

گریدهای 309 و 309S

فولادهای زنگ‌نزن آستنیتی مقاوم به حرارت

شناخت ترکیب شیمیایی، رفتار حرارتی،
ساخت، جوشکاری و انتخاب بین 309S و 309

AISI 309 / 309S

UNS S30900 / S30908



مقاومت
در دمای بالا

HIGH TEMPERATURE
RESISTANCE



جوشکاری
و ساخت

WELDING &
FABRICATION



کاربردهای
صنعتی

INDUSTRIAL
APPLICATIONS



مقایسه و
راهنمای انتخاب

COMPARISON &
SELECTION GUIDE

شناسنامه 309 و 309S

فولادهای زنگ‌زن آستنیتی مقاوم به حرارت
HEAT-RESISTING AUSTENITIC STAINLESS STEELS



Family
خانواده

Austenitic Stainless Steel
(Heat-Resisting Cr-Ni Grades)
فولادهای زنگ‌زن آستنیتی
مقاوم به حرارت



Series
سری

309

AISI 309 | UNS S30900

309S

AISI 309S | UNS S30908

AISI / Type	نام‌گذاری AISI
UNS	شماره UNS
EN / W.Nr.	استاندارد اروپایی
نام اروپایی European Designation	
JIS	استاندارد ژاپنی

AISI 309
S30900
1.4828
X15CrNiSi20-12
—

AISI 309S
S30908
1.4833
X12CrNi23-13
SUS 309S



نام‌گذاری‌های مرتبط
RELATED DESIGNATIONS

گریدهای 309 و 309S بسته به نوع محصول (ورق، لوله، اتصالات و ...) ممکن است تحت استانداردهای مختلفی مانند ASME, ASME و EN ارائه شوند. نام گرید باید همراه با استاندارد محصول و شکل محصول بررسی شود.



تفاوت 309 و 309S
KEY DIFFERENCES

ویژگی Property	309 (S30900)	309S (S30908)	توضیحات Notes
کربن (حداکثر) Carbon (max)	0.20%	0.08%	309S نسخه کم‌کربن‌تر است.
کروم (معمول) Chromium (typical)	22 – 24%	22 – 24%	مقاومت در برابر اکسیداسیون در دمای بالا
نیکل (معمول) Nickel (typical)	12 – 15%	12 – 15%	پایداری ساختار آستنیتی
سری Series	300 Series	300 Series	هر دو در سری 300 قرار دارند.
تمرکز انتخاب Selection focus	سرویس دمای بالا و الزامات متناسب با محصول	ساخت‌های جوشی و کنترل کربن	309S به دلیل کربن پایین‌تر برای ساخت‌های جوشی مناسب‌تر است.



نکته مهم در خرید و سفارش
IMPORTANT NOTE

مقادیر بالا محدوده‌های عمومی استانداردها هستند. برای خرید یک محصول مشخص، همواره استاندارد محصول (مانند ASTM A213, ASTM A358, ASTM A240 و ...) و گواهی متریکال همان محموله باید بررسی شود.

ترکیب و رفتار حرارتی 309 و 309S

فولادهای زنگ‌زن آستنیتی مقاوم به حرارت

CHEMICAL COMPOSITION & HIGH TEMPERATURE BEHAVIOR

1 ترکیب شیمیایی

CHEMICAL COMPOSITION

ترکیب شیمیایی گریدهای 309 و 309S بر اساس استانداردهای رایج صنعت ارائه شده است. مقادیر دقیق باید بر اساس استاندارد محصول و گواهی متریال همان محموله بررسی شود.

309S (UNS S30908)	309 (UNS S30900)	عنصر Element
≤ 0.08	≤ 0.20	کربن (C)
22 – 24	22 – 24	کروم (Cr)
12 – 15	12 – 15	نیکل (Ni)
≤ 2.00	≤ 2.00	منگنز (Mn)
≤ 0.05	≤ 3.75	سیلیسیوم (Si)
≤ 0.045	≤ 0.045	فسفر (P)
≤ 0.030	≤ 0.030	گوگرد (S)



مقادیر به صورت درصد وزنی (%) و محدوده‌های رایج استاندارد هستند.

2 نقش عناصر اصلی

KEY ELEMENTS



Cr کروم

مقاومت در برابر اکسیداسیون در دمای بالا و تشکیل لایه اکسیدی محافظ.

22 – 24%



Ni نیکل

پایداری ساختار آستنیتی و رفتار مکانیکی مناسب در دماهای بالا.

12 – 15%



C کربن

مقاومت اصلی بین 309 و 309S در مقدار کربن است. کاهش کربن در 309S برای ساخت‌های جوشی اهمیت دارد.

309
≤ 0.20%

309S
≤ 0.08%

3 مقاومت در دمای بالا

HIGH TEMPERATURE RESISTANCE

گریدهای 309 و 309S برای سرویس‌های دمای بالا طراحی شده‌اند. کروم و نیکل بالا به مقاومت در برابر اکسیداسیون و حفظ ساختار آستنیتی در دماهای بالا کمک می‌کنند.



اطلاعات نمونه از منابع صنعتی

309
(منبع: SSINA)

سرویس متناوب
980°C
سرویس پیوسته
1095°C

309 و 309S
(Aperam, Outokumpu)

حداکثر دمای سرویس
در هوا (غیرچرخه‌ای)
~ 1000°C

نکته مهم

محدوده‌های دمایی به شرایط سرویس (محیط، زمان ماند، چرخه حرارتی، تنش مکانیکی و ...) بستگی دارند و نباید به عنوان دمای مجاز طراحی برای تمام کاربردها در نظر گرفته شوند.

4

محدودیت‌های دمایی و ملاحظات

TEMPERATURE LIMITATIONS & CONSIDERATIONS



اتمسفر سرویس

هوا، گازهای احتراقی یا محیط‌های متفاوت می‌توانند رفتار آلیاژ را تغییر دهند.



زمان و چرخه حرارتی

کارکرد پیوسته یا متناوب می‌تواند محدوده دمایی مجاز را تغییر دهد.



تنش مکانیکی

بارگذاری مکانیکی در دماهای بالا در طراحی باید در نظر گرفته شود.



تردی در دمای متوسط

برخی منابع برای 309S به حساسیت جزئی به تردی در محدوده 600 تا 900°C اشاره کرده‌اند.



جمع‌بندی

KEY TAKEAWAY

عملکرد 309 و 309S در دمای بالا نتیجه ترکیب کروم و نیکل بالا و ساختار آستنیتی است. انتخاب نهایی باید بر اساس شرایط کاری و الزامات پروژه انجام شود.

ساخت و کاربرد 309 و 309S

فولادهای زنگ‌زن آستنیتی مقاوم به حرارت

WELDING • FORMING • APPLICATIONS • INDUSTRIAL EQUIPMENT



1 جوشکاری WELDING



- قابلیت جوشکاری مناسب در خانواده آستنیتی
- کنترل حرارت ورودی
- استفاده از گاز محافظ مناسب
- انتخاب فیلر بر اساس نوع اتصال و شرایط سرویس
- کاربرد فیلرهای نوع 309 برای اتصال به فولاد کربنی
- رعایت تمیزکاری قبل و بعد از جوش

2 شکل‌دهی FORMING



- قابلیت شکل‌دهی مناسب در ساختار آستنیتی
- قابل انجام با روش‌های متداول (خم‌کاری، نور، کشش و ...)
- وابسته به ضخامت، حالت متریال و هندسه قطعه
- کنترل شعاع خم و نیروی شکل‌دهی
- جلوگیری از آلودگی سطحی با فولاد کربنی
- تمیزکاری پس از ساخت

3 کاربردهای حرارتی HEAT-SERVICE APPLICATIONS



309

- اجزای کوره‌های صنعتی
- اجزای بویلر
- لوله‌ها
- Expansion Bellows
- المنت‌های گرمایشی

309S

- تجهیزات کوره‌ای
- جعبه‌های آنیل (Annealing)
- مبدل‌های حرارتی
- تجهیزات حمام نمک
- Calrods و تجهیزات Calrods

4 تجهیزات صنعتی INDUSTRIAL EQUIPMENT



تجهیزات کوره‌ای و قطعات داخلی



تجهیزات عملیات حرارتی (مانند Annealing Bells)



مبدل‌ها و تجهیزات انتقال حرارت



اجزای بویلر و تجهیزات گرمایشی



سایر تجهیزات صنعتی در سرویس دمای بالا

5 محدودیت‌ها LIMITATIONS



دمای واقعی سرویس و زمان ماند در دما



چرخه حرارتی (گرم و سرد مکرر)



شرایط محیط (اکسیدکننده، کربوره، سولفور و ...)



تنش مکانیکی و خزش (کاهش استحکام در دمای بالا)



نوع اتصال و روش جوشکاری



ضخامت و هندسه قطعه (تأثیر بر ساخت و تغییر شکل)



استاندارد محصول (ترکیب و الزامات متناسب با سفارش)

309 و 309S برای چه پروژه‌ای؟

اگر پروژه شما شامل کوره، عملیات حرارتی، تجهیزات گرمایشی یا سایر سرویس‌های دمای بالا است، انتخاب گرید باید بر اساس شرایط واقعی کار انجام شود.



Temperature
دمای سرویس



Atmosphere
شرایط محیط



Time
زمان ماند



Stress
تنش مکانیکی



Fabrication
فرآیند ساخت



جمع‌بندی
KEY TAKEAWAY

309

مقاوم به حرارت، قابل جوشکاری و شکل‌دهی، مناسب برای طیفی از اجزای تجهیزات حرارتی و صنعتی.

309S

نسخه کم‌کربن‌تر خانواده 309 که در تجهیزات کوره‌ای، مبدل‌های حرارتی و برخی تجهیزات عملیات حرارتی کاربرد دارد. و برای ساخت‌های جوشی می‌تواند مزیت متالورژیکی داشته باشد.



309 یا 309S؟

مقایسه فنی و راهنمای انتخاب

COMPARISON & SELECTION GUIDE
HEAT-RESISTING AUSTENITIC STAINLESS STEELS

معیار Property	309 (UNS S30900)	309S (UNS S30908)
خانواده Family	آستنییتی Cr-Ni مقاوم به حرارت	آستنییتی Cr-Ni مقاوم به حرارت
AISI / Type	AISI 309	AISI 309S
UNS	S30900	S30908
کربن (حداکثر) Carbon (max)	0.20%	0.08%
کروم (معمول) Chromium (typical)	22 – 24%	22 – 24%
نیکل (معمول) Nickel (typical)	12 – 15%	12 – 15%
ساختار Structure	آستنییتی	آستنییتی
جوشکاری Weldability	قابل جوشکاری	مناسب برای ساخت‌های جوشی با کنترل کربن
تمرکز کاربرد Application focus	تجهیزات و قطعات دمای بالا	تجهیزات دمای بالا، به‌ویژه ساخت‌هایی که کربن پایین‌تر اهمیت دارد.

1 تفاوت کلیدی: کربن KEY DIFFERENCE: CARBON

309	309S
$C \leq 0.20\%$	$C \leq 0.08\%$

پسوند S در 309S نشان‌دهنده نسخه کم‌کربن‌تر است. کاهش کربن می‌تواند در ساخت‌های جوشی و شرایط حرارتی خاص اهمیت داشته باشد.

2 ساخت و جوشکاری FABRICATION & WELDING

- هر دو گرید قابلیت جوشکاری دارند.
- کنترل حرارت ورودی و انتخاب فیلر مناسب اهمیت دارد.
- در ساخت‌های جوشی با تعداد زیاد، اتصال یا سیکل حرارتی، 309S به دلیل کربن پایین‌تر می‌تواند گزینه مناسبی برای بررسی باشد.
- انتخاب نهایی باید بر اساس WPS، نوع اتصال و شرایط سرویس انجام شود.

4 شرایط سرویس حرارتی HEAT-SERVICE CONDITIONS

دمای سرویس Temperature	زمان ماند Time	اتمسفر محیط Atmosphere	تنش مکانیکی Stress	فرآیند ساخت Fabrication
---------------------------	-------------------	---------------------------	-----------------------	----------------------------

دمای سرویس، زمان ماند، اتمسفر، تنش و روش ساخت باید هم‌زمان با انتخاب گرید بررسی شوند.

3 کاربردهای اصلی MAIN APPLICATIONS



309

- اجزای کوره‌های صنعتی
- اجزای بویلر
- لوله‌ها
- Expansion Bellows
- المنت‌های گرمایشی



309S

- تجهیزات کوره‌ای
- جعبه‌های آنیل (Annealing)
- مبدل‌های حرارتی
- تجهیزات عملیات حرارتی
- تجهیزات حمام نمک
- Calrods و تجهیزات مرتبط

5 راهنمای انتخاب SELECTION GUIDE



پروژه شامل ساخت جوشی با اهمیت کنترل کربن است.

309S

را بررسی کنید.



پروژه بر اساس مشخصات فنی برای 309 تعریف شده است.

309

را بررسی کنید.



تجهیز در دمای بالا کار می‌کند.

گرید را همراه با

شرایط سرویس بررسی کنید

6 چک‌لیست قبل از خرید CHECKLIST BEFORE PURCHASE



- | | |
|--|--|
| ☐ گرید موردنیاز | ☐ شرایط اتمسفر |
| ☐ UNS | ☐ سیکل حرارتی |
| ☐ نوع محصول (ورق، لوله، قطعه و ...) | ☐ نیاز به جوشکاری |
| ☐ ابعاد و ضخامت | ☐ الزامات ساخت |
| ☐ استاندارد محصول | ☐ گواهی متریال موردنیاز |
| ☐ دمای سرویس | ☐ سایر شرایط پروژه |

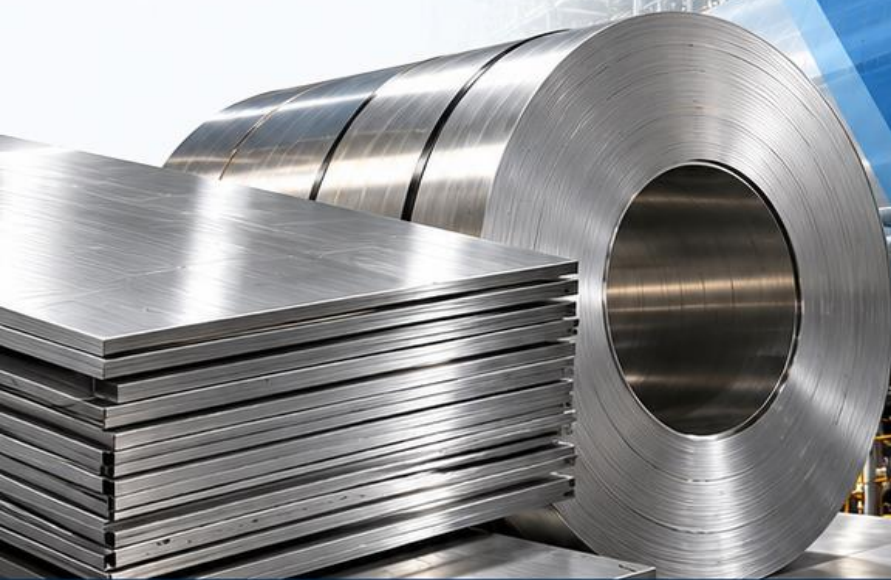


انتخاب گرید، از شرایط واقعی پروژه شروع می‌شود
SELECT BY SERVICE CONDITIONS

309 و 309S هر دو برای کاربردهای مقاوم به حرارت مطرح هستند؛ تفاوت کربن، نوع ساخت، شرایط جوشکاری و الزامات سرویس می‌تواند مسیر انتخاب را تغییر دهد.

بازار استیل BazarSteel

STAINLESS STEEL
SOLUTIONS
FOR INDUSTRY



مخازن استیل

STAINLESS STEEL
TANKS



میکسرهای استیل

STAINLESS STEEL
MIXERS



متریال استیل

STAINLESS STEEL
MATERIALS



تجهیزات صنعتی

INDUSTRIAL
EQUIPMENT



BazarSteel.Com



021-54082



021-66781815



0912-6400524



نمایشگاه:

تهران - بزرگراه فتح، مقابل فتح 1V
شماره 307 و 308



کارخانه:

جنب نمایشگاه، خیابان حاج اکبری
بن بست اول، انتها شماره 14