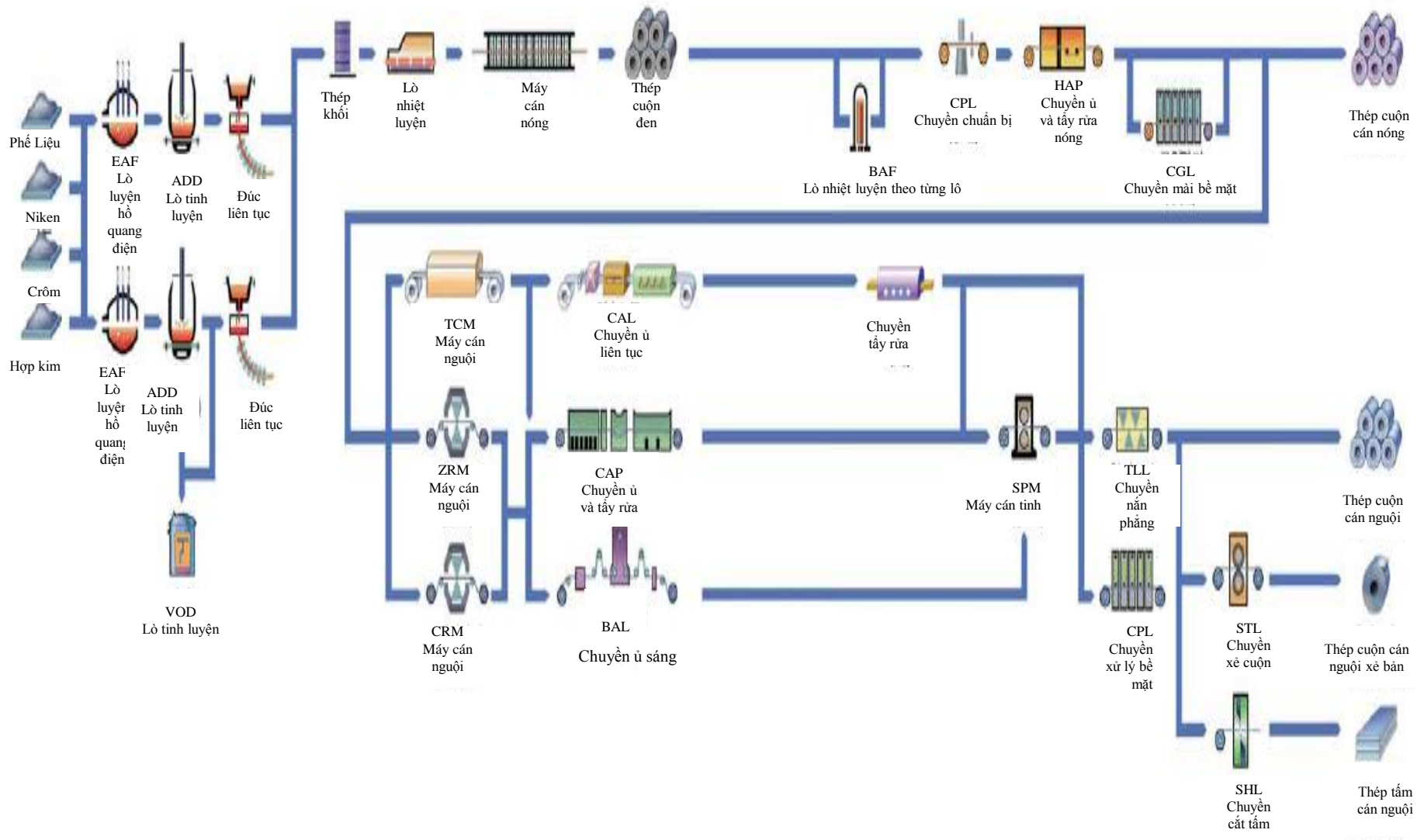


## Chương 2

# Quy trình sản xuất thép không gỉ

## 2-1. Quy trình sản xuất thép không gỉ

### 2-1-1. Quy trình sản xuất thép không gỉ



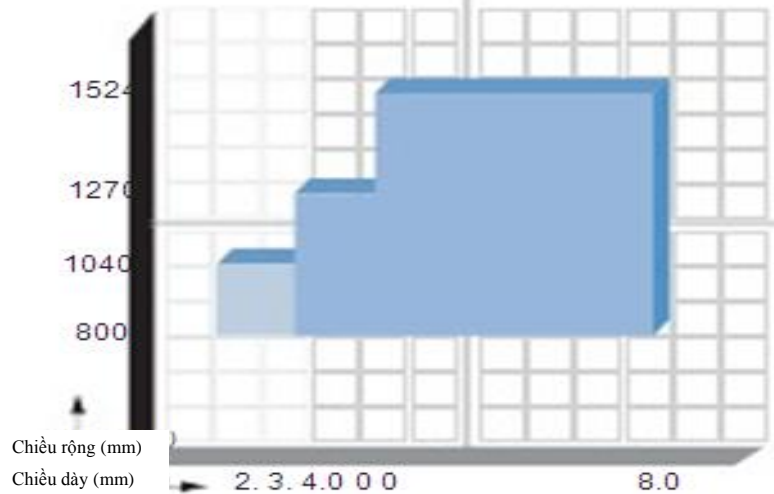
2-2. Thép không gỉ cán nóng

2-2-1. Thiết bị công nghệ sản xuất thép không gỉ

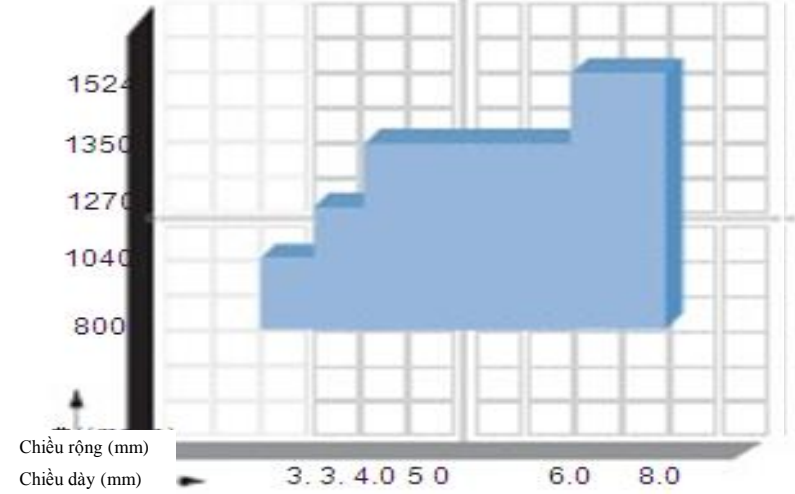
Thành phần	Công đoạn	Tên đầy đủ	Chức năng
Luyện thép không gỉ	Lò nung hồ quang điện (EAF)	Electro Arc Furnace	Hòa tan sắt phế liệu và các hợp kim nhờ vào nguồn nhiệt hồ quang điện (Fe-Cr, Fe-N)
	Lò tinh luyện (UBD)	Under Bath Decarbonization	Kiểm soát nhiệt độ, thành phần và loại bỏ oxit, tạp chất trong dung dịch thép nóng chảy nhờ lò hồ quang điện.
	Máy đúc liên tục (CCM)	Continuous Casting Machine	Đúc không oxy hóa (Air Sealing) -> Tách bỏ tạp chất nổi lên trên
Cán nóng thép không gỉ	Lò gia nhiệt (RF)	Reheating Furnace	Nhiệt luyện lại thép khối đã được đúc để loại bỏ các khuyết tật sau đúc
	Máy cán thô (RM)	Roughing Mill	Tẩy rửa vảy cháy lại lần hai và cán theo chiều rộng để đạt được khổ mong muốn
	Máy cán tinh (FM)	Finishing Mill	Là thiết bị điều chỉnh biên dạng cho thép sau khi cán nóng, cấu tạo có các trục cán chức năng, từng cặp dọc theo biên dạng của thép.
	Máy quấn cuộn (DC)	Down Coiler	Nhờ có bộ điều chỉnh và trục giữ dẫn hướng dải thép vào máy quấn cuộn
Tôi ủ và tẩy rửa STS	CPL	Coil Preparation Line	Cắt loại bỏ hai đầu theo tình trạng hai đầu của dải thép đen sau khi cán nóng hoặc ủ hàng loạt.
	BAF	Batch Annealing Furnace	Thiết bị xử lý nhiệt chuyên dụng cho thép 430, nó có chức năng như một chuyền ủ.
	AL	Annealing Line	Ủ kết tinh lại để ổn định cấu trúc của thép và các cacbit (nhiệt độ: 1,050 ~ 1,100°C)
	PL	Pickling Line	Công đoạn tẩy rửa bề mặt bằng axit Sunphuric và hỗn hợp các axit khác để tẩy bề mặt thép đen thành thép trắng.
	CGL	Coil Grinding Line	Chuyên mài loại bỏ những khuyết tật trên bề mặt thép phát sinh ở những công đoạn trước.

## 2-2-2. Đặc điểm kỹ thuật sản phẩm cán nóng

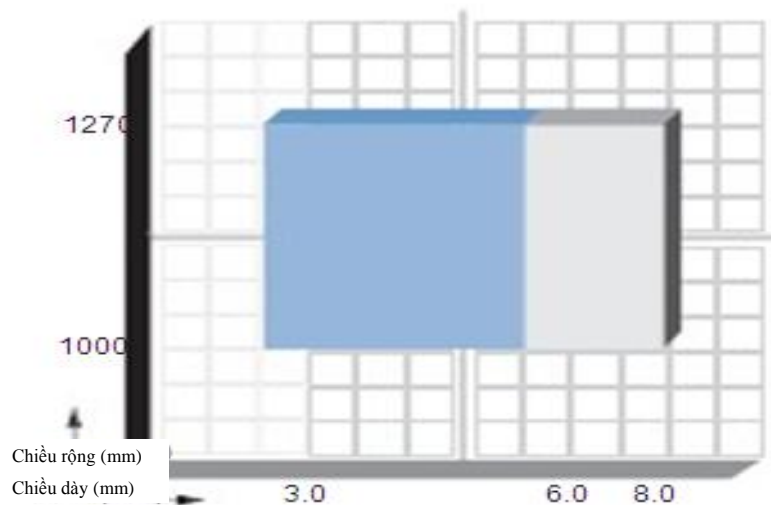
### •Loại Austenite (ngoại trừ 316, 316L)



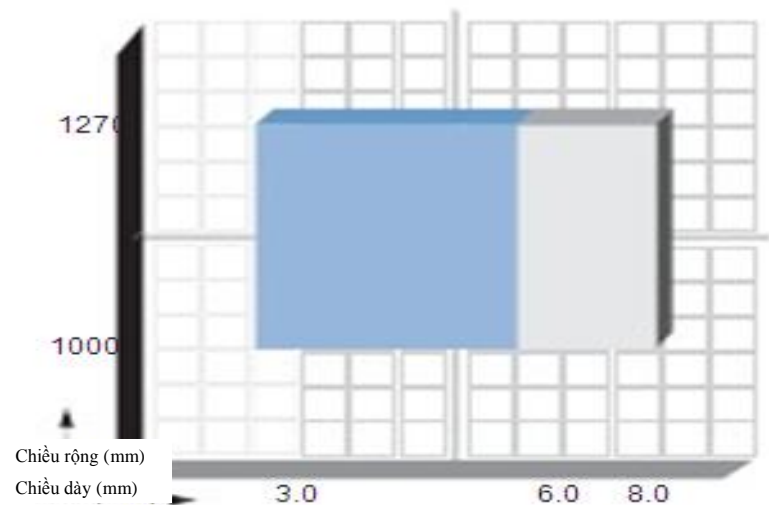
### •Loại thép 316, 316L



### •Loại Austenite (ngoại trừ 316, 316L)



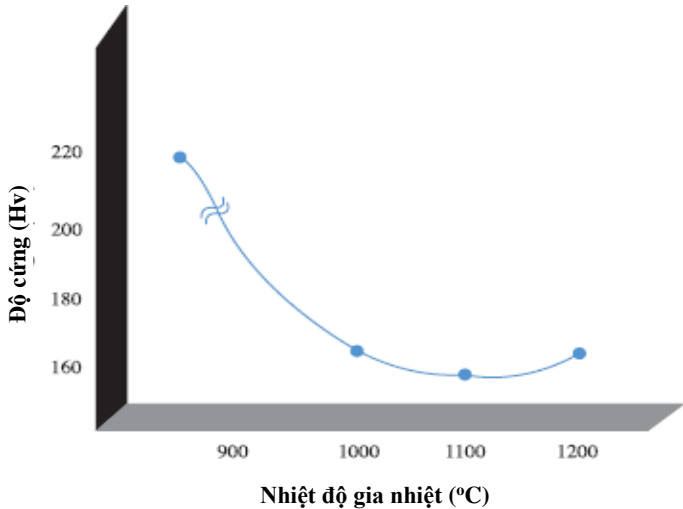
### •Loại thép 316, 316L



2-2-3. Chất lượng

❑ Thuộc tính cơ học

Thép cán nóng khi ủ liên tục gần 1100°C thì được kết tinh lại hoàn toàn



❑ Chỉ tiêu đánh giá

• Độ dày

Tiêu chuẩn quản lý

Chỉ tiêu		Dùng Reroll	Ghi chú
Dung sai chiều dày		Trên 20% ... (ví dụ: quản lý ± 10%)	Cần kiểm tra khi bị nghiêm trọng

• Khổ rộng

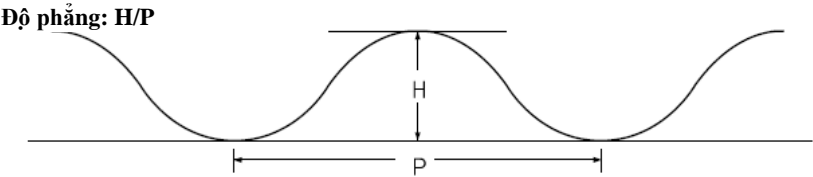
Tiêu chuẩn quản lý

Chỉ tiêu		Dùng Reroll/ dùng bản gấp khúc	Ghi chú
Dung sai chiều rộng	M/E	-0, +30mm	Cần kiểm tra khi bị nghiêm trọng
	S/E	-0, +5mm	

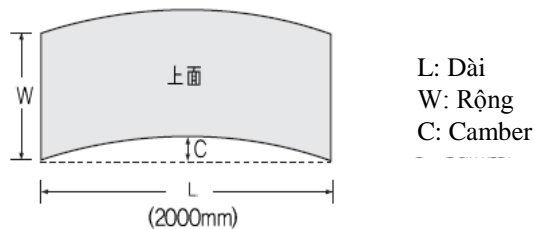
• Các loại thí nghiệm cơ học

Thành phần		Định nghĩa	Tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn nội bộ
Kiểm tra nội lực kéo	TS	Là tiêu chuẩn đánh giá độ bền của vật liệu sau khi gia công bằng phương pháp kéo căng mẫu thử cho đến khi bị đứt phá vỡ	●	
	YS	Giá trị đo giới hạn chảy của vật liệu	●	
	EI	Giá trị đo độ giãn dài của vật liệu	●	
Kiểm tra khả năng uốn cong		Thí nghiệm kiểm tra có vết nứt trên bề mặt mẫu vật hay không	●	
Kiểm tra độ cứng		Đo kháng mài mòn, kháng lực đẩy, kháng vết lõm của vật liệu, vv	●	
Grain Size		Sử dụng kính hiển vi để đo kích thước hạt cấu trúc vật liệu		●
Kiểm tra vật phi kim loại		Thí nghiệm kiểm tra mức độ phát sinh, chủng loại vật phi kim loại		●
Kiểm tra độ nhám		Kiểm tra đo mức độ nhám trên bề mặt sản phẩm		●
Khác		Thí nghiệm ăn mòn giữa các hạt, ăn mòn toàn diện, thí nghiệm δ-Ferritic ...		●

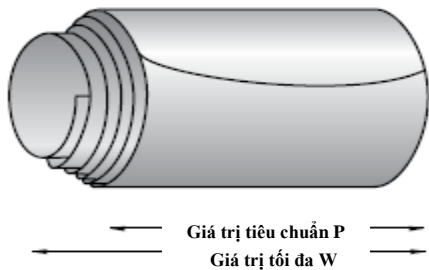
• Biên dạng



† Độ cong vênh Camber  $C(m/m)$



Hình dạng cuộn  
Telescope: W-P



2-3. Thép không gỉ cán nguội

2-3-1. Các dòng sản phẩm cán nguội và đặc điểm kỹ thuật

Các dòng sản phẩm cán nguội và đặc điểm kỹ thuật phụ thuộc phương pháp hoàn thiện bề mặt và thiết bị sản xuất nên việc hiểu rõ tiêu chuẩn kỹ thuật của mỗi dòng sản phẩm là yêu cầu cơ bản. Theo đó, tại doanh nghiệp cán nguội thép không gỉ nếu nắm bắt được chi tiết kỹ thuật của thiết bị hiện có thì sẽ xác định được tiêu chuẩn kỹ thuật có khả năng sản xuất. Khác với chiều dày phụ thuộc vào thiết bị cán, chiều rộng có thể được chia theo hướng khổ rộng nhờ vào chuyển cắt xẻ, nên khái niệm khổ rộng tối thiểu phụ thuộc vào thiết bị cắt xẻ

Hoàn thiện bề mặt	Chiều dày (mm)	Chiều rộng (mm)	Đặc trưng	Doanh nghiệp
2D, 2B	0.3 ~ 5.0	~ 1260	- Không có thiết bị sản xuất dưới 0.3mm - Trên 2.0 mm khó chỉnh biên dạng	POSCO
	0.7 ~ 5.0	~ 1524	- Rất ít doanh nghiệp có thiết bị	
BD, BA	0.3 ~ 2.0	~ 1260	- Không có thiết bị sản xuất trên 2.0mm - Trên 2.0 mm khó chỉnh biên dạng	BNG
	0.1 ~ 0.29	~ 1020	- Dưới 0.3mm, tối đa 1020mm	
	0.03 ~ 0.09	~ 610	- Dưới 0.1mm có hạn chế độ sáng bóng	
No. 4, HL	0.4 ~ 5.0	~ 1260	- Giới hạn 0.4mm thiết bị mài ướt	
Sản phẩm độ cứng cao	0.1 ~ 5.0	~ 1260	- Giới hạn độ dày tối đa từng ký hiệu thể hiện	BNG
	0.02 ~ 0.09	~ 620	- Không có giới hạn độ dày từng ký hiệu thể hiện	
EM	0.3 ~ 3.0	~ 1219	- Giới hạn riêng từng hoa văn, chủng loại thép	BNG
TCM	0.5 ~ 2.0	~ 1250	- Giới hạn bằng 2D chất lượng bề mặt	POSCO

**\* Khối lượng riêng thép không gỉ (đơn vị: kg/mm· m²)**

Chủng loại	Trọng lượng riêng	Dòng thép	Chủng loại	Trọng lượng riêng	Dòng thép
STS301	7.93	Austenite	STS314	7.93	Austenite
STS301L	7.93		STSXM15J1	7.75	
STS304	7.93		STS329L3L	7.80	Duplex
STS304J1	7.93		STS410L	7.75	Ferrite
STS304L	7.93		STS430	7.70	
STS.04N1	7.93		STS430J1L	7.70	
STS304N2	7.93		STS430LX	7.70	
STS305	7.93		STS436L	7.70	
STS309S	7.98		STS444	7.75	
STS310S	7.98		STR409L	7.75	
STS316	7.98		STS410	7.75	Martensite
STS316L	7.98		STD420J1	7.75	
STS316TI	7.98		STS420J2	7.75	

**\* Hoàn thiện bề mặt thép không gỉ**

Mỗi loại bề mặt thép không gỉ thì có phạm vi ứng dụng cũng như đặc điểm kỹ thuật riêng. Cho nên các tiêu chuẩn quy định việc hoàn thiện bề mặt có sự khác biệt lớn. Đối với mỗi doanh nghiệp sản xuất theo từng tiêu chuẩn công nghệ riêng và được chia thành công đoạn sản xuất như: xử lý nhiệt, chuyển mài...

KSD 3698	JS G 4305	ASTM A480	EN0088-2	Finishing Processes
-	No.1	No.1	1D	Sản phẩm cán nóng/xử lý nhiệt/tẩy rửa
No.2D	No.2D	No.2D	2D	Sản phẩm cán nguội không bóng /xử lý nhiệt/tẩy rửa
No.2B	No.2B	No.2B	2B	Sản phẩm cán nguội không bóng/xử lý nhiệt/tẩy rửa/cán tinh.
BA	BA	Bright Annealed	2R	Sản phẩm cán nguội/xử lý nhiệt trong môi trường khí GAS bảo vệ/cán tinh
No.4	No.4	No.4	2J	Sản phẩm sau khi cán nguội được đánh bóng với hạt mài loại 150-180
-	-	No.7	2P	Sản phẩm được mài bằng giấy mài có độ hạt trên 800 cung cấp độ bóng cao
HL	HL	-	2M	Sản phẩm tạo hoa văn mài liên tục đối với sản phẩm No.4
-	-	TR	2H	Sản phẩm được hóa cứng bằng cán nguội



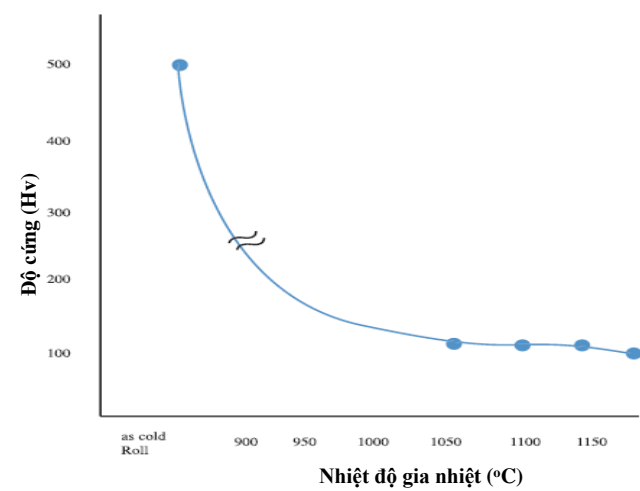
Ngoài xử lý hoàn thiện bề mặt được quy định theo tiêu chuẩn, để đạt được bề mặt có chất lượng cao hơn, còn sử dụng phương pháp xử lý bề mặt kép, gồm có những loại như sau:

Ký hiệu	Phương pháp hoàn thiện bề mặt
No.8 (Mirror)	Đánh bóng thô xong sau đó đánh bóng lại theo thứ tự sử dụng vật liệu đánh bóng tinh dần, trình tự đánh bóng quy định trong tiêu chuẩn AISI.
Supper Mirror	Sau khi hoàn thiện bề mặt BA, tiếp tục đánh bóng theo thứ tự tăng độ bóng để đạt hiệu quả mong muốn
Blast (shot blast)	Sử dụng vật liệu cứng, bi thép bắn trực tiếp lên bề mặt sản phẩm để giảm độ bóng và đạt hiệu quả mong muốn
Vibration	Bề mặt không được mài đánh bóng theo một hướng nào, Sử dụng Scotch Brite Brush mài ngẫu nhiên, dị hướng
Embossing	Mài bằng trục Embossing tạo hình dáng cơ học hoặc Etching
Tạo màu hóa học	Tạo màu bằng phương pháp INCO, Stirring electrolysis... tạo màu vàng, đồng, đen cho bề mặt
Phủ	Phủ lớp màng chắn chắc chắn trên bề mặt tấm thép bởi một số hợp chất bằng cách mạ ion... một phần hoặc toàn diện bề mặt HL, bề mặt thô...
Tẩm thực	Tạo hoa văn thật chính xác cho bề mặt gồ ghề, HL... bằng cách thực hiện ăn mòn bằng dung dịch tẩm thực phần không hình thành lớp vỏ bọc để tạo hoa văn.

2-3-2. Tiêu chuẩn quản lý chất lượng

Thuộc tính cơ học

Thép 304 Thay đổi độ cứng: Kết tinh lại bắt đầu ở khoảng 900 ~ 950°C và kết tinh lại hoàn toàn ở 1000 ~ 1100°C



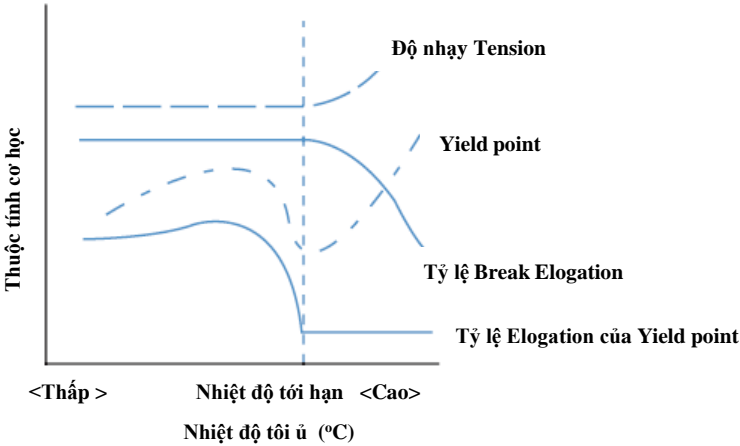
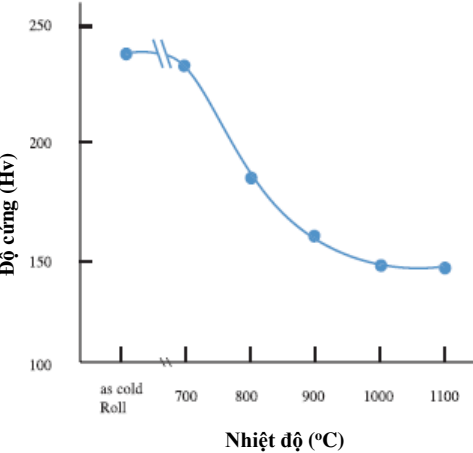
Nhiệt độ ủ và Cơ tính của loại thép 430

Kết tinh lại

Hiện tượng kết tinh lại bắt đầu ở nhiệt độ 800°C và kết tinh lại hoàn toàn ở 900°C

Nhiệt độ ủ và cơ tính

Điều kiện ủ liên tục của thép 430 đã cán nguội, nhiệt độ được sử dụng khoảng 800 ~ 850°C không có khả năng làm tăng điểm chảy.



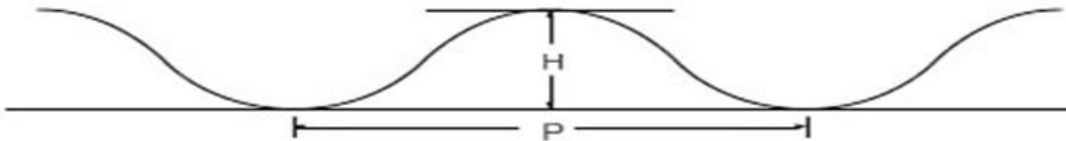
Các dạng kiểm tra cơ tính

Chủng loại		Định nghĩa	Quy cách	Quản lý trong công ty
Kiểm tra nội lực kéo	TS	Là tiêu chuẩn đánh giá độ bền của vật liệu sau khi gia công bằng phương pháp kéo căng mẫu thử cho đến khi bị đứt phá vỡ	●	
	YS	Giá trị đo giới hạn chảy của vật liệu	●	
	EI	Giá trị đo độ giãn dài của vật liệu	●	
Kiểm tra khả năng uốn cong		Thí nghiệm kiểm tra có vết nứt trên bề mặt mẫu vật hay không	●	
Kiểm tra độ cứng		Đo kháng mài mòn, kháng lực đẩy, kháng vết lõm của vật liệu	●	
Grain Size		Sử dụng kính hiển vi để đo Grain Size		●
Kiểm tra vật phi kim loại		Thí nghiệm kiểm tra mức độ phát sinh, chủng loại vật phi kim loại		●
CCV		Dập mẫu vật hình tròn bằng chày tại gá hình nón và đo đường kính sản phẩm để kiểm tra khả năng dập sâu của tấm thép cán nguội thép không gỉ.		●
Kiểm tra Erichsen		Nhấn tấm thép không gỉ cán nguội bằng chày có đầu hình cầu và giữ cho đến khi xuất hiện vết nứt và tiến hành đo lượng di chuyển của chày.		●

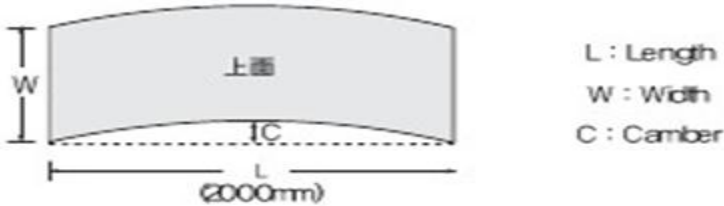
Chủng loại	Định nghĩa	Quy cách	Quản lý trong công ty
Độ nhám	Thử nghiệm đo độ nhám (Roughness) trên bề mặt sản phẩm		●
Tính không đẳng hướng (r)	Thí nghiệm tính ra tỷ lệ biến dạng dẻo của hướng chiều dày, chiều rộng mẫu vật tại mẫu thử độ bền kéo		●
Khác	Thí nghiệm ăn mòn giữa các hạt, ăn mòn toàn diện, thí nghiệm δ-Feritit, Ridging...		●
LDR	Thí nghiệm đo khả năng gia công dập tạo hình của vật liệu		●

Biên dạng

Độ phẳng (H/P)

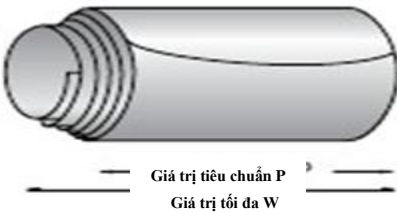


Camber : C(m/m)



L : Length  
W : Width  
C : Camber

Telescope : W-P







2-3-3. **Chủng loại và đặc tính lớp màng bảo vệ bề mặt**

Chủng loại/ màu sắc/ hoa văn/ độ dày của lớp màng bảo vệ bề mặt

Chủng loại lớp màn bảo vệ	Màu sắc và khác	Độ dày (μm)	Mã hóa áp dụng
PVC	Hoa văn củ cải màu trắng	100	A1
	Màu trắng đặc trưng	100	B1
	Xanh sáng (da trời)	80	C8
	Không màu trong suốt	80	E8
PE	Hoa văn hình củ cải, màu trắng	100	J1
	Xanh sáng (da trời)	50	H5
	Không màu trong suốt	50	G5
Phức hợp PE (EVA)	Màu trắng nửa đục, nửa trong	50	L5

Đặc tính chất lượng từng chủng loại

Vật liệu	Màu sắc	Độ dày (μm)	Cơ tính		Thuộc tính gia công			Độ bám dính
PVC	Trắng	100	250	2.5kg/mm2	○		○	
	Xanh	80	250	2.3kg/mm2			○	○
PE	Trong suốt Blue	50	200	1.8kg/mm2	Δ	○	Δ	○

 Rất tốt      ○ Tốt      Δ Chưa đạt

Hướng dẫn áp dụng

Chủng loại	Đặc tính	Mục đích sử dụng
PVC (White)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Độ bám dính cao</li><li>• Chịu thời tiết, chịu nhiệt rất tốt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vật liệu xây dựng nội thất (HL, No3,4)</li><li>• Vật liệu sử dụng bảo quản lâu dài</li></ul>
PVC (Blue)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Có lợi đối với việc dùng gia công, độ bóng cao</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dùng dập tạo hình (Bồn nước, dụng cụ ăn món tây)</li><li>• Dùng bảo vệ độ bóng cao (BA, Mirror)</li></ul>
PE (Blue trong suốt)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Có lợi về mặt giảm đơn giá</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>* Dùng bảo vệ bề mặt đơn thuần, gia công thô</li></ul>

## Hạng mục chú ý khi sử dụng

Vì lớp màng bảo vệ bề mặt chịu nhiều ảnh hưởng như nhiệt, tia tử ngoại, khí ẩm, vv nên thép không gỉ được phủ kèm lớp màng để tránh ánh nắng chiếu trực tiếp và phải bảo quản nơi thông thoáng. Do sự thay đổi giá trị thuộc tính của vật liệu kết dính nên khi Quý công ty sử dụng có thể gây ra tác dụng phụ, vì thế sẽ có lợi hơn khi sử dụng nhanh trong thời gian ngắn nhất có thể (trong vòng 3 tháng) sau khi nhập sản phẩm.

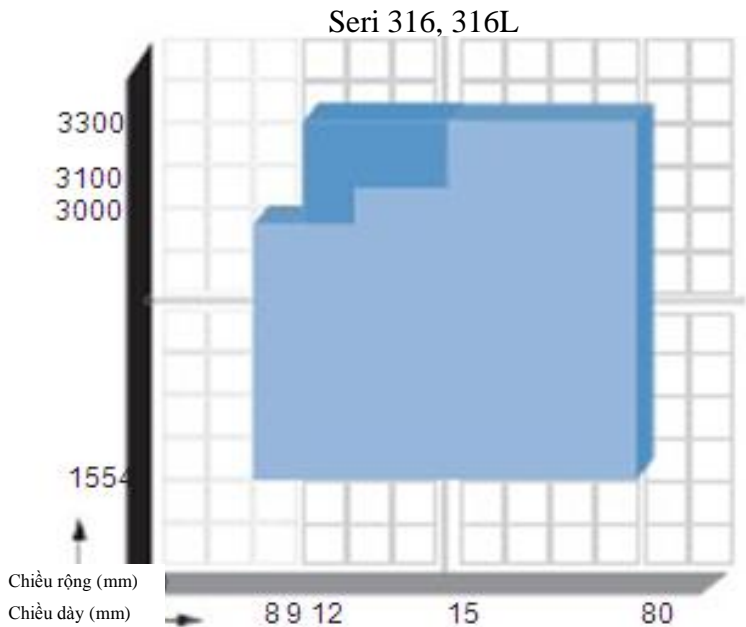
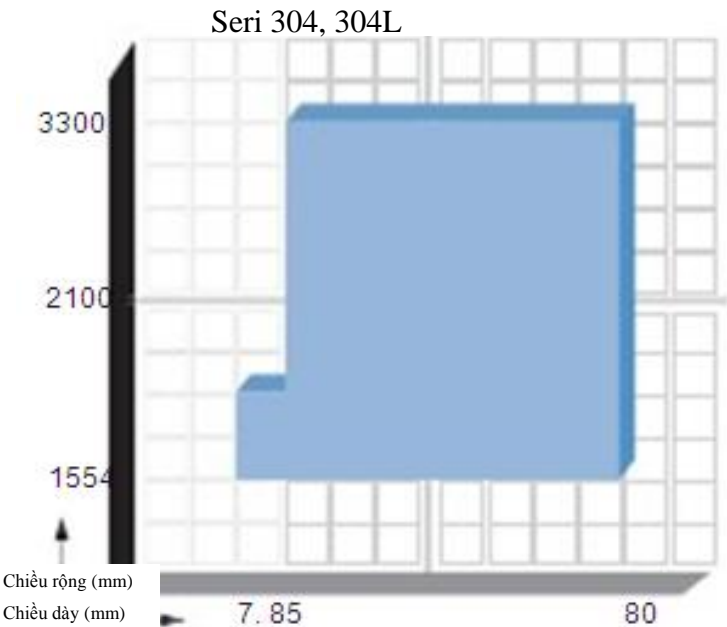
### Trường hợp lạm dụng Vinyl bảo vệ thép không gỉ

Vinyl bảo vệ thép không gỉ dùng với mục đích để ngăn ngừa ô nhiễm hoặc hư tổn bề mặt trong quá trình gia công và xử lý thép không gỉ vậy nên nếu xử lý hoặc gia công xong thì phải loại bỏ ngay. Đặc biệt, trường hợp ngoại thất như panel, khung tòa nhà, vỏ bọc của dụng cụ nhà bếp, vv... thì có nhiều trường hợp tái sử dụng vinyl bảo vệ để phủ kèm thì có thể chỉ dùng được trong vài năm. Trường hợp nội thất thì đỡ hơn, nhưng nếu bên ngoài phòng, bị ánh nắng chiếu vào thì thành phần như chất kết dính với vinyl bảo vệ bị biến chất/phân hủy do ánh nắng, làm ô nhiễm bề mặt thép không gỉ và kết hợp với hơi ẩm trong không khí làm phát sinh ăn mòn. Hình bên dưới là trường hợp tiêu biểu lạm dụng vinyl bảo vệ, do không loại bỏ vinyl bảo vệ sản phẩm HL được sử dụng bên ngoài nên vinyl trên mặt tiếp xúc với ánh nắng bị phân giải và phát sinh ăn mòn tại nơi còn sót lại. Phần không tiếp xúc với ánh nắng vẫn còn lại vinyl và không phát sinh ăn mòn.



2-4. Thép không gỉ dạng khối

2-4-1. Kích thước sản phẩm thép không gỉ loại dày



\* Vui lòng thảo luận trước khi đặt hàng

2-4-2. Tiêu chuẩn quản lý chất lượng

Hệ thống đảm bảo chất lượng

Thành phần	Hạng mục bảo đảm
POSCO	Thành phần hóa học, kích thước sản phẩm (chiều dày, chiều rộng)
DaeKyung	Thuộc tính cơ học, khả năng chống ăn mòn, chất lượng bên trong (UST) Biên dạng (độ phẳng, camber)

**Chủng loại của kiểm tra vật liệu**

Chủng loại		Định nghĩa
Kiểm tra độ bền kéo	TS	Độ bền kéo
	YS	Giới hạn chảy khi vật liệu bị kéo
	EL	Độ giãn dài trong khi kéo
Kiểm tra độ cứng		Đo kháng mài mòn, kháng lực đẩy, kháng vết lõm của vật liệu (HRB)
UST		Kiểm tra khiếm khuyết bên trong vật liệu
Grain Size		Đo độ hạt sau khi bị ăn mòn
Kiểm tra khả năng chống ăn mòn		Kiểm tra độ uốn cong, kiểm tra ăn mòn toàn diện, kiểm tra ăn mòn giữa các hạt
Thành phần hóa học		Phân tích thành phần cấu tạo vật liệu
Macro Test		
Kiểm tra S-Print		