

สแตนเลสออสเทนิติก AUSTENITIC STAINLESS STEEL



ใช้งานได้ดีทั้งในอุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ
Good performance at high & low temperatures

ต้านทานการกัดกร่อนดีเยี่ยม
Excellent corrosion resistance

สามารถขึ้นรูปได้ดี
Ductile and readily formable

แม่เหล็กดูดไม่ติด
Non-magnetic

สมบัติในการเชื่อมที่ยอดเยี่ยม
Excellent weldability

ถูกสุขอนามัยและทำความสะอาดได้ดีเยี่ยม
Hygienic with excellent cleanability

STAINLESS STEEL

One of The Most Sustainable Material

สแตนเลสออสเทนนิติก

สแตนเลสออสเทนนิติกเป็นเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีโครงสร้างพื้นฐานของเหล็ก แบบ Face Centered Cubic (FCC) ณ อุณหภูมิปกติ โครงสร้างของสแตนเลสชนิดออสเทนนิติกมีความเสถียรสูงเนื่องจากมีปริมาณนิกเกิลสูง ทำให้สามารถคงสภาพอยู่ได้ ตั้งแต่อุณหภูมิเย็นจัด จนถึงอุณหภูมิสูงถึง 925 องศาเซลเซียส สแตนเลสออสเทนนิติกมีสมบัติแม่เหล็กดูไม่ติด และไม่สามารถอบชุบได้ แต่สามารถทำให้แข็งได้โดยการขึ้นรูปเย็น จำแนกอย่างกว้าง ๆ ออกเป็น 5 กลุ่มตามปริมาณโครเมียมและธาตุที่เติม คือ

- ◆ เกรดออสเทนนิติกที่มีปริมาณโครเมียมปานกลาง (16 - 18%) และนิกเกิลเช่น 301
- ◆ เกรดออสเทนนิติกที่มีปริมาณโครเมียมสูง (18 - 20%) และนิกเกิล เช่น 304L, 304
- ◆ เกรดออสเทนนิติกที่มีปริมาณโครเมียมสูงมาก (20 - 28%) และนิกเกิลสูง เช่น 309, 310
- ◆ เกรดออสเทนนิติกที่มีปริมาณโครเมียม, นิกเกิลและโมลิบดีนัม เช่น 316L
- ◆ เกรดออสเทนนิติกที่เสถียร จากการเติมธาตุเพื่อป้องกันการเกิด "เซนซีไทเซชัน" เช่น 316Ti

สำหรับสแตนเลสออสเทนนิติกที่มีความเสถียรต่ำ (ปริมาณนิกเกิลต่ำ) สามารถแปรรูปบางส่วนเป็นมาร์เทนไซต์ได้ด้วยการขึ้นรูปเย็น การให้อุณหภูมิอยู่ในช่วง 425 องศาเซลเซียส ถึง 800 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานพอสมควร อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการกัดกร่อนตามขอบเกรนในเกรดที่มีคาร์บอนสูง สแตนเลสออสเทนนิติกมักจะใช้ในสภาวะที่ผ่านการอบอ่อนสมบูรณ์แล้วซึ่งอยู่ในสภาวะแม่เหล็กดูไม่ติด อย่างไรก็ตาม หลังการขึ้นรูปเย็น (Cold work) สแตนเลสเกรดออสเทนนิติกอาจมีสภาพแม่เหล็กดูติดอย่างอ่อนได้

AUSTENITIC STAINLESS STEEL

Austenitic Stainless Steel is so-called because of the retained Face Centered Cubic (FCC) structure of iron at room temperature. The high structural stability of Austenitic grade enables them to handle both extremely low (cryogenic) and high temperatures up to 925 °C. Austenitic stainless steel is non-magnetic and cannot be hardened by quenching at room temperature, but only by cold working. Austenitic stainless steel is divided into 5 groups:

- ◆ Medium Chromium (16 - 18%) and Nickel: Ex. 301
- ◆ High Chromium (18 - 20%) and Nickel: Ex. 304L, 304
- ◆ Very high Chromium (20 - 28%) and high Nickel: Ex. 309, 310
- ◆ Medium Chromium, Nickel, and Molybdenum: Ex. 316L
- ◆ Stabilized grade: 316Ti

In less stable Austenitic grade (lower Nickel grade) partial transformation to martensitic can be induced by cold work. Prolonged exposure in the range 425 °C to 800 °C can promote sensitization to intergranular corrosion in high carbon content grades. Austenitic stainless steel is usually used in the fully annealed condition in which they are non-magnetic. However, they could become slightly magnetic after cold deformation.



/// สมบัติผลิตภัณฑ์ ///

ความต้านทานการกัดกร่อน

สแตนเลสออสเทนนิติกมีช่วงความต้านทานการกัดกร่อนที่ดีจนถึงดีมาก โดยขึ้นอยู่กับปริมาณส่วนผสม จึงนิยมใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร และเครื่องดื่มทั้งร้อนและเย็น เกรด 304 ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตภัณฑ์ที่ถูกบรรจุหรือสัมผัส และสภาพผิวหน้าที่เงางามทำให้สามารถทำความสะอาดได้ง่ายเช่นเดียวกับแก้ว อย่างไรก็ตามเมื่อมีการเติมเกลือระหว่างกระบวนการผลิตอาหาร ควรใช้เกรด 316L แทน สแตนเลสออสเทนนิติกมีความต้านทานการกัดกร่อนได้ดีต่อสภาพอากาศทั้งในเมืองและชนบท แม้กระนั้นยังต้องมีการทำความสะอาดบ้างเป็นครั้งคราวเพื่อรักษาคุณภาพผิว

ความสามารถในการขึ้นรูป

304 สามารถขึ้นรูปเย็นได้ด้วยวิธีเดียวกันกับเหล็กกล้าละมุน แต่ต้องใช้แรงในการขึ้นรูปมากกว่าสแตนเลสเฟอร์ริติกเนื่องจากมีการแข็งตัวเชิงกลในขณะขึ้นรูปสูง 304 เหมาะสำหรับงานขึ้นรูปเย็น งานดัดพับ และการม้วนขึ้นรูป อย่างไรก็ตามการขึ้นรูปที่ซับซ้อนกว่าปกติและจำเป็นต้องมีสมบัติการยืดตัวสูง ขึ้นรูปลึก หรือการขึ้นรูปแบบสปริง ควรใช้ 304DDQ ซึ่งถูกออกแบบมาใช้ได้โดยเฉพาะสำหรับเกรด 301 สามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ด้วยการขึ้นรูปเย็น จึงเหมาะแก่การใช้งานเป็นวัสดุโครงสร้างและสปริง

ความสามารถในการเชื่อม

สแตนเลสออสเทนนิติกชนิดแผ่นบางสามารถเชื่อมได้โดยกระบวนการ TIG และแบบจุด (Spot) สำหรับความหนามากกว่า 1.5 มม. ควรใช้ลวดเชื่อมโลหะเติมชนิด 308L ส่วนชนิด 309L นิยมใช้ในการเชื่อมโลหะต่างชนิดกัน เช่นการเชื่อม 304 กับเหล็กกล้าละมุนหรือการเชื่อมกับสแตนเลสชนิดอื่น เกรดออสเทนนิติกโดยทั่วไปหลังการเชื่อมไม่จำเป็นต้องมีกระบวนการทางความร้อน แต่สามารถอบที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียส ถึง 1100 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วด้วยน้ำ ในกรณีที่มีความเสี่ยงต่อการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรน หลังจากทำการเชื่อมควรขจัดสเกลออกโดยใช้กรดหรือวิธีทางกลแล้วทำการพาสซีเวชัน สำหรับการเชื่อมเกรด 301 ซึ่งมีปริมาณคาร์บอนสูงควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญของบริษัท



ความต้านทานการกัดกร่อน
Corrosion resistance



ความสามารถในการเชื่อม
Weldability



ความสามารถในการขึ้นรูป
Formability

/// PRODUCT ATTRIBUTES ///

CORROSION RESISTANCE

The corrosion resistance of Austenitic stainless steels can range from moderate to excellent depending on the alloy content, thus explains its use in contact with food products and beverages, hot or cold. 304 does not affect the purity of the product contained or in contact with. The glazed surface of the cold-rolled can be decontaminated as readily as for glass. However, when salt is added during food processing, 316L should be preferred. Austenitic stainless steel has good resistance to rural and urban atmospheres. In all cases, periodic cleaning of outside surfaces is required to maintain the original surface finish.

FORMABILITY

304 can be cold formed by the same methods as carbon steel and higher forming forces than Ferritic steel are required due to the extensive work hardening which occurs during deformation. 304 is suitable for cold working, bending, and rolled forming operations. For more difficult operations which require good stretching and drawing characteristics, or for power spinning, 304DDQ is particularly designed. 301 can induce strength by cold working; suitable for structure and spring application.

WELDABILITY

Flat cold-rolled Austenitic stainless steel is weldable with TIG and spot-welding method at low thickness. Above 1.5 mm thick, the use of filler metal of 308L is recommended. 309L is a common material in case of dissimilar welding: 304 to carbon steel or other stainless steel grades. Normally, no heat treatment is required after welding. A further temperature 1050 °C to 1100 °C with water quench should be operated only in risk of intergranular corrosion in the weld nugget. After welding, it is necessary to remove the scale by acid descaling or mechanical descaling and then passivated. For welding of high carbon 301, please contact POSCO-Thainox specialist.

ลักษณะเฉพาะและการนำไปใช้งาน

สมบัติเฉพาะของสแตนเลสออสเทนนิติกเปลี่ยนแปลงตามปริมาณโลหะผสมอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการนำไปใช้งาน จึงถูกกำหนดจากสมบัติเด่นที่เกิดจากปริมาณโลหะผสม

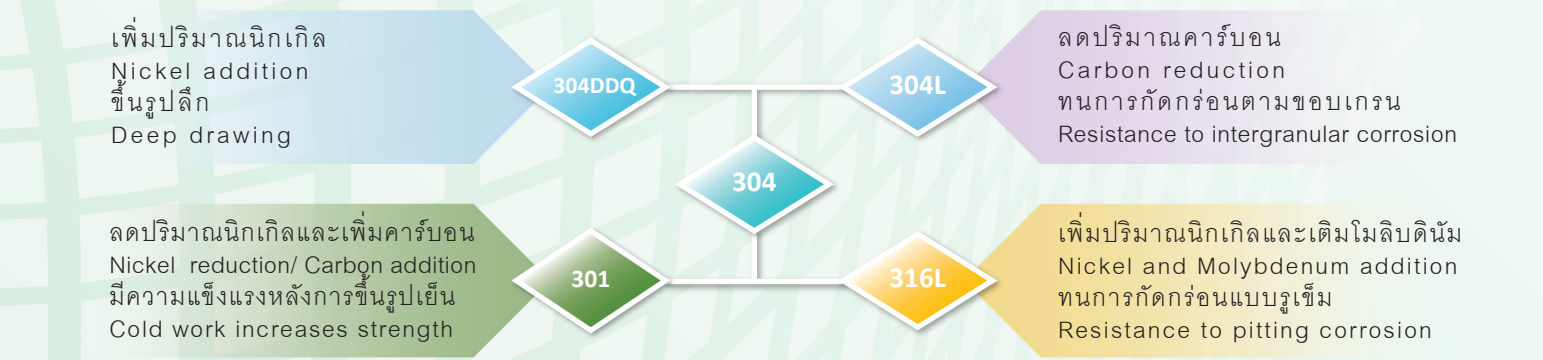
GENERAL CHARACTERISTICS & TYPICAL APPLICATIONS

Austenitic stainless steel characteristics vary significantly with the alloy content. Thus their applications are dictated by the enhanced performance attributed to the alloy contents.

301	304L	304	304DDQ	316L
17Cr-7Ni	18Cr-8Ni (Low Carbon)	18Cr-8Ni	18Cr-10Ni	16Cr-10Ni-2Mo (Low Carbon)
<p>ลักษณะเฉพาะ</p> <p>ต้านทานการกัดกร่อนได้ดีปานกลาง สามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ด้วยการขึ้นรูปแบบเย็น</p> <p>การนำไปใช้งาน</p> <p>วัสดุโครงสร้างของรถไฟ ส่วนประกอบของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สปริง</p>	<p>ลักษณะเฉพาะ</p> <p>ต้านทานการกัดกร่อนได้ดี ป้องกันการเกิด "เซนซิไทเซชัน" และสามารถเชื่อมได้ดี</p> <p>การนำไปใช้งาน</p> <p>อุตสาหกรรมเคมี, แทงค์, ระบบท่อ, งานเชื่อมต่าง ๆ</p>	<p>ลักษณะเฉพาะ</p> <p>ต้านทานการกัดกร่อน ได้ดี ขึ้นรูปได้ดี ปลอดภัย และถูกสุขอนามัย เมื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์บรรจุอาหาร</p> <p>การนำไปใช้งาน</p> <p>อุปกรณ์เครื่องครัว เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร อ่างล้างจาน เครื่องใช้ภายในบ้าน โครงสร้าง และการตกแต่งอาคาร และเฟอร์นิเจอร์ตามถนน รวมทั้งอุตสาหกรรมอาหาร และเครื่องดื่ม</p>	<p>ลักษณะเฉพาะ</p> <p>ขึ้นรูปเย็นได้ดีเยี่ยม เหมาะกับงานที่ต้องการการขึ้นรูปมากเป็นพิเศษ เช่น การขึ้นรูปแบบหลุมลึก การดึงขึ้นรูป สำหรับรูปทรงที่ซับซ้อน การขึ้นรูปที่ใช้ทั้งการดึงและยึดตัว และการปั้นขึ้นรูป</p> <p>การนำไปใช้งาน</p> <p>หม้อชุป อ่างผสมอาหาร อ่างล้างจาน ลีจิก บรรจุภัณฑ์ ที่ได้จากการขึ้นรูปลึก</p>	<p>ลักษณะเฉพาะ</p> <p>ทนต่อการกัดกร่อนในกรดอ่อนหรือสารผสมคลอไรด์, ไม่ไวต่อการเกิดปฏิกิริยากัดกร่อนจากความเครียดในสารผสมคลอไรด์</p> <p>การนำไปใช้งาน</p> <p>งานด้านสถาปัตยกรรม, หลังคา, ท่อ, อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเคมี, อุปกรณ์ทางการแพทย์</p>
<p>Typical Characteristics</p> <p>Intermediate corrosion resistance, coldworking increases strength.</p> <p>Typical Applications</p> <p>Structural materials of train, components of electronic products, spring.</p>	<p>Typical Characteristics</p> <p>Good corrosion resistance, prevent sensitization, and high weldability.</p> <p>Typical Applications</p> <p>Chemical and process industry, tanks, piping, welding applications.</p>	<p>Typical Characteristics</p> <p>Good corrosion resistance and formability, excellent cleanability, and hygiene factor: ability to maintain the purity of transported products or/and in contact with.</p> <p>Typical Applications</p> <p>Kitchenware, tableware, sinks, household appliances, building structure, and decorative applications, street furniture, food and beverage industries.</p>	<p>Typical Characteristics</p> <p>Excellent cold formability, when severe deformation are required for special application such as deep drawing, forming part including both drawing and stretching, spinning.</p> <p>Typical Applications</p> <p>Stock pots, mixing bowls, sinks, deep drawing containers.</p>	<p>Typical Characteristics</p> <p>Good corrosion resistance in acidic media or those containing chlorides. Low sensitivity to stress corrosion cracking in chlorides content media.</p> <p>Typical Applications</p> <p>Architecture, roofing, vessels, food, and chemical industry, medical equipment.</p>

แนวทางในการเลือกสแตนเลสเกรดออสเทนนิติก

GUIDE TO SELECTION AUSTENITIC STAINLESS STEEL GRADE



AUSTENITIC STAINLESS STEEL

ส่วนประกอบทางเคมีทั่วไป (น้ำหนักร้อยละ)

Nominal Chemical Composition (wt. %)

GRADE	Composition (wt.%)					
	C	Cr	Ni	Si (Max)	Mn (Max)	Mo
301	≤ 0.10	16.0 - 18.0	6.0 - 8.0	1.00	2.00	-
304L	≤ 0.03	18.0 - 20.0	8.0 - 10.5	0.75	2.00	-
304	≤ 0.08	18.0 - 20.0	8.0 - 10.5	0.75	2.00	-
304DDQ	≤ 0.08	18.0 - 20.0	9.0 - 10.5	0.75	2.00	-
316L	≤ 0.03	16.0 - 18.0	10.0 - 13.0	0.75	2.00	2.0-3.0

(For information only)

สมบัติเชิงกลโดยทั่วไป และความสามารถในการขึ้นรูป
โลหะแผ่น (ในสภาพอบอ่อน)

Nominal Mechanical Properties and
Sheet Formability (in As-annealed Condition)

GRADE	YS (MPa)	UTS (MPa)	EI (%)	Hardness (HV)	LDR	Erichen* (mm)
301	≥ 210	≥ 540	≥ 40	≤ 185	-	-
304L	≥ 230	≥ 600	≥ 47	≤ 185	-	-
304	≥ 230	≥ 600	≥ 47	≤ 185	1.95 - 2.00	11.50
304DDQ	≥ 230	≥ 600	≥ 47	≤ 180	2.00 - 2.10	12.10
316L	≥ 230	≥ 600	≥ 47	≤ 185	1.95	11.00

**มอก. (TIS) 1378-2539 เฉพาะเกรด 304 และ DDQ189

*Sample thickness 1.0 mm, (For information only)

ผลิตภัณฑ์ของโพสโค-ไทยน็อคซ์	POSCO-Thainox Products availability
เกรด : 301, 304L, 304, 304DDQ เติมโมลิบดีนัม: 316L	Grade : 301, 304L, 304, 304DDQ Molybdenum addition: 316L
ลักษณะ : แผ่น, แผ่นหน้าแคบ และม้วน	Form : Sheet, Strip, and Coil
ผิว : No.1, 2D, 2B, BA, No.4, HL (ภายใต้เงื่อนไขข้อตกลง)	Surface Finish : No. 1, 2D, 2B, BA, No.4, HL (Subject to discussion)
ความหนา : 0.25 - 5.0 มม. (2B) 0.25 - 1.6 มม. (BA)	Thickness : 0.25 - 5.0 mm (2B) 0.25 - 1.6 mm (BA)
ความกว้าง : 400 - 1,320 มม. สำหรับแผ่น 30 - 600 มม. สำหรับแผ่นหน้าแคบ	Width : 400 - 1,320 mm for sheet 30 - 600 mm for strip
ความคลาดเคลื่อน : ปรึกษาตัวแทนฝ่ายขายของบริษัท	Tolerances : Consult with POSCO-Thainox sales
ลักษณะบรรจุภัณฑ์ : ปรึกษาตัวแทนฝ่ายขายของบริษัท	Packing : Consult with POSCO-Thainox sales



ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS
Certification



AD2000

PED

RoHS

