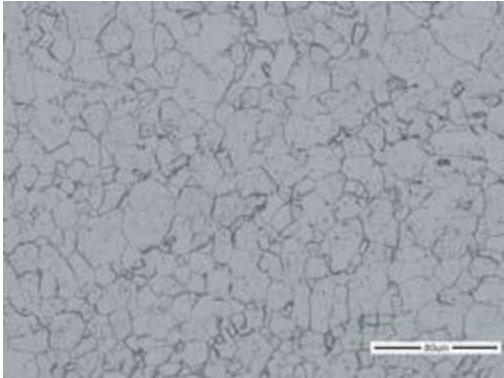

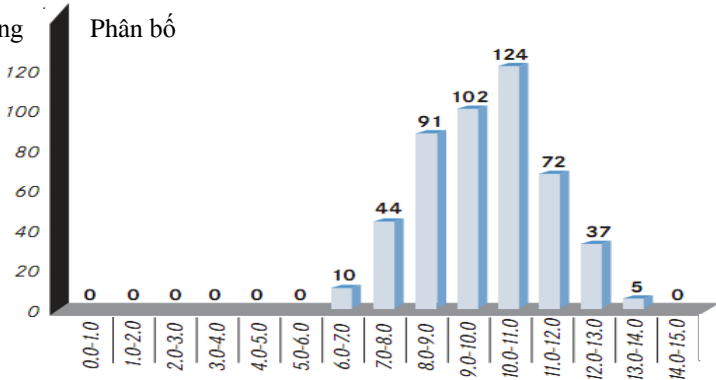


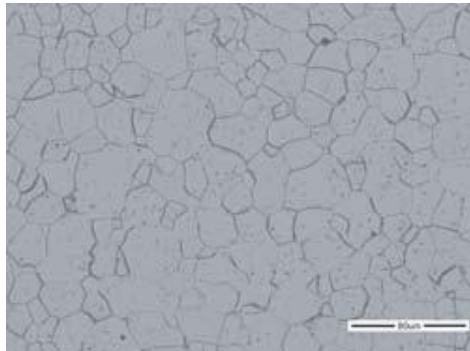
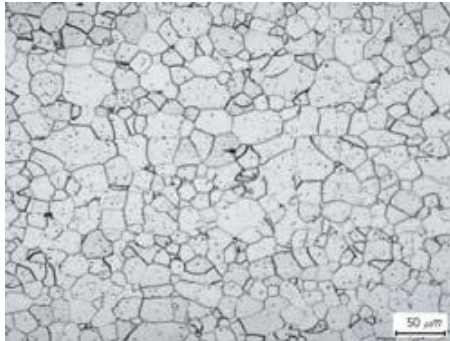
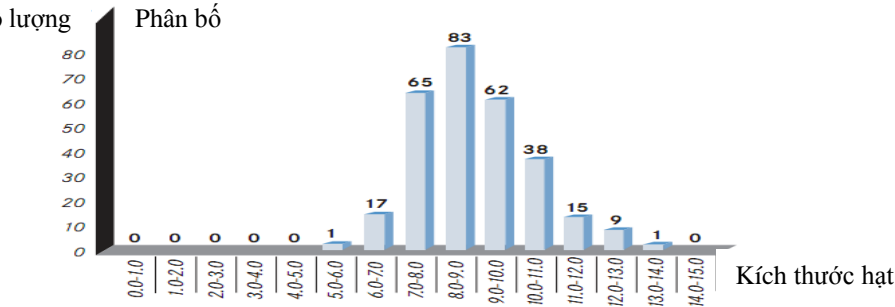
Chủng loại	STS444, độ dày 2.5mm	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.	
Cấu trúc hạt	<div>Cấu trúc bề mặt</div> 	<div>Cấu trúc cạnh bên</div> 
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 505, giới hạn chảy: 361, độ giãn dài : 34, độ cứng: 173.4, kích thước hạt: 5.0</p> <div> <div>Số lượng</div> <div>Phân bố</div>  <div>Kích thước hạt</div> </div>	
Khác	Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố trong ferrite đồng đều.	



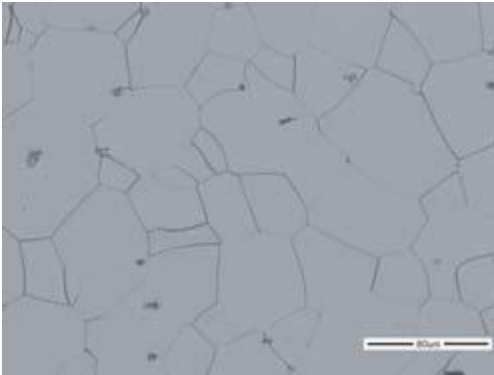

Chủng loại	STS 445NF, độ dày 1.2mm																																
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																
Cấu trúc hạt	<div> <div>Cấu trúc bề mặt</div>  </div> <div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div>  </div>																																
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 479, giới hạn chảy: 333, độ giãn dài : 32, độ cứng: 159.0, kích thước hạt: 6.4</p> <p>Số lượng Phân bố</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt (micrometers)</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>15</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>20</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>29</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>26</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>23</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>12</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>8</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p>Kích thước hạt</p>	Kích thước hạt (micrometers)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	1	4.0-5.0	6	5.0-6.0	15	6.0-7.0	20	7.0-8.0	29	8.0-9.0	26	9.0-10.0	23	10.0-11.0	12	11.0-12.0	8	12.0-13.0	6	13.0-14.0	1	14.0-15.0	0
Kích thước hạt (micrometers)	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	1																																
4.0-5.0	6																																
5.0-6.0	15																																
6.0-7.0	20																																
7.0-8.0	29																																
8.0-9.0	26																																
9.0-10.0	23																																
10.0-11.0	12																																
11.0-12.0	8																																
12.0-13.0	6																																
13.0-14.0	1																																
14.0-15.0	0																																
Khác	Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố trong ferrite đồng đều.																																

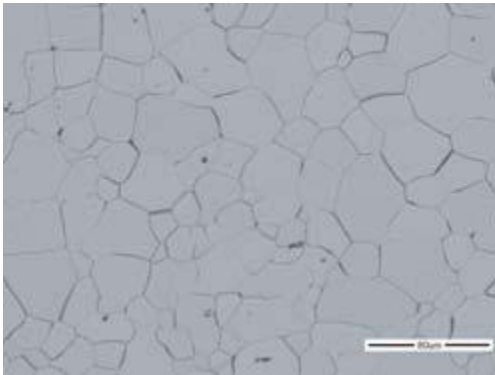
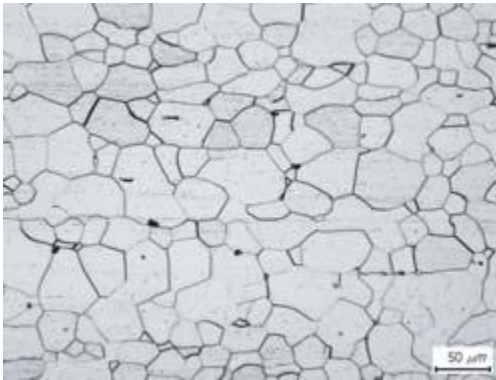
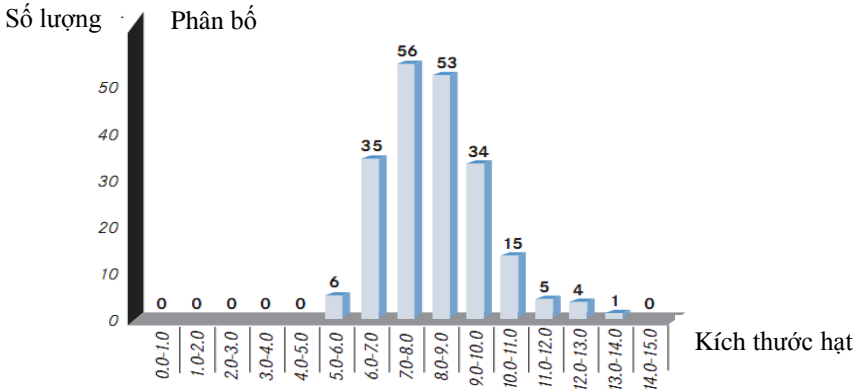
<div> <div>Chủng loại</div> <div>ASTM 409, độ dày 1mm</div> </div>																																	
<div> <div>Phương pháp thí nghiệm</div> <div>Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.</div> </div>																																	
<div> <div>Cấu trúc hạt</div> <div> <div> <div>Cấu trúc bề mặt</div> <div>  </div> </div> <div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div> <div>  </div> </div> </div> </div>																																	
<div> <div>Thuộc tính</div> <div> <div> Độ bền kéo: 424, giới hạn chảy: 226, độ giãn dài : 34, độ cứng: 130.9, kích thước hạt: 5.7 </div> <div> <div> <div>Số lượng</div> <div>Phân bố</div> <div>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt (μm)</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>20</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>28</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>22</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>18</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>3</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> </div> </div> </div>	Kích thước hạt (μm)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	6	5.0-6.0	20	6.0-7.0	28	7.0-8.0	22	8.0-9.0	18	9.0-10.0	3	10.0-11.0	1	11.0-12.0	1	12.0-13.0	1	13.0-14.0	1	14.0-15.0	0	
Kích thước hạt (μm)	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	0																																
4.0-5.0	6																																
5.0-6.0	20																																
6.0-7.0	28																																
7.0-8.0	22																																
8.0-9.0	18																																
9.0-10.0	3																																
10.0-11.0	1																																
11.0-12.0	1																																
12.0-13.0	1																																
13.0-14.0	1																																
14.0-15.0	0																																
<div> <div>Khác</div> <div>Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố trong ferrite đồng đều.</div> </div>																																	

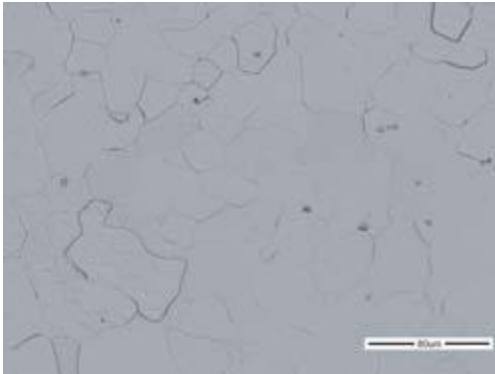
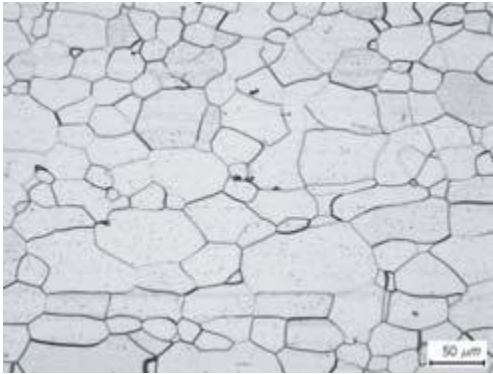
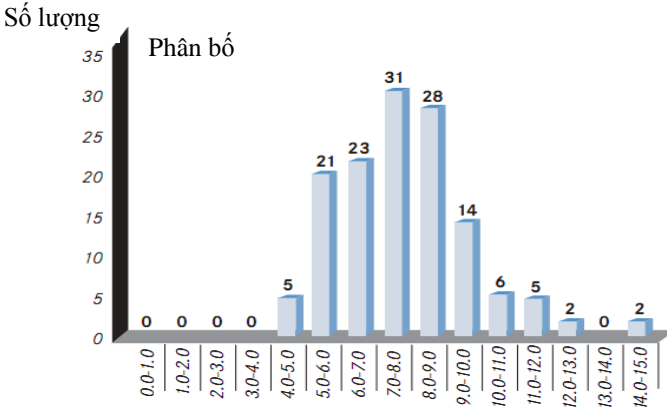
Chủng loại	POS420N1, độ dày 3mm																																
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																
Cấu trúc hạt	<div> <div>Cấu trúc bề mặt</div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div> <div>   </div> </div>																																
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 578, giới hạn chảy: 358, độ giãn dài : 25, độ cứng: 84.3, kích thước hạt: 8.9</p> <div> <div> <div>Số lượng</div> <div>Phân bố</div> </div> <div>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>10</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>44</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>91</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>102</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>124</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>72</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>37</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Kích thước hạt	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	0	5.0-6.0	0	6.0-7.0	10	7.0-8.0	44	8.0-9.0	91	9.0-10.0	102	10.0-11.0	124	11.0-12.0	72	12.0-13.0	37	13.0-14.0	5	14.0-15.0	0
Kích thước hạt	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	0																																
4.0-5.0	0																																
5.0-6.0	0																																
6.0-7.0	10																																
7.0-8.0	44																																
8.0-9.0	91																																
9.0-10.0	102																																
10.0-11.0	124																																
11.0-12.0	72																																
12.0-13.0	37																																
13.0-14.0	5																																
14.0-15.0	0																																
Khác	Có cấu trúc mạng Mactenxit đã được nhiệt luyện, tồn tại các nhóm cacbit trong cấu trúc ma trận của Autenitic và Ferrite																																

Chủng loại	NO313, POS430M2, độ dày 0.5mm																																	
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																	
Cấu trúc hạt	<div>Cấu trúc bề mặt</div> 	<div>Cấu trúc cạnh bên</div> 																																
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 457, giới hạn chảy: 304, độ giãn dài : 33, độ cứng: 145.9, kích thước hạt: 8.0</p> <div><div>Số lượng</div><div>Phân bố</div><div>Kích thước hạt</div></div> <table><caption>Phân bố kích thước hạt</caption><thead><tr><th>Kích thước hạt (μm)</th><th>Số lượng</th></tr></thead><tbody><tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr><tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr><tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr><tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr><tr><td>4.0-5.0</td><td>0</td></tr><tr><td>5.0-6.0</td><td>1</td></tr><tr><td>6.0-7.0</td><td>17</td></tr><tr><td>7.0-8.0</td><td>65</td></tr><tr><td>8.0-9.0</td><td>83</td></tr><tr><td>9.0-10.0</td><td>62</td></tr><tr><td>10.0-11.0</td><td>38</td></tr><tr><td>11.0-12.0</td><td>15</td></tr><tr><td>12.0-13.0</td><td>9</td></tr><tr><td>13.0-14.0</td><td>1</td></tr><tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr></tbody></table>		Kích thước hạt (μm)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	0	5.0-6.0	1	6.0-7.0	17	7.0-8.0	65	8.0-9.0	83	9.0-10.0	62	10.0-11.0	38	11.0-12.0	15	12.0-13.0	9	13.0-14.0	1	14.0-15.0	0
Kích thước hạt (μm)	Số lượng																																	
0.0-1.0	0																																	
1.0-2.0	0																																	
2.0-3.0	0																																	
3.0-4.0	0																																	
4.0-5.0	0																																	
5.0-6.0	1																																	
6.0-7.0	17																																	
7.0-8.0	65																																	
8.0-9.0	83																																	
9.0-10.0	62																																	
10.0-11.0	38																																	
11.0-12.0	15																																	
12.0-13.0	9																																	
13.0-14.0	1																																	
14.0-15.0	0																																	
Khác	Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố đồng đều trong trong cấu trúc ferrite.																																	



Chủng loại	STS441, độ dày 1.0 mm
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.
Cấu trúc hạt	<div> <div>Cấu trúc bề mặt</div>  </div> <div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div>  </div>

Chủng loại	SUH409L, độ dày 1mm																																
Phương pháp thí nghiệm	Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.																																
Cấu trúc hạt	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Cấu trúc bề mặt</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cấu trúc cạnh bên</p>  </div> </div>																																
Thuộc tính	<p>Độ bền kéo: 457, giới hạn chảy: 304, độ giãn dài : 33, độ cứng: 145.9, kích thước hạt: 8.0</p> <div style="text-align: center;">  <table border="1"> <caption>Phân bố Kích thước hạt</caption> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt (μm)</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>35</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>56</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>53</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>34</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>15</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>4</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>1</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div>	Kích thước hạt (μm)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	0	5.0-6.0	6	6.0-7.0	35	7.0-8.0	56	8.0-9.0	53	9.0-10.0	34	10.0-11.0	15	11.0-12.0	5	12.0-13.0	4	13.0-14.0	1	14.0-15.0	0
Kích thước hạt (μm)	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	0																																
4.0-5.0	0																																
5.0-6.0	6																																
6.0-7.0	35																																
7.0-8.0	56																																
8.0-9.0	53																																
9.0-10.0	34																																
10.0-11.0	15																																
11.0-12.0	5																																
12.0-13.0	4																																
13.0-14.0	1																																
14.0-15.0	0																																
Khác	Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố đồng đều trong cấu trúc ferrite.																																

<div> <div>Chủng loại</div> <div>DIN1.4512F, độ dày 1mm</div> </div>	<div> <div>Phương pháp thí nghiệm</div> <div>Quan sát bề mặt và cạnh bên của mẫu thép cán nguội. Dung dịch tẩy thực: Axit Nitric- ăn mòn điện hóa Axit Nitric 50cc + nước 50cc (điện phân axit), ASTM E 407 , KSD 0210.</div> </div>																																
<div> <div>Cấu trúc hạt</div> <div> <div> <div>Cấu trúc bề mặt</div> <div>  </div> </div> <div> <div>Cấu trúc cạnh bên</div> <div>  </div> </div> </div> </div>	<div> <div>Độ bền kéo: 457, giới hạn chảy: 304, độ giãn dài : 33, độ cứng: 145.9, kích thước hạt: 8.0</div> <div> <div> <div> <div>Số lượng</div> <div>Phân bố</div> </div> <div>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kích thước hạt (μm)</th> <th>Số lượng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0-1.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1.0-2.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2.0-3.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3.0-4.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4.0-5.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>5.0-6.0</td><td>21</td></tr> <tr><td>6.0-7.0</td><td>23</td></tr> <tr><td>7.0-8.0</td><td>31</td></tr> <tr><td>8.0-9.0</td><td>28</td></tr> <tr><td>9.0-10.0</td><td>14</td></tr> <tr><td>10.0-11.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>11.0-12.0</td><td>5</td></tr> <tr><td>12.0-13.0</td><td>2</td></tr> <tr><td>13.0-14.0</td><td>0</td></tr> <tr><td>14.0-15.0</td><td>2</td></tr> </tbody> </table> <div>Kích thước hạt</div> </div> </div> </div> </div>	Kích thước hạt (μm)	Số lượng	0.0-1.0	0	1.0-2.0	0	2.0-3.0	0	3.0-4.0	0	4.0-5.0	5	5.0-6.0	21	6.0-7.0	23	7.0-8.0	31	8.0-9.0	28	9.0-10.0	14	10.0-11.0	6	11.0-12.0	5	12.0-13.0	2	13.0-14.0	0	14.0-15.0	2
Kích thước hạt (μm)	Số lượng																																
0.0-1.0	0																																
1.0-2.0	0																																
2.0-3.0	0																																
3.0-4.0	0																																
4.0-5.0	5																																
5.0-6.0	21																																
6.0-7.0	23																																
7.0-8.0	31																																
8.0-9.0	28																																
9.0-10.0	14																																
10.0-11.0	6																																
11.0-12.0	5																																
12.0-13.0	2																																
13.0-14.0	0																																
14.0-15.0	2																																
<div> <div>Khác</div> </div>	<div> <div>Có cấu trúc đặc trưng của dòng Ferrite, sau khi xử lý nhiệt các tổ chức cacbit phân bố đồng đều trong trong cấu trúc ferrite.</div> </div>																																



## 7-5 CÁC ĐỊNH NGHĨA VỀ THUẬT NGỮ CỦA THÉP KHÔNG GỈ

### **Slab**

Là phôi đúc thành từng khối, có chiều dày nhỏ nhất là 50mm, theo tiết diện cắt ngang thì kích thước khổ rộng lớn hơn hoặc gấp đôi chiều dày. Làm nguyên liệu để cán thành thép cuộn hoặc thép tấm.

### **Billet**

Là phôi đúc thành từng thanh có tiết diện cắt ngang hình vuông hoặc hình tròn, có bề rộng hoặc đường kính từ 130mm trở xuống

### **Bloom**

Là phôi đúc thành từng thanh có tiết diện cắt ngang hình vuông hoặc hình chữ nhật, trong đó kích thước cạnh nhỏ nhất từ 130 mm trở lên, khổ rộng nhỏ hơn hai lần chiều dày

### **Khả năng dập sâu (Deep drawability)**

Nguyên liệu có thể chịu được quá trình dập liên tục tạo ra các sản phẩm có hình trụ gọi là khả năng chịu dập sâu của nguyên liệu. Được chia thành ba loại đó là khả năng chịu dập bình thường, khả năng chịu dập sâu, khả năng chịu dập sâu theo từng bước. Đối với thép không gỉ được ứng dụng công nghệ dập sâu để sản xuất các khay chịu nhiệt hay đồ dùng nhà bếp...

### **Nguyên liệu thép sử dụng cho bồn áp suất (Steel for pressure vessels)**

Thép không gỉ được sử dụng trong lĩnh vực sản xuất các sản phẩm chịu áp bởi vì nó có đặc điểm là bền ở nhiệt độ thường, có khả năng chịu áp lực. Thông thường được dùng để sản xuất đèn đường, động cơ chịu nhiệt, bồn chứa LNG, bồn chứa Gas tinh khiết, bồn LPG.

### **Phân tích Ladle (Ladle analysis)**

Thép nóng chảy sau khi đúc liên tục được đổ vào khuôn thành các Ladle, tiến hành phân tích các chỉ số vật liệu theo từng giai đoạn kết tinh cho đến lúc kết tinh hoàn toàn. Thành phần hóa học được xác định là giá trị trung bình của các thông số thu được trong quá trình phân tích Ladle này. Như vậy thành phần hóa học của sản phẩm được ghi trên giấy bảo hành chính là thông số của quá trình phân tích Ladle, đối với nguyên liệu cán nóng hay cán nguội khi có chung một mã số Ladle thì giống nhau.

### **Chống ăn mòn khí quyển (atmospheric corrosion resistance)**

Là yêu cầu cơ bản cho vật liệu sử dụng trong các kết cấu của các công trình, vật liệu cần phải có khả năng chống ăn mòn khí quyển.

### **Thí nghiệm cơ tính (mechanical test)**

Là thí nghiệm kiểm tra đặc tính cơ học của vật liệu bao gồm các kiểm tra như độ bền độ dẻo, độ dai va đập, độ cứng, độ giãn dài, khả năng chịu kéo ,nén...

### **Giới hạn đàn hồi, giới hạn chảy (yield strength, proof stress)**

Giới hạn chảy và giới hạn đàn hồi được xác định khi sử dụng tải trọng kéo mẫu kiểm tra dưới dạng trong hoặc phẳng. Đối với một số vật liệu khó xác định giới hạn chảy thì lúc đó sẽ thay thế bằng giới hạn đàn hồi. Thông thường với thép không gỉ thì giới hạn chảy tương đương với giới hạn đàn hồi. Theo tiêu chuẩn KS quy định thường là giá trị khi mẫu bị biến dạng khoảng 0.2% theo tiết diện ngang. Trong trường hợp không có quy định gì đặc biệt thì lấy kết quả bù tùy ý trên đường cong ứng suất nó để xác định giới hạn chảy của nguyên liệu có thể sử dụng giá trị bù là 1.0% thay vì 0.2%

### **Yield ratio**

Là hệ số tỷ lệ giữa độ bền và giới hạn chảy.

### **Độ giãn đều (Uniform elongation)**

Song song với các thông số thu được trong thí nghiệm kéo nén, bổ sung thêm một hạng mục đánh giá đó là độ giãn đều vĩnh cửu biến dạng đồng đều. Từ lúc bắt đầu kéo cho đến lúc đạt giá trị lớn nhất giá trị độ giãn dài nhỏ hơn độ giãn dài tổn gọi là giãn dài vĩnh viễn

### **Thí nghiệm Erichsen**

Nguyên liệu thép không gỉ được cắt thành một tấm tròn có đường kính, được kẹp chặt cố định dưới một khuôn hình nón trụ trống đường kính lớn 27 đường kính bé 20, sử dụng lực đẩy búa đập có đầu tiếp xúc với tấm mẫu là hình tròn nén từ dưới lên cho đến khi xuất hiện vết nứt trên tấm mẫu thì dừng lại và đo độ sâu mà búa đập đạt được, chỉ số này càng lớn thì khả năng tạo hình càng tốt.

### **Thí nghiệm phun muối (test Salt Spray)**

Đặt một miếng mẫu thép và máy phun dung dịch natri clorua 5% duy trì ở nhiệt độ 35°C, sau đó kiểm tra mức độ phát sinh sự biến màu của bề mặt mẫu, kiểm tra vị trí phát sinh gỉ sét, tính toán tỷ lệ phát sinh và so sánh các loại với nhau để đánh giá.

### **Thí nghiệm acid sulfuric 5% (test acid sulphuric)**

Tiến hành đun sôi dung dịch axit sulphuric 5% rồi ngâm mẫu thép vào khoảng 6 tiếng để kiểm tra sự ăn mòn do axit. Đây không phải là thí nghiệm kiểm tra độ ăn mòn thông thường mà là kiểm tra riêng cho loại thép chưa thành phần Molybdenum (Mo)

### **Thí nghiệm Strauss (Thí nghiệm với đồng sunphat và axit sunphuric)**

Đun sôi dung dịch đồng sunphat và axit sunphuric 50%, rồi ngâm mẫu thí nghiệm vào khoảng 16 tiếng. Thí nghiệm này dùng để kiểm tra sự ăn mòn biên giới hạt và đánh giá khả năng bị rạn nứt khi uốn cong.

### **Nhấn vỏ cam (Orange feel)**

Là hiện tượng xuất hiện các vết nhấn như vỏ cam trên bề mặt của sản phẩm sau khi được đập sâu. Sản phẩm đập càng sâu thì càng dễ xuất hiện hiện tượng này.

### **Ridging**

Là hiện tượng trên bề mặt sản phẩm các thớ thép nhỏ dọc theo hướng cán sau khi đập tạo hình, đặc biệt là dòng thép Ferrite hay loại 430. Để kiểm soát hiện tượng này cần phải kiểm soát các thông số ở công đoạn cán tinh cuối cùng sau khi nhiệt luyện, điều chỉnh thành phần hóa học hoặc cải tiến kích thước hạt...

### **Kiểm tra độ cứng (test hardness)**

Sử dụng máy kiểm tra độ cứng để đo độ cứng của nguyên liệu. Đơn vị đo và chỉ số của độ cứng được quyết định theo phương pháp đo bằng cách sử dụng một đầu thử (có hình dạng đặc biệt và có độ cứng hơn mẫu đo) ấn tác động lên bề mặt mẫu thử. Theo đó trị số độ cứng được tính toán trên cơ sở lực tác động và độ sâu hoặc kích cỡ của vết lõm.

### **Test độ cứng Vickers (Vickers hardness test)**

Phép thử sử dụng một mũi thử kim cương hình chóp 4 cạnh có góc giữa các mặt phẳng đối diện là  $136^\circ$ . Giá trị độ cứng xác định bằng lực tác động (N) chia cho diện tích mặt lõm ( $\text{mm}^2$ )

### **Test độ cứng Rockwell (Rockwell hardness test)**

Là phương pháp đo độ cứng bằng cách tác động làm lõm vật thử với một đầu thử kim cương hình nón hoặc bi thép cứng. Quy trình đo cơ bản như sau : tác động đầu thử vào vật mẫu với một lực tối thiểu. Khi đạt độ cân bằng vẫn duy trì lực tác động tối thiểu, người ta tác động thêm một lực tối đa. Khi đạt được độ cân bằng, thôi tác động lực tối đa nhưng vẫn duy trì lực tác động tối thiểu ban đầu. Khi lực tối đa được thu về, độ sâu vết lõm trên bề mặt vật thử sẽ được phục hồi một phần. Độ sâu vết lõm còn lại (kết quả của phát và thu lực tối đa) được sử dụng để tính toán độ cứng Rockwell. Phương pháp này sử dụng chủ yếu trong việc đo độ cứng của nguyên liệu thép không gỉ cán nóng

### **Stretcher strain**

Là hiện tượng thép ferrit xuất hiện các thớ thép hình xương cá góc khoảng  $45^\circ$  do điểm chảy của nguyên liệu cao mà sau khi cán nguyên liệu chưa đạt qua hết điểm này nên một phần đàn hồi bị co lại. Để loại bỏ hiện tượng này thì sau khi cán thô cần thực hiện cán tĩnh lại.

### **Thép không gỉ carbon thấp (low-carbon stainless steel)**

Là loại thép không gỉ được kiểm soát hàm lượng C dưới 0.02%, riêng với yêu cầu kiểm soát sự xuống cấp của khả năng chống ăn mòn do tạo ra cacbit Cr-C thì kiểm soát hàm lượng dưới 0.03%.

### **Thép không gỉ dễ cắt ((free cutting stainless steel)**

Thép không gỉ được cải tiến khả năng gia công bằng cách gia công thêm các nguyên tố khác như phot pho, lưu huỳnh, Serendipity...

### **Thép không gỉ độ bền cao (stabilized stainless steel)**

Là thép không gỉ dòng Austenite cải tiến sự xuống cấp do ăn mòn ở môi hàn tạo cacbit Crom nhờ được thêm vào một số nguyên tố hợp kim khác với hàm lượng nhỏ như Niobium (Nb), Titanium (Ti).

### **Độ Giòn (Brittleness)**

Nói chung thép không gỉ có tính giòn cứng sau khi nhiệt luyện là khả năng khi ở trạng thái bình thường bị một lực bắn vào hoặc vị xóc đột ngột thì gây ra vết nứt trên bề mặt.

### **Tính bền (toughness)**

Ở trong điều kiện làm việc bình thường thì khó làm thay đổi cơ tính của nguyên liệu thép không gỉ.

### **Khả năng làm việc (workability)**

Là khả năng đáp ứng được yêu cầu theo từng nguyên công trong quy trình sản xuất sản phẩm.

### **Độ uốn cong (Bendability)**

Là khả năng chịu uốn của mỗi nguyên liệu theo từng góc uốn như góc 90, 135, 180 mà không phát sinh vết nứt trong quá trình uốn theo từng yêu cầu của ứng dụng.

### **Từ tính (magnetic permeability)**

Đánh giá từ tính theo chỉ số mật độ từ thông và lực từ hóa dựa trên giá trị ít nhất là 1.05

### **Pha (phase)**

Là những phần tử của hệ hợp kim có cấu trúc, tính chất vật lý hóa học, cơ học xác định, giữa các pha có bề mặt phân cách.

### **Hạt tinh thể (Grain)**

Hạt tinh thể là các tinh thể nhỏ có cùng cấu trúc mạng nhưng định hướng khác nhau mang tính ngẫu nhiên. Mỗi loại thép có hạt tinh thể khác nhau về kích thước, định hướng, mật độ, trạng thái xử lý nhiệt, mức độ gia công...

### **Ủ (annealing)**

Ủ là phương pháp nhiệt luyện nguyên liệu hợp kim gồm tập hợp các quá trình nung nóng giữ nhiệt nhằm khôi phục lại cấu trúc hạt cân bằng ở nhiệt độ thường sau khi làm nguội từ từ. Nhiệt độ xử lý phải đồng nhất.

### **Ủ sáng (Brightness annealing)**

Là phương pháp ủ nguyên liệu trong môi trường khí GAS bảo vệ ( $N_2+H_2$ )

### **Nguyên liệu TCM**

Là nguyên liệu thép sử dụng máy cán liên tục của thép thường để cán, phân biệt nguyên liệu được cán bằng máy ZM. Dùng để sản xuất các thiết bị của hệ thống xả cho ô tô hay các kết cấu thông thường.

### **Cán nguội (Cold Rolling)**

Cán nguội là phương pháp tạo ra các dải thép có độ dày và khổ rộng mỏng mà qua cán nóng không đạt được, thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại. Độ dẻo và các biến dạng của nguyên liệu được khôi phục ở công đoạn ủ sau cán.

### **Thép tấm (Sheet)**

Thép tấm là thép dưới dạng tấm phẳng được cắt từ các dải thép nguyên liệu sau khi được cán. Có chiều dày dưới 5mm và chiều rộng trên 600 mm, và chiều dài xác định

### **Dải thép (Strip)**

Thép dải là thép sau khi cán tạo thành từng dải dài, có chiều dày dưới 5mm và chiều rộng trên 600 mm, chiều dài tùy ý

### **Khổ (Width)**

Khổ thép là các kích thước chiều rộng được đo vòng góc với hướng cán, khổ tiêu chuẩn 1000mm (M), 1219mm(4feet)

### **Chiều dài (length)**

Kích thước vòng góc với khổ dọc theo hướng cán, đối với thép tấm có kích thước tiêu chuẩn 2000mm, 2438mm, 3000mm, thông thường sẽ ngắn hơn 4000mm.

### **Phim bảo vệ (protect film)**

Vilny có phủ lớp kết dính ở bề mặt để nâng cao khả năng dập và để bảo vệ bề mặt thép khỏi những hư tổn như bị đâm, bị xước khi gia công.

### **ASTM (American society for testing anh material)**

Tiêu chuẩn kỹ thuật quy định chung cho nguyên liệu khi xuất khẩu sang thị trường mỹ

### **Nguyên mép (Mill edge: M/E)**

Mill edge là loại nguyên liệu giữ nguyên khổ sau khi cán mà không cần phải xẻ bỏ bớt đi, thường có kích thước khác nhau theo từng vị trí đo, từng vùng và sẽ rộng hơn khổ tiêu chuẩn. Trong quá trình cán thì tuyệt đối không được kết hợp xẻ mép.

### **Xẻ mép (Cut edge)**

Xẻ cạnh là thao tác cuối cùng trong quá trình cán thép, để đạt được kích thước theo yêu cầu, được phân loại theo các kiểu như xẻ khổ (shear edge), xẻ đều hai mép (slit edge), xẻ bớt khổ dọc theo chiều dài theo yêu cầu (trimming edge) theo từng công nghệ cắt.

### **Side trimming**

Là quá trình loại bỏ phần dư của khổ sau khi cán đưa về khổ tiêu chuẩn hoặc theo yêu cầu. Cũng có thể là xử lý loại bỏ phần mép bị rách trong quá trình cán.

### **Xẻ bản (Slitting)**

Sử dụng dao để xẻ theo chiều dài của thép đối ngược với shearing. Xẻ bớt khổ hoặc xẻ thành từng bản (dải hẹp)

## 7-5. Q&A

### 1 Tại sao tại vị trí bị uốn thép STS304 phát sinh từ tính và ăn mòn nhẹ?

Khả năng chống ăn mòn của thép không gỉ do thành phần hóa học sinh ra lớp màng thụ động trên bề mặt, không thay đổi cho dù có xuất hiện sự chuyển pha khi gia công nguội. Tuy nhiên trong trường hợp gia công nhiều lần (làm nguyên liệu bị biến dạng nặng) kết hợp tiếp xúc lâu dài với môi trường làm việc đặc biệt (ẩm ướt, bụi bặm, muối, nhiệt độ cao, chịu tải trọng, chịu áp suất, chịu mài...) thì tính ăn mòn có giảm đi, nhưng khi quan sát ở điều kiện bình thường khó phát hiện.

Trường hợp khi gia công uốn thì bề mặt uốn vị trí uốn có thể bị biến dạng, cọ xát hay cấu trúc tế vi có thể bị lệch, xô đẩy dễ bị ăn mòn và phát sinh từ tính nhẹ cho nên cần phải lưu ý trong quá trình gia công có chứa bụi bặm, chứa dầu hay mặt sắt trên khuôn mẫu...

### 2. Sự phát sinh từ tính trong quá trình gia công.

Sản phẩm STS304 (ngoại trừ sản phẩm yêu cầu độ cứng cao (Full hard)) được xử lý nhiệt để loại bỏ gần như hoàn toàn martensite phát sinh trong quá trình cán nguội.

Sau khi xử lý nhiệt, sản phẩm tiếp tục được gia công nguội tiếp như: nắn nguội, xẻ mép, cắt tấm... thì tại vị trí gia công, cấu trúc mạng lại bị chuyển pha sang martensite. Cho nên sản phẩm 304 có từ tính nhẹ là do martensite này gây ra. Lượng thép biến dạng càng nhiều thì lượng martensite được sinh ra càng nhiều. Khi gia công nguội bình thường thì không phát hiện ra từ tính, nhưng tại vị trí biến dạng lớn, hay vị trí tập trung thì có thể phát hiện ra. Từ tính là do lượng martensite mới phát sinh gây ra, cho nên càng hạn chế số lần gia công thì sẽ hạn chế được từ tính của sản phẩm.

### 3. Sự biến đổi cơ tính của sản phẩm khi nhiễm từ

Thép không gỉ 304 có cấu trúc mạng tinh thể hoàn toàn là austenite nhờ quá trình xử lý nhiệt. Nhưng khi tiếp tục được gia công nguội sau đó nữa thì một số pha austenitic trên bề mặt bị biến đổi chuyển sang pha martensitic gây ra từ tính cho thép. 304 chứa martensite nên độ bền, độ cứng sẽ tăng lên. Ở trạng thái ổn định thông thường 304 chứa 2 cấu trúc pha là austenitic và martensitic. Trong thực tế công nghệ gia công rắn này được áp dụng để tạo ra các sản phẩm có độ cứng cao (full hard: không cần xử lý nhiệt lại sau khi cán nguội)

#### 4. Làm thế nào để tính toán trọng lượng của thép không gỉ khi kích thước thay đổi?

Khi biết trước kích thước của thép không gỉ thì ta có thể tính toán được trọng lượng của nó như sau:

Trọng lượng riêng của mỗi loại thép như trong bảng dưới đây, là kết quả có được sau khi cân đo trọng lượng của một mẫu thép tấm có độ dày 1.00 mm, rộng 1000 mm và dài 1m (theo tiêu chuẩn KS. D 3695). Ví dụ đối với thép 304 sau khi tính toán đo lường, trọng lượng riêng của nó là  $g=7.93g/mm^3$

Trọng lượng của sản phẩm được tính như sau:

➤ Độ dày (mm) x khổ rộng (mm) x chiều dài (mm) x trọng lượng riêng ÷ 1,000,000=kg

Ví dụ: Trọng lượng của 1 tấm thép STS304 có độ dày 0.6mm, khổ rộng 1,219mm, chiều dài 2,438mm thì ta có công thức như sau:

$$0.6 \times 1,219 \times 2,438 \times 7,93 \div 1,000,000 = 14.14kg$$

➤ Độ dày (mm) x khổ rộng (m) x chiều dài (m) x trọng lượng riêng = kg

Ví dụ: Trọng lượng của 1 tấm thép STS316L là độ dày 1.2mm, rộng 1m, chiều dài 3m:

$$1.2 \times 1 \times 3 \times 7.98 = 28,73kg$$

(Đơn vị tính: kg/mm.m<sup>2</sup>)

#### 5. Ý nghĩa các ký tự khi đặt tên cho mỗi loại thép không gỉ?

Mỗi mác thép được đặt tên bằng các ký tự chữ la tinh, 3 ký tự ban đầu là những ký tự số quy định mác cho mỗi loại thép, tiếp theo là những ký tự chữ đi kèm nhằm thể hiện thành phần hóa học có sự biến đổi hàm lượng so với mác gốc ban đầu để cải thiện một số tính chất cơ lý hóa theo yêu cầu đặc biệt như 301N, 316L, 430J1L, 303F, 309S...

Ví dụ

- Trường hợp mác thép có thêm ký tự “L” có nghĩa là so với chủng loại gốc hàm lượng Carbon được giảm xuống (dưới 0.03%) được gọi là thép cacbo thấp. Tuy nhiên không chỉ đơn giản là giảm mỗi hàm lượng cac bon mà để đảm bảo cấu trúc như yêu cầu thì còn tăng hoặc giảm hoặc thêm vào một số nguyên tố khác nữa
- Trường hợp mác thép có thêm ký tự “J” có nghĩa là loại thép được phát minh do nhật bản theo chuẩn JIS hoặc KS, ký tự số đi kèm tiếp sau đó chỉ số lần cải tiến như “1”: cải tiến lần thứ nhất, “2” cải tiến lần thứ 2
- Trường hợp mác thép có thêm ký tự “N” là có sự tham gia của thành phần N<sub>2</sub> theo mục đích nâng cao khả năng chống ăn mòn và nâng cao cơ tính cho dòng Austenite, có các chủng loại như 301LN, 304N... Loại thép có hàm lượng N<sub>2</sub> cao hơn so với thép thông thường.
- Trường hợp mác thép có thêm ký tự “F” là loại thép được nâng cao khả năng cắt gọt (Free cutting) tiêu biểu là loại 303F được gia tăng hàm lượng lưu huỳnh (S) và ma giê (Mg).
- Sử dụng chữ “S” trong trường hợp hàm lượng C thấp nâng cao khả năng hàn, khả năng gia công cho vật liệu.
- Trong trường hợp đặc biệt được gọi là XM có các loại SUS XM7, SUS XM15J1 là những loại thép được đặt tên theo tiêu chuẩn ASTM (American society for testing and material).

## **6. Làm thế nào để phát hiện ra loại thép 316 bằng các phương pháp thông thường ?**

Hai mẫu thép STS304(18Cr-8Ni) và STS316(17Cr-12Ni-2.5Mo) không thể phân biệt được bằng mắt thường, mà phải cắt mẫu rồi dùng máy phân tích thành phần hóa học để kiểm tra.

Thông thường để phân loại hai loại thép có một phương pháp tốn ít chi phí hơn đó là dùng thuốc thử để tạo ra phản ứng ăn mòn điện hóa trên bề mặt. Sự khác biệt của hai loại này là hàm lượng nguyên tố Mo chỉ chứa trong STS316. Thuốc thử được phun trực tiếp lên bề mặt 304 và 316, sau khi các phản ứng ăn mòn điện hóa xảy ra, kiểm tra sự biến đổi màu của sản phẩm bằng mắt thường thì có thể phân loại được hai sản phẩm trên.

Thuốc thử bao gồm các thành phần  $\text{SnCl}_2$  30g,  $\text{NH}_4\text{SCN}$  10g và nước cất 100cc, thuốc thử này có khả năng ăn mòn rất mạnh nên phải được bảo quản trong chai thủy tinh và ghi nhãn mác chú ý cẩn thận. Để tạo ra các phản ứng điện hóa trên bề mặt phun lên bề mặt mẫu thì sử dụng dây điện có tiết diện  $\geq 3\text{mm}$  và pin 9v để xử lý (Các thông số dây dẫn và nguồn là rất quan trọng, không được dùng dây quá mỏng ).

Cách làm như sau:

- 1) Rửa sạch bề mặt mẫu dùng để kiểm tra, loại bỏ vật dư như dầu, sơn, dấu vân tay...
- 2) Ngâm mẫu vào dung dịch thuốc thử pha đúng tỷ lệ.
- 3) Dây điện được nối với cực dương (+) của pin rồi cho tiếp xúc trên tấm mẫu có thuốc thử, không được nối lên vùng bề mặt mẫu chứa thuốc thử, vùng đó được nối với cực âm (-) của pin.
- 4) Quan sát sự biến đổi màu trên vùng mẫu chứa thuốc thử, nếu bề mặt chuyển sang màu hơi đỏ thì đó là loại STS316.
- 5) Sau khi đã phân biệt được thì cần phải loại bỏ hoàn toàn thuốc thử để tránh trường hợp bị ăn mòn tiếp.

Tuy nhiên, phương pháp thí nghiệm này tốn ít chi phí nhưng lại bị ràng buộc bởi nhiệt độ, tình trạng thuốc thử, kỹ năng tay nghề của người kiểm tra ... Vì vậy mà nên sử dụng máy phân tích thành phần hóa học để phân biệt thì đạt kết quả chính xác và nhanh hơn.

## **7. Có sự khác biệt nào về thành phần hóa học của thép giữa giấy bảo hành và sản phẩm thực tế hay không?**

Thành phần hóa học và hàm lượng của thép không ghi được gì trong giấy bảo hành không phải là do phân tích một mẫu thép được cắt ra từ chính sản phẩm đó. Mà được xác định trước từ hàm lượng của mỗi mẻ đúc gọi là Ladle. Chính vì vậy mà thành phần của thép không ghi sản xuất từ một Ladle được quy ước là đồng nhất (Có chung ký hiệu của Heat hay charge) và các chỉ số bảo hành đều giống nhau.

Thông thường chỉ số khi phân tích hàm lượng của mỗi sản phẩm cuối cùng đều đáp ứng được hoặc có sự chênh lệch nhẹ so với chỉ số của mỗi Ladle nhưng không ảnh hưởng gì đến chất lượng sản phẩm. Tuy nhiên đối với sự chênh lệch hàm lượng của một số nguyên tố quyết định như Cr-Ni thì cần phải kiểm soát. Chính vì vậy mà có quy định về phân tích hàm lượng sản phẩm và dung sai cho thép rèn (Product analysis and its tolerance for wrought steel) và phương pháp phân tích theo tiêu chuẩn KS “KSD 0228”.



Thành phần	Quy định về hàm lượng (%) tối đa của mỗi phần hóa học		Dung sai cho phép		Ghi chú
			Giới hạn dưới	Giới hạn trên	
C	-	Dưới 0.030	-	0.005	'L' grade
	Quá 0.030	Dưới 0.20	0.01	0.01	
	Quá 0.20	Dưới 0.60	0.02	0.02	
	Quá 0.60	Dưới 1.20	0.03	0.03	
Si	-	Dưới 1.00	-	0.005	
	Quá 1.00	Dưới 4.50	0.10	0.010	
Mn	-	Dưới 1.00	-	0.03	
	Quá 1.00	Dưới 3.00	0.04	0.04	
P	-	Dưới 0.040	-	0.005	
S	-	Dưới 0.040	-	0.005	
Ni	-	Dưới 1.00	-	0.03	Invar
	Quá 1.00	Dưới 5.00	0.07	0.07	
	Quá 5.00	Dưới 10.00	0.10	0.10	
	Quá 10.00	Dưới 20.00	0.15	0.15	
	Quá 20.00	Dưới 27.00	0.20	0.20	
	Quá 27.00	Dưới 30.00	0.25	0.25	
	Quá 30.00	Dưới 40.00	0.30	0.30	
Cr	Quá 4.00	Dưới 10.00	0.10	0.10	409L
	Quá 10.00	Dưới 15.00	0.15	0.15	
	Quá 15.00	Dưới 20.00	0.20	0.20	
	Quá 20.00	Dưới 27.00	0.25	0.25	
Mo	Quá 0.20	Dưới 0.60	0.03	0.03	316(L)
	Quá 0.60	Dưới 1.75	0.05	0.05	
	Quá 1.75	Dưới 4.00	0.10	0.10	
Cu	-	Dưới 0.50	-	0.03	
	Quá 0.50	Dưới 1.00	-0.05	0.05	
	Quá 1.00	Dưới 2.50	0.10	0.10	
Ti	Trường hợp quy định chỉ số nhỏ nhất		0.05	-	
Al	Quá 0.10		Dưới 0.30	0.05	0.05
N	Quá 0.19		Dưới 0.25	0.02	0.02
W	Quá 1.75		Dưới 5.00	0.10	0.10

## **8. Crôm (Crôm hóa trị 6) chứa trong thép không gỉ có gây hại hay không ?**

Crôm trong thép không gỉ kết hợp với các nguyên tố hợp kim khác như sắt, niken và hợp kim (dung dịch rắn), tạo thành liên kết kim loại rất mạnh. Liên kết kim loại là liên kết các ion dương tạo thành một mạng xác định, chứ không phải là do liên kết cân bằng giữa ion âm và ion dương cho nên dù Cr có bị tách ra hay phá hủy liên kết cấu trúc nguyên tử đi nữa thì Cr có thể tồn tại dưới dạng Cr đơn chất chứ không tồn tại dưới dạng Cr hóa trị( $\text{Cr}^{6+}$ ). Trường hợp tồn tại  $\text{Cr}^{6+}$  là trường hợp đặc biệt phát sinh trong quá trình xử lý bề mặt như phủ, mạ... Và không sinh ra trong quá trình luyện thép nhân tạo như: nấu chảy, cán, gia công lại ... Hơn nữa, trong thực tế nó bị ăn mòn khi sử dụng hoặc trở thành ion dương vì Crôm mất điện tử do mài mòn (erosion) nhưng tồn tại dưới dạng Crôm hóa trị 3 ( $\text{Cr}^{3+}$ ) – không phải là Crôm hóa trị 6, vậy nên không cần phải lo lắng về mối nguy hại của Crôm hóa trị 6.

Đồng thời, các kim loại nặng được quản lý như: chì, thủy ngân, cadmium... không chứa trong thành phần thép không gỉ và không phát sinh trong công đoạn xử lý bề mặt, mạ,, ... nên không thể gây ô nhiễm trong quá trình sản xuất. Thực tế, dù phân tích sản phẩm thép không gỉ cũng không tìm ra hoặc tìm ra dưới mức giới hạn cho phép. Do đó thép không gỉ là nguyên liệu rất an toàn so với nguyên liệu kim loại khác.

## **9. Sự khác nhau về thành phần hóa học và ứng dụng của thép không gỉ dòng 200 và 300 như thế nào?**

Sự khác nhau giữa dòng 200 và dòng 300 ở chỗ dòng 200 gia tăng hàm lượng Mn và giảm hàm lượng Ni thành chuỗi liên kết chính là Fe\_Cr\_Ni\_Mn còn dòng 300 là Fe\_Cr\_Ni. Vì dòng 200 có lượng Ni thấp hơn dòng 300 và giá của Mn rẻ hơn Ni nên giá thành của nó rẻ hơn rất nhiều. Chính vì vậy mà tính ứng dụng của nó cao hơn. Theo các hệ thống tiêu chuẩn JIS, ASTM, KS quy định hàm lượng của dòng 304 tương tự nhau, tuy nhiên đối với dòng 200 thì hoàn toàn khác nhau, chính vì vậy mà cần kiểm tra chính xác hàm lượng mong muốn. Tuy nhiên dòng 200 không thể thay thế hoàn toàn dòng 300 được bởi vì chất lượng bề mặt và khả năng gia công của nó hạn chế hơn. Ứng dụng chính của dòng 200 dùng để chế tạo sản phẩm độ cứng cao của xe hơi, ống dẫn trong các kết cấu công trình thông thường, lớp bọc cho thiết bị gia dụng, dụng cụ bếp...

Hạn chế của dòng 200 là dễ xuống cấp và có chứa hàm lượng nguyên tố Mn cao trong quá trình luyện dễ gây ô nhiễm nên hầu hết các công ty thép lớn đều hạn chế sản xuất. Tuy nhiên vẫn có một số công ty thép ở Trung Quốc, Đài Loan, Ấn Độ... sản xuất và được nhập khẩu vào trong nước.

## **10. Vì sao dòng 400 lại khó hàn hơn dòng 300?**

Khả năng hàn của thép dòng 300 và 400 khác nhau bởi vì có sự khác nhau cơ bản về cấu trúc mạng tinh thể và tính chất vật lý. Dòng 400 Fe\_Cr có cấu trúc mạng là lập phương tâm khối còn dòng 300 Fe\_Cr\_Ni lập phương tâm mặt, khả năng hòa tan Cacbon và Ni tơ vào mạng của dòng 400 thấp hơn nên làm cho mỗi hàn dày quá hoặc mỗi hàn bị bavaria, dễ phát sinh gỉ sét và nứt, độ bền của mỗi hàn giảm. Mặt khác tốc độ ăn mòn xảy ra ở dòng 400 cao hơn dòng 300 khoảng 50 lần, dòng 400 có hệ số giãn nở thấp và hệ số dẫn nhiệt cao nên cần một lượng nhiệt lớn và tập trung.

Với lý do trên, nên so với thép seri 300 thì khi hàn thép seri 400 cần phải hạn chế tốc độ hàn, kiểm soát nguồn nhiệt, cần phải có kỹ thuật hàn tiên tiến... nên được đánh giá là khó hàn hơn dòng 300. Nhưng khi thiết lập được các thông số hàn chính xác thì quá trình hàn duy trì ổn định và lâu dài đạt kết quả cao, cho nên thực tế thì dòng 400 không phải được đánh giá là hoàn toàn khó hàn

### 11. Khả năng chịu nhiệt của từng dòng thép không gỉ có khác nhau không?

Thép không gỉ là thép hợp kim tương đối cao nên được sử dụng làm thép chịu nhiệt nhờ vào khả năng chống ăn mòn ở nhiệt độ cao của nguyên tố hợp kim như Crôm, Molybdenum... Dựa vào hàm lượng thành phần hợp kim mà mỗi loại thép có độ bền nhiệt khác nhau, và ngưỡng phát sinh cháy bề mặt khác nhau... Nói chung quy lại thì các nguyên tố hợp kim càng nhiều hàm lượng càng cao thì khả năng chịu nhiệt càng tốt.

#### Tóm tắt nhiệt độ phát sinh cháy bề mặt trong lúc ủ

Ký hiệu hợp kim	Hàm lượng	Nhiệt độ phát sinh cháy vảy bề mặt (°C)
Thép 1010	Fe-0.10%C	480
Thép 502 steel	5Cr-0.5Mo620	
Thép hợp kim	7Cr-0.3Mo	650
Thép hợp kim	9Cr-1.0Mo	670
Thép không gỉ 410	12Cr	760
Loại 430	17Cr	840
Loại 442	21Cr	950
Loại 446	27Cr	1040
Loại 302, 304, 321, 347	18Cr-8N	900
Loại 309	24Cr-12Ni	1090
Loại 310	25Cr-20Ni	1150
Loại 316	18Cr-8N-2Mo	900
N-155	Fe-Siêu hợp kim	1040
S-816	Co- Siêu hợp kim	980
M-252	Ni- Siêu hợp kim	980
Hastelloy X	Ni- Siêu hợp kim	1200
HS-21	Co- Siêu hợp kim	1150
	Cr-	900
	Ni-	790
	Cu-	450
Hastelloy C		1150
Hợp kim Đồng	70Cu-30ZN	700

Ở nhiệt độ dưới đây tốc độ oxy hóa không đáng kể. Thường bé hơn 0.002g/in2.hr

## Khả năng chịu nhiệt phổ biến

	Loại thép	Nhiệt độ giữ tuần hoàn (°C)	Nhiệt độ tăng dần từ thấp tới cao(°C)
Thép không gỉ Austenitic	Type 201, Type 202	815	845
	301	840	900
	302, 304	870	925
	308	925	980
	309	980	1095
	310	1035	1150
	316, 317, 321	870	925
	330	1035	1150
	347	870	925
Thép không gỉ Martensitic	Type 406	815	1035
	410	815	705
	416	760	675
	420	735	620
	440	815	760
Thép không gỉ Ferritic	Type 405	815	705
	430	870	815
	442	1035	980
	446	1175	1095