

گریدهای پرکاربرد استنلس استیل

راهنمای شناخت و انتخاب اولیه گریدهای پرمصرف

304 | 304L | 316 | 316L | 309 | 309S
310 | 310S | 321 | 410 | 420 | 430

شناخت خانواده، ویژگی‌ها
و کاربردهای گریدهای متداول
استنلس استیل



GRADES



PROPERTIES



APPLICATIONS



SELECTION GUIDE

نقشه گریدهای پرکاربرد استنلس استیل

شناخت سریع خانواده‌ها، گریدها و حوزه‌های کاربرد

خانواده آستنیتی سری 300

AUSTENITIC
STAINLESS STEELS
(300 SERIES)

304 / 304L

گریدهای عمومی و پرکاربرد



- مقاومت مناسب در برابر خوردگی عمومی
- شکل‌پذیری و جوش‌پذیری مناسب
- کاربرد گسترده در صنایع مختلف
- مناسب برای طیف وسیعی از تجهیزات و قطعات

حوزه‌های متداول:

تجهیزات غذایی، تجهیزات صنعتی، مخازن، تجهیزات فرآیندی، لوازم و تجهیزات عمومی

316 / 316L

آستنیتی با مقاومت بالاتر در محیط‌های خورنده



- حاوی مولیبدن (Mo)
- مقاومت بهتر در برابر خوردگی موضعی
- در بسیاری از محیط‌های کلریدی
- 316L با کربن پایین‌تر، گزینه مناسب برای کاربردهای جوشی

حوزه‌های متداول:

تجهیزات فرآیندی، صنایع غذایی و دارویی، محیط‌های دارای کلرید، کاربردهای صنعتی خورنده

آستنیتی مقاوم به حرارت

HEAT-RESISTANT
AUSTENITIC
STAINLESS STEELS

309 / 309S

گریدهای آستنیتی مقاوم به حرارت



- کروم و نیکل بالاتر نسبت به گریدهای عمومی
- مناسب برای شرایط دمایی بالاتر
- 309S نسخه کم‌کربن گرید 309

کاربردهای متداول:

قطعات و تجهیزات در معرض دمای بالا، تجهیزات حرارتی و کاربردهای مرتبط با فرآیندهای حرارتی

310 / 310S

گریدهای آستنیتی با آلیاژ بالاتر



- مقدار بالاتر کروم و نیکل نسبت به 304
- مقاومت مناسب در برابر اکسیداسیون در دماهای بالا
- 310S نسخه کم‌کربن گرید 310

کاربردهای متداول:

تجهیزات کوره، قطعات حرارتی، تجهیزات فرآیندهای دمای بالا

321

آستنیتی پایداریده با تیتانیوم



- گرید آستنیتی پایداریده
- مناسب برای کاربردهای دمای بالا
- مقاومت مناسب در شرایطی که پایداری متالورژیکی اهمیت دارد

کاربردهای متداول:

تجهیزات و قطعات در معرض دماهای بالا و شرایطی که پایداری متالورژیکی اهمیت دارد

خانواده مارتنزیتی سری 400

MARTENSITIC
STAINLESS STEELS
(400 SERIES)

410

مقاومت مکانیکی و قابلیت سخت‌شدن



- قابلیت سخت‌شدن با عملیات حرارتی
- مقاومت خوردگی در سطح متوسط و متناسب با محیط
- مناسب برای قطعاتی که ترکیبی از استحکام و مقاومت خوردگی مورد نیاز است

کاربردهای متداول:

قطعات مکانیکی، اتصالات و قطعاتی که استحکام اهمیت بیشتری دارد

420

مارتنزیتی با قابلیت سخت‌شدن



- قابلیت رسیدن به سختی و استحکام بالاتر از طریق عملیات حرارتی
- مقاومت خوردگی وابسته به شرایط محیط
- مناسب برای قطعاتی که سختی و مقاومت سایشی اهمیت دارد

کاربردهای متداول:

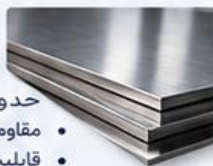
قطعات برشی، ابزارها و قطعات مکانیکی خاص

خانواده فریتی سری 400

FERRITIC
STAINLESS STEELS
(400 SERIES)

430

فریتی و مناسب برای محیط‌های خورنده ملایم‌تر



- حدود 17% کروم در گرید متداول 430
- مقاومت خوردگی مناسب برای بسیاری از محیط‌های ملایم
- قابلیت پرداخت سطحی مناسب
- بدون نیکل عمدی در ترکیب استاندارد این گرید

کاربردهای متداول:

تجهیزات و قطعات تزئینی، لوازم خانگی، تجهیزات آشپزخانه و برخی کاربردهای صنعتی



انتخاب گرید به شرایط واقعی پروژه وابسته است.

شرایط محیط، دما، نوع ماده در تماس، میزان کلرید و سایر عوامل فرآیندی، روش ساخت و جوشکاری و الزامات مکانیکی باید در انتخاب نهایی در نظر گرفته شوند. این نقشه یک راهنمای کلی برای شناخت گریدهای پرکاربرد است و جایگزین بررسی دقیق شرایط پروژه توسط تیم فنی نیست.



304 / 304L

گریدهای آستنیتی برای طیف گسترده‌ای از کاربردهای صنعتی

304 و 304L از شناخته‌شده‌ترین گریدهای آستنیتی استنلس استیل هستند. ترکیب متداول 304 در حدود 1%8 کروم و 8% نیکل است. ساختار آستنیتی این گریدها به شکل‌پذیری، چقرمگی و قابلیت جوشکاری مناسب کمک می‌کند و آن‌ها را به گزینه‌ای پرکاربرد در صنایع مختلف تبدیل کرده است.



جایگاه 304 در میان گریدهای استنلس استیل

304 از گریدهای پایه و پرکاربرد خانواده آستنیتی است که برای بسیاری از محیط‌های عمومی و صنعتی، در صورت مناسب بودن شرایط سرویس، گزینه‌ای متداول است.

ویژگی‌های کلیدی 304:

- مقاومت مناسب در برابر خوردگی عمومی
- شکل‌پذیری مناسب
- جوش‌پذیری مناسب با روش‌های متداول
- چقرمگی خوب
- قابلیت تولید در اشکال و فرم‌های مختلف
- دامنه گسترده کاربرد در تجهیزات صنعتی و عمومی



304 در چه محیط‌هایی مناسب است؟

304 در بسیاری از محیط‌های جوی و تعداد زیادی از محیط‌های خورنده عملکرد مناسبی دارد؛ اما مقاومت خوردگی آن مطلق نیست. در محیط‌های حاوی کلرید، به‌ویژه در شرایط گرم، امکان خوردگی موضعی مانند حفره‌ای و شکافی وجود دارد. بنابراین نوع سیال، دما، غلظت مواد شیمیایی و شرایط واقعی فرآیند باید بررسی شود.

نکته مهم برای انتخاب

304 را نباید صرفاً به دلیل «ضد زنگ بودن» برای هر محیطی انتخاب کرد. نوع ماده در تماس، دما، غلظت مواد، کلرید، شرایط شست‌وشو و نحوه ساخت تجهیزات، همگی بر انتخاب نهایی اثر می‌گذارند.

304 در برابر 304L

ویژگی	304	304L
خانواده	آستنیتی	آستنیتی
تفاوت اصلی	کربن استاندارد گرید	کربن پایین‌تر
شکل‌پذیری	مناسب	مناسب
جوشکاری	مناسب	مناسب، به‌ویژه برای قطعات جوشی سنگین
کاربرد	عمومی و صنعتی	عمومی و به‌ویژه ساخت‌های جوشی
نکته مهم	شرایط سرویس باید بررسی شود.	کاهش کربن، خطر رسوب کاری در ناحیه متأثر از حرارت را کاهش می‌دهد.

کاربردهای معمول 304 / 304L



ساخت و معماری

- پوشش‌ها و پنل‌ها
- نرده‌ها و اجزای معماری
- قطعات و تجهیزات عمومی



تجهیزات صنعتی

- مخازن ذخیره
- تجهیزات فرآیندی
- لوله و اتصالات
- فلنچ‌ها و شیرآلات
- مبدل‌های حرارتی



صنایع غذایی و نوشیدنی

- تجهیزات فرآوری
- تجهیزات انتقال و ذخیره
- مخازن و تجهیزات جانبی

304 یا 304L: انتخاب بر اساس پروژه

در کاربردهای عمومی، هر دو گرید می‌توانند مورد بررسی قرار گیرند؛ اما انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط واقعی پروژه و مشخصات فنی قطعه یا تجهیز انجام شود.



الزامات مکانیکی



ضخامت



روش ساخت و جوشکاری



شرایط شست‌وشو



زمان تماس



غلظت مواد



دما



نوع ماده داخل مخزن

جمع‌بندی

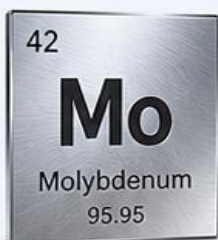
304L	304
نسخه کم‌کربن 304 که برای بسیاری از ساخت‌های جوشی، به‌ویژه در شرایطی که کنترل رسوب کاری و خوردگی بین‌دانه‌ای اهمیت دارد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.	گرید آستنیتی عمومی با کاربرد گسترده، شکل‌پذیری مناسب و مقاومت خوردگی مناسب در بسیاری از محیط‌ها.
هر دو گرید، در صورت انتخاب صحیح نسبت به محیط و شرایط سرویس، در طیف گسترده‌ای از تجهیزات صنعتی قابل استفاده‌اند.	



316 / 316L

انتخاب آستنیتی برای محیط‌های خورنده تر و دارای کلرید

316 و 316L از گریدهای آستنیتی مهم سری 300 هستند که نسبت به 304، به دلیل وجود مولیبدن (Mo)، در بسیاری از محیط‌های خورنده به‌ویژه محیط‌های حاوی کلرید، مقاومت بیشتری در برابر خوردگی موضعی دارند.



نقش مولیبدن در 316 / 316L

مهم‌ترین تفاوت ترکیبی 316 با 304، حضور مولیبدن (Mo) است. مولیبدن به افزایش مقاومت استنلس استیل در برابر برخی شکل‌های خوردگی موضعی مانند حفره‌ای (Pitting) و شیار (Crevice Corrosion) کمک می‌کند و اثر یون‌های کلرید در تخریب موضعی لایه پسیو را کاهش می‌دهد.



به‌صورت ساده:

304 → مقاومت عمومی مناسب
316 → مقاومت بالاتر در بسیاری از محیط‌های کلریدی، به‌واسطه وجود Mo

اما:

316 «مقاوم» در برابر تمام مواد شیمیایی تمام غلظت‌های کلرید

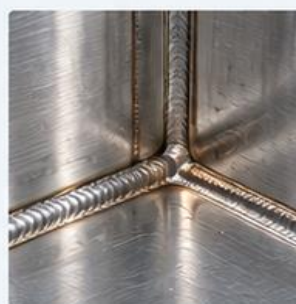


304 در برابر 316

316 / 316L	304 / 304L	ویژگی
آستنیتی	آستنیتی	خانواده
دارای Mo	فاقد Mo به‌عنوان عنصر اصلی	مولیبدن (Mo)
معمولاً بالاتر از 304	مناسب	خوردگی عمومی
مقاومت بهتر در بسیاری از محیط‌های کلریدی	مناسب، اما محدودیت در کلریدها	خوردگی حفره‌ای
مقاومت بهتر نسبت به 304 در بسیاری از محیط‌ها	وابسته به محیط و طراحی	خوردگی شیار
محیط‌های خورنده‌تر و دارای کلرید	عمومی و صنعتی	کاربرد
وابسته به شرایط سرویس	وابسته به شرایط سرویس	انتخاب نهایی

316L چیست؟

316L نسخه کم‌کربن 316 است. کاهش کربن، حساس‌شدن فولاد و تشکیل کاربیدهای کروم را در محدوده‌های حرارتی مرتبط با جوشکاری کاهش می‌دهد و به همین دلیل 316L در بسیاری از ساخت‌های جوشی، به‌ویژه قطعات سنگین‌تر، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



تفاوت اصلی:

316 → گرید استاندارد 316
316L → نسخه کم‌کربن 316، مناسب برای بسیاری از ساخت‌های جوشی

کاربردهای 316 / 316L

محیط‌های کلریدی

کلریدها می‌توانند باعث ایجاد خوردگی موضعی شوند. این مسئله در شرایط زیر اهمیت بیشتری دارد:

- آب یا محیط‌های دارای کلرید
- محیط‌های دریایی و شور
- پاشش آب نمک
- برخی فرآیندهای صنعتی
- دماهای بالاتر به همراه کلرید



صنایع غذایی و فرآیندی

- تجهیزات فرآوری
- مخازن و تجهیزات فرآیندی
- تجهیزات انتقال
- تجهیزات شست‌وشو



صنایع دارویی و بهداشتی

- تجهیزات فرآیندی
- الزامات سطحی و بهداشتی
- تجهیزات آب با خلوص بالا



صنایع شیمیایی

- تجهیزات فرآیندی
- مخازن و قطعات
- در تماس با مواد خورنده



محیط‌های ساحلی و دریایی

- تجهیزات در معرض کلرید
- برخی تجهیزات دریایی
- اتصالات و قطعات
- محیط‌های مرطوب و شور



اطلاعات لازم برای انتخاب 316 / 316L

- زمان تماس
- نوع ماده در تماس
- شرایط شست‌وشو
- شرایط جوشکاری و ساخت
- میزان کلرید
- هندسه و طراحی تجهیز
- دمای کار



آیا 316 همیشه بهتر از 304 است؟

316 به دلیل مولیبدن در بسیاری از محیط‌های کلریدی عملکرد خوردگی بهتری نسبت به 304 دارد؛ اما انتخاب گرید باید بر اساس شرایط واقعی پروژه انجام شود. برای برخی کاربردها 304 انتخاب مناسبی است و در محیط‌های شدیدتر، ممکن است نیاز به گریدهای آلیاژتر باشد.



نکته کلیدی

316/316L انتخابی برای بسیاری از محیط‌های خورنده‌تر است، اما انتخاب نهایی گرید باید بر اساس شرایط واقعی پروژه و داده‌های سرویس انجام شود.



گریدهای مقاوم به دمای بالا

— 309 / 309S - 310 / 310S - 321 —

گریدهای 309، 310 و 321 از خانواده آستنیتی هستند که با ترکیب آلیاژی بالاتر، برای کاربردهای دمای بالا و محیطهای اکسیدکننده مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتخاب هر گرید به شرایط واقعی سرویس و الزامات پروژه وابسته است.



309 / 309S

آستنیتی برای سرویس‌های دمای بالا

309 یک استنلس استیل آستنیتی مقاوم به حرارت است که از نظر سطح آلیاژی بین گریدهای عمومی مانند 304 و گریدهای پراآلیاژی‌تری مانند 310 قرار می‌گیرد.



ویژگی‌های کلیدی

- کروم و نیکل بالاتر نسبت به 304
- مناسب برای کاربردهای دمای بالا
- مقاومت مناسب در برابر اکسیداسیون
- قابلیت استفاده در تجهیزات حرارتی



309S چیست؟

309S نسخه کم‌کربن 309 است. کاهش کربن در ساخت‌های جوشی اهمیت دارد و می‌تواند حساس‌شدن ناشی از جوشکاری را کاهش دهد.



کاربردهای متداول

- قطعات و تجهیزات کوره
- تجهیزات حرارتی
- قطعات در معرض گازهای داغ
- برخی تجهیزات فرآیندهای حرارتی



310 / 310S

آلیاژ بالاتر برای شرایط حرارتی شدیدتر

310 یک گرید آستنیتی با کروم و نیکل بالاتر است که برای بسیاری از کاربردهای دمای بالا و محیطهای اکسیدکننده انتخاب می‌شود.



ویژگی‌های کلیدی

- کروم و نیکل بالاتر نسبت به 309
- مقاومت مناسب در برابر اکسیداسیون در دماهای بالا
- مناسب برای محیطهای داغ و اکسیدکننده
- قابلیت استفاده در بسیاری از تجهیزات حرارتی



310S چیست؟

310S نسخه کم‌کربن 310 است. تفاوت اصلی 310 و 310S در مقدار کربن است و 310S برای بسیاری از ساخت‌های جوشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



کاربردهای متداول

- تجهیزات کوره
- قطعات حرارتی
- تجهیزات فرآیندهای دمای بالا
- محفظه‌ها و قطعات در معرض گازهای داغ



321

آستنیتی پایدارشده با تیتانیوم

321 یک گرید آستنیتی پایدارشده با تیتانیوم (Ti) است که در برخی کاربردهای دمای بالا و ساخت‌های جوشی مورد توجه قرار می‌گیرد.



ویژگی‌های کلیدی

- ساختار آستنیتی
- پایدارشده با تیتانیوم
- مناسب برای برخی شرایط دمای بالا
- قابلیت استفاده در قطعات و تجهیزات جوشی
- حفظ عملکرد مناسب در شرایط حرارتی



کاربردهای متداول

- تجهیزات و قطعات دمای بالا
- برخی تجهیزات جوشی
- قطعاتی که پایداری متالورژیکی اهمیت دارد
- برخی کاربردهای صنعتی و فرآیندی

جدول مقایسه سریع

نمونه کاربرد	ویژگی شاخص	دلیل اصلی بررسی	ترکیب شاخص (درصد تقریبی)		خانواده	گرید
			Ni	Cr		
تجهیزات حرارتی و کوره	Cr و Ni بالاتر از 304	سرویس دمای بالا	12-15	22-24	آستنیتی	309 / 309S
کوره و تجهیزات حرارتی	Cr و Ni بالاتر از 309	دماهای بالاتر، محیطهای اکسیدکننده	19-22	24-26	آستنیتی	310 / 310S
قطعات و تجهیزات جوشی دمای بالا	پایدارسازی با Ti	دمای بالا + پایداری متالورژیکی	9-12	17-19	آستنیتی	321



نکات مهم در انتخاب

- دمای سرویس و زمان قرارگیری در دما
- اتمسفر و گازهای محیط (اکسیدکننده/احیایی)
- بار مکانیکی و خزش
- روش ساخت و جوشکاری
- هندسه، ضخامت و شرایط پروژه



جمع‌بندی

- 309/309S: مناسب برای طیفی از کاربردهای مقاوم به حرارت.
- 310/310S: برای شرایط حرارتی شدیدتر.
- 321: برای کاربردهای دمای بالا با اهمیت پایداری متالورژیکی.



توجه

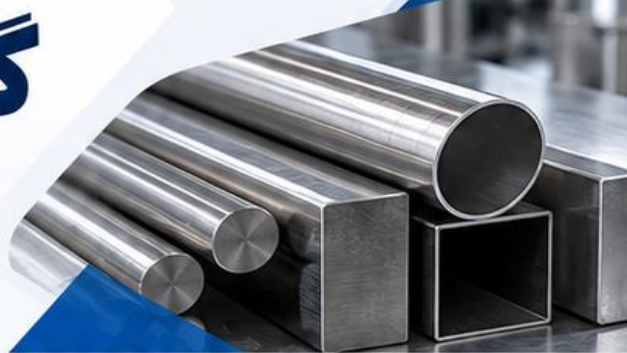
انتخاب گرید مقاوم به حرارت الزاماً به معنی مناسب بودن برای هر دمای بالا نیست. گزینش نهایی باید بر اساس شرایط واقعی سرویس، محیط، زمان کار، الزامات مکانیکی و فرآیند ساخت انجام شود.



گریدهای 400 سری

410 | 420 | 430

سری 400 یک خانواده واحد از نظر رفتار متالورژیکی نیست. در این کاتالوگ، 410 و 420 به عنوان گریدهای مارتنزیتی و 430 به عنوان گرید فریتی معرفی می شوند. تفاوت ساختار، مستقیماً بر سختی، استحکام، شکل دهی، جوشکاری و مقاومت خوردگی آن ها اثر می گذارد.



410 | MARTENSITIC STAINLESS STEEL

مارتنزیتی؛ ترکیب مقاومت خوردگی و قابلیت سخت شدن

410 یک استنلس استیل مارتنزیتی کروم دار است که قابلیت سخت شدن از طریق عملیات حرارتی دارد.



ویژگی های کلیدی

- ساختار مارتنزیتی
- قابلیت سخت شدن با عملیات حرارتی
- استحکام و سختی قابل افزایش
- مقاومت خوردگی مناسب در محیط های ملایم
- مقاومت سایشی بهتر نسبت به بسیاری از گریدهای آستنیتی عمومی (بسته به شرایط)



کاربردهای متداول

- قطعات مکانیکی
- شفت ها و قطعات دوار
- اتصالات و قطعات صنعتی
- کاربردهایی با نیاز به استحکام و سختی بالاتر



420 | MARTENSITIC STAINLESS STEEL

مارتنزیتی؛ تمرکز بیشتر بر سختی و مقاومت سایشی

420 نیز یک گرید مارتنزیتی است و با کربن بالاتر نسبت به 410، قابلیت دستیابی به سختی و استحکام بیشتری در عملیات حرارتی دارد.



ویژگی های کلیدی

- ساختار مارتنزیتی
- قابلیت سخت شدن با عملیات حرارتی
- امکان دستیابی به سختی بالاتر
- مقاومت مناسب در برابر سایش
- مقاومت خوردگی وابسته به شرایط محیط و وضعیت متالورژیکی



کاربردهای متداول

- ابزارها و قطعات برشی
- قطعات مکانیکی
- قطعات مقاوم به سایش
- برخی تجهیزات و ابزارهای صنعتی



430 | FERRITIC STAINLESS STEEL

فریتی؛ کروم دار و مناسب برای بسیاری از محیط های ملایم

430 یک گرید فریتی است که معمولاً حدود 16 تا 18 درصد کروم دارد و به دلیل ترکیب فریتی و نبود نیکل عمدی در ترکیب استاندارد آن، در بسیاری از کاربردهای عمومی و تزئینی مورد استفاده قرار می گیرد.



ویژگی های کلیدی

- ساختار فریتی
- مقاومت خوردگی مناسب در بسیاری از محیط های ملایم
- قابلیت پرداخت سطحی مناسب
- مقاومت مناسب در برابر اکسیداسیون بدون نیکل به عنوان عنصر آلیاژی اصلی



کاربردهای متداول

- تجهیزات آشپزخانه
- لوازم خانگی
- قطعات و پوشش های تزئینی
- تجهیزات داخلی و معماری
- برخی کاربردهای صنعتی

مقایسه سریع گریدهای 400 سری

گرید	خانواده متالورژیکی	ویژگی اصلی	نکته انتخاب
410	مارتنزیتی	سخت شدن + استحکام	شرایط خوردگی و عملیات حرارتی بررسی شود.
420	مارتنزیتی	سختی بالاتر + مقاومت سایشی	برای قطعاتی که سختی و سایش اهمیت دارد.
430	فریتی	مقاومت خوردگی و پرداخت سطحی	مناسب برای بسیاری از محیط های ملایم.



چرا عملیات حرارتی مهم است؟

410 و 420 قابلیت تغییر قابل توجه خواص مکانیکی از طریق عملیات حرارتی دارند. بنابراین در سفارش قطعات، علاوه بر گرید، سختی مورد نظر، شرایط عملیات حرارتی و شرایط کاری باید مشخص شود.



راهنمای اولیه انتخاب

- نیاز به سخت شدن و استحکام ← 410 / 420
- نیاز به سختی و مقاومت سایشی بیشتر ← 420
- کاربرد عمومی با ظاهر مناسب ← 430
- انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط واقعی پروژه انجام شود.



نکته مهم

سری 400 را نمی توان معادل «استیل سخت» یا «استیل ارزان تر» دانست. انتخاب گرید به شرایط محیط، خواص مکانیکی، روش ساخت و الزامات کاربرد وابسته است.

جدول سریع گریدها

— مقایسه کاربردی 12 گرید پرکاربرد استنلس استیل —



محدودیت مهم	کاربردهای متداول	ویژگی اصلی	خانواده	سری	گرید	
برای برخی محیطهای کلریدی شدید مناسب نیست.	تجهیزات غذایی، مخازن، لوله و قطعات صنعتی عمومی	مقاومت خوردگی عمومی، شکلپذیری و جوشپذیری مناسب	آستنیتی	300	304	
انتخاب نهایی به محیط و شرایط سرویس وابسته است.	مخازن و تجهیزات جوشی، صنایع غذایی و فرآیندی	کرین پایینتر، مناسب برای بسیاری از ساختهای جوشی	آستنیتی	300	304L	
در برابر همه غلظتها و شرایط کلریدی مصون نیست.	تجهیزات فرآیندی، غذایی و دارویی، محیطهای خورندهتر و دارای کلرید	دارای مولیبدن (Mo) و مقاومت بهتر در محیطهای کلریدی	آستنیتی	300	316	
انتخاب باید با شرایط واقعی سرویس بررسی شود.	مخازن و تجهیزات جوشی، فرآیندی و بهداشتی	مولیبدن (Mo) + کرین پایینتر، مناسب برای ساختهای جوشی	آستنیتی	300	316L	
دمای سرویس و اتمسفر باید بررسی شود.	تجهیزات حرارتی، کوره، قطعات در معرض گاز داغ	کروم و نیکل بالاتر، مناسب برای سرویس حرارتی	آستنیتی مقاوم به حرارت	300	309	
برای هر شرایط دمایی یا اکسیدکنندهای مناسب نیست.	تجهیزات حرارتی و ساختهای جوشی دمای بالا	نسخه کمکرین 309 برای ساختهای جوشی	آستنیتی مقاوم به حرارت	300	309S	
شرایط واقعی دما، اتمسفر و بار مکانیکی تعیینکننده است.	کوره، قطعات حرارتی و فرآیندهای دمای بالا	کروم و نیکل بالاتر و مقاومت مناسب در دماهای بالا	آستنیتی مقاوم به حرارت	300	310	
انتخاب صرفاً بر اساس دمای اسمی کافی نیست.	تجهیزات حرارتی و قطعات جوشی	نسخه کمکرین 310 برای ساختهای جوشی	آستنیتی مقاوم به حرارت	300	310S	
انتخاب باید با دما و شرایط متالورژیکی پروژه تطبیق داده شود.	تجهیزات و قطعات جوشی دمای بالا	پایدارسازی با تیتانیوم (Ti) مناسب برای شرایط دمای بالا	آستنیتی پایدارشده	300	321	
مقاومت خوردگی و جوشپذیری محدودتر از آستنیتیهاست.	قطعات مکانیکی، شفتها و قطعات صنعتی	قابلیت سختشدن با عملیات حرارتی ترکیب مقاومت خوردگی و استحکام	مارتنزیتی	400	410	
شکلدهی و جوشکاری محدودتر؛ وضعیت عملیات حرارتی مهم است.	ابزارها، قطعات برشی و قطعات مقاوم به سایش	قابلیت سختشدن با عملیات حرارتی سختی و مقاومت سایشی بالاتر	مارتنزیتی	400	420	
برای محیطهای خورنده شدید انتخاب عمومی مناسبی نیست.	تجهیزات آشپزخانه، لوازم خانگی، قطعات تزئینی و برخی کاربردهای صنعتی	کروم دار (حدود 16-16.9%) مقاومت مناسب در محیطهای ملایم و پرداختپذیری مناسب	فریتی	400	430	



یک نگاه برای خریدار

کاربرد عمومی و ساخت جوشی است	→ 304 / 304L
محیط دارای کلرید است	→ 316 / 316L
دمای سرویس بالاست	→ 309 / 309S 310 / 310S / 321
سختی و عملیات حرارتی اهمیت دارد	→ 410 / 420
محیط نسبتاً ملایم و ظاهر سطح مهم است	→ 430



این مسیر فقط راهنمای اولیه است؛ انتخاب نهایی گرید باید بر اساس شرایط واقعی پروژه، مشخصات فنی و الزامات سرویس انجام شود.

جمع بندی گریدها

304 / 304L کاربرد عمومی شکلپذیری و جوشپذیری	316 / 316L محیطهای کلریدی و خورندهتر دارای مولیبدن (Mo)	309 / 309S سرویس حرارتی کروم و نیکل بالاتر	310 / 310S سرویس حرارتی با سطح آلیاژی بالاتر
321 دمای بالا پایدارسازی با تیتانیوم (Ti)	410 / 420 مارتنزیتی قابلیت سختشدن	430 فریتی محیطهای ملایم و پرداختپذیری مناسب	

انتخاب نهایی: محیط + دما + خوردگی + روش ساخت + جوشکاری + خواص مکانیکی + کاربرد



راهنمای اولیه انتخاب گرید

از محیط شروع کنید، نه از نام گرید

انتخاب گرید استنلس استیل به مجموعه‌ای از عوامل مانند نوع ماده در تماس، دما، خوردگی، روش ساخت، جوشکاری، شکل‌دهی و الزامات مکانیکی بستگی دارد. هیچ گریدی برای همه شرایط مناسب نیست و انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط واقعی پروژه انجام شود.

1 محیط	2 دمای سرویس	3 خوردگی	4 جوشکاری	5 شکل‌دهی و ساخت	6 کاربرد نهایی
 - نوع ماده در تماس - وجود کلرید - مواد اسیدی یا قلیایی - محیط دریایی یا شور - شرایط شست‌وشو - تماس مداوم یا متناوب	 - دمای معمول کار - حداکثر دما - مدت زمان قرارگیری - سیکل‌های جراثمی	 - خوردگی عمومی - خوردگی حفراهی - خوردگی شیار - خوردگی بین‌دانه‌ای - اثر دما بر خوردگی	 - نیاز به جوشکاری - روش جوشکاری - ضخامت قطعه - سیکل حرارتی - استفاده از گریدهای کم‌کربن در ساخت‌های جوشی	 - خم کاری - نورد - ماشین کاری - پرس - عملیات حرارتی - الزامات مکانیکی	 - مخزن آب - مخزن مواد غذایی - مخزن مواد شیمیایی - مخزن فرآیندی - مخزن دمای بالا - ساخت قطعات خاص

مسیر ساده انتخاب اولیه



جدول سریع انتخاب گریدها

گرمید	خانواده	ویژگی اصلی	کاربردهای متداول	محدودیت مهم
304	آستنی	مقاومت خوردگی عمومی، شکل‌پذیری و جوش‌پذیری	تجهیزات عمومی، غذایی، مخازن، لوله و قطعات صنعتی	برای برخی محیط‌های کلریدی شدید مناسب نیست.
304L	آستنی	کربن پایین‌تر، مناسب برای ساخت‌های جوشی	مخازن و تجهیزات جوشی صنایع غذایی و فرآیندی	انتخاب نهایی به محیط و شرایط سرویس وابسته است.
316	آستنی	دارای Mo و مقاومت بهتر در محیط‌های کلریدی	تجهیزات فرآیندی، غذایی دارویی و محیط‌های خورنده‌تر	در برابر همه غلظت‌ها و شرایط کلریدی مصون نیست.
316L	آستنی	Mo + کربن پایین‌تر مناسب برای ساخت‌های جوشی	مخازن، تجهیزات جوشی فرآیندی و بهداشتی	انتخاب با شرایط واقعی سرویس بررسی شود.
309	آستنی مقاوم به حرارت	Ni و Cr بالاتر، مناسب برای سرویس حرارتی	تجهیزات حرارتی، کوره قطعات در معرض گاز داغ	دمای سرویس و اتمسفر باید بررسی شود.
309S	آستنی مقاوم به حرارت	نسخه کم کربن 309	تجهیزات حرارتی ساخت‌های جوشی دمای بالا	برای هر شرایط دمایی یا اکسیدکننده‌ای مناسب نیست.
310	آستنی مقاوم به حرارت	Ni و Cr بالاتر و مقاومت مناسب در دمای بالا	کوره، قطعات حرارتی فرآیندهای دمای بالا	شرایط دما، اتمسفر و بار مکانیکی تعیین‌کننده است.
310S	آستنی مقاوم به حرارت	نسخه کم کربن 310	تجهیزات حرارتی قطعات جوشی	انتخاب صرفاً بر اساس دمای اسمی کافی نیست.
321	آستنی پایداری شده	پایداری با Ti مناسب برای شرایط دمای بالا	تجهیزات و قطعات جوشی دمای بالا	انتخاب با دما و شرایط متالورژیکی پروژه تطبیق داده شود.
410	مارتنزیتی	قابلیت سخت‌شدن با عملیات حرارتی	قطعات مکانیکی، شفت‌ها و قطعات صنعتی	مقاومت خوردگی و جوش‌پذیری محدودتر از آستنی‌هاست.
420	مارتنزیتی	سختی و مقاومت سایشی بالاتر پس از عملیات حرارتی	ابزارها و قطعات برشی قطعات مقاوم به سایش	شکل‌دهی و جوشکاری محدودتر؛ وضعیت عملیات حرارتی مهم است.
430	فریتی	کروم 16-18%، مقاومت مناسب و پرداخت سطحی	تجهیزات آشپزخانه، لوازم خانگی قطعات تزئینی و کاربردهای صنعتی	برای محیط‌های خورنده شدید انتخاب عمومی مناسبی نیست.

گرمیدها بر اساس شرایط غالب

کاربرد عمومی و صنعتی	→	304 / 304L
محیط دارای کلرید	→	316 / 316L
سرویس دمای بالا	→	309 / 309S
سختی و عملیات حرارتی	→	310 / 310S / 321
سختی و عملیات حرارتی	→	410 / 420
محیط ملایم و ظاهر سطح	→	430

چه اطلاعاتی برای استعلام لازم است؟

- نوع ماده داخل تجهیز
- دمای کار و حداکثر دما
- فشار یا خلأ (در صورت وجود)
- میزان کلرید و شرایط خوردگی، روش ساخت و جوشکاری
- نوع محصول (ورق، لوله، پروفیل، میلگرد)
- ضخامت یا ابعاد مورد نیاز
- الزامات سطح و پرداخت
- خواص مکانیکی و شرایط نگهداری

چک‌لیست سریع خریدار

- ☐ نوع ماده در تماس مشخص است؟
- ☐ دمای کار و حداکثر دما مشخص است؟
- ☐ میزان یا وجود کلرید مشخص است؟
- ☐ روش ساخت و جوشکاری مشخص است؟
- ☐ شکل‌دهی و عملیات ساخت مشخص است؟
- ☐ خواص مکانیکی مورد نیاز مشخص است؟
- ☐ کاربرد نهایی مشخص است؟

نکته مهم

- «گرگژید را نمی‌دانید، شرایط پروژه را مشخص کنید. بازار استیل بر اساس مشخصات واقعی پروژه، گرید و ساختار مناسب را برای بررسی فنی و استعلام تعیین می‌کند.»

جمع بندی

انتخاب گرید به محیط، دما، خوردگی، روش ساخت، جوشکاری، خواص مکانیکی و الزامات واقعی پروژه وابسته است. هیچ گریدی برای همه کاربردها مناسب نیست.

BazarSteel

STAINLESS STEEL EQUIPMENT
AND MATERIALS

بازار استیل

تجهیزات و متریال استنلس استیل

تأمین و ساخت انواع تجهیزات، مخازن، میکسرها
و متریال استنلس استیل برای صنایع مختلف

TANKS | MIXERS | INDUSTRIAL EQUIPMENT
STAINLESS STEEL MATERIALS



تجربه
بیش از ۴۰ سال



تخصص
در تجهیزات استنلس استیل



تنوع محصولات
و ساخت سفارشی



تکیه بر دانش فنی
و نقشه‌های مهندسی



مشاوره فنی
متناسب با نیاز پروژه



021-54082



021-66781815



0912-6400524



BazarSteel.Com