



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۶۱۲۳
تجدیدنظر اول
۱۳۹۷

INSO
16123
1st Revision
2019

Identical with
ASTM A666:2015

فولاد- فولاد زنگ‌نزن آستنیتی آنیل یا
کار سرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میله
تخت - ویژگی‌ها

Steel — Annealed or cold-worked austenitic
stainless steel sheet, strip, plate, and flat bar
— Specification

ICS: 77.140.20; 77.140.50

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« فولاد- فولاد زنگ‌نزن آستنیتی آنیل یا کارسرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میله تخت -

ویژگی‌ها»

رئیس:

لیمویی، محمدباقر
(دکتری مهندسی متالورژی)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه آزاد واحد آیتا... آملی

دبیر:

کمالی، عباس
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

اداره کل استاندارد استان مازندران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امامی، مسعود
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

آزمایشگاه همکار متالورژی آزمایشگاه صنعت قائم

جلیلوند، سپیده
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

آزمایشگاه همکار متالورژی آزمایشگاه صنعت قائم

حبیب‌نیا، مصطفی
(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه آزاد واحد جویبار

حسینی، شبنم
(دکتری مهندسی متالورژی)

دانشگاه آزاد واحد آیتا... آملی

حیدری، میلاد
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

کارشناس استاندارد

رحیمی، رسول
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ارسال مخزن

رحیمی، رضا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ارسال مخزن

ملکوتی‌خواه، رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

شرکت فولادین ذوب آمل

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

محمود، منصوری
(کارشناسی ارشد حقوق)

وشتانی، سیده هاجر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

هیبهات، امیررضا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

ویراستار:

طبری نیا، فرزانه
(کارشناسی ارشد شیمی)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان مازندران

اداره صنعت، معدن و تجارت شهرستان آمل

مجتمع فولاد خراسان

اداره کل استاندارد استان مازندران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ گواهینامه و گزارش آزمون
۲	۴ ترکیب شیمیایی
۲	۵ خواص مکانیکی
۲	۶ الزامات عمومی
۳	۷ نمونه‌گیری
۳	۸ تعداد آزمون‌ها
۴	۹ روش آزمون
۴	۹-۱ آزمون کشش
۴	۹-۲ آزمون خمش

پیش‌گفتار

استاندارد «فولاد- فولاد زنگ‌نزن آستنیتی آنیل یا کارسرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میلۀ تخت- ویژگی‌ها» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، براساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهل و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فلزشناسی مورخ ۱۳۹۷/۱۲/۱۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در گروه فنی مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۶۱۲۳: سال ۱۳۹۲ می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM A666 :2015, Standard specification for annealed or cold-worked austenitic stainless steel sheet, strip, plate and flat bar

فولاد- فولاد زنگ‌زن آستنیتی آنیل یا کارسرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میله تخت - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های فولادهای زنگ‌زن آستنیتی برای مصارف سازه‌ای مختلف، مخازن تحت فشار، مغناطیسی، برودتی و کاربردهای مقاوم در برابر حرارت، تحت شرایط آنیل شده و کارسرد معمول، است.

۱-۲ مواد مشمول این استاندارد، به طور معمول برای ساخت مخازن تحت فشار کاربرد ندارد و تنها تحت شرایط آنیل براساس استانداردهای ASME، قابلیت استفاده در ساخت مخازن تحت فشار را خواهد داشت.

۱-۳ مقادیر ارائه‌شده برحسب اینچ-پوند جنبه اطلاع‌رسانی دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ASTM A240/A240M, Specification for chromium and chromium-nickel stainless steel plate, sheet, and strip for pressure vessels and for general applications

2-2 ASTM A370, Test methods and definitions for mechanical testing of steel products

2-3 ASTM A480/A480M, Specification for general requirements for flat-rolled stainless and heat-resisting steel plate, sheet and strip

2-4 ASTM A484/A484M, Specification for general requirements for stainless steel bars, billets and forgings

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۸۶: سال ۱۳۹۳، شمش‌ها، شمشال‌ها و آهنگری‌های فولادهای زنگ‌زن - الزامات عمومی و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM A484:2013 تدوین شده است.

۳ گواهینامه و گزارش آزمون مواد

۳-۱ علاوه بر الزامات استاندارد ASTM A480/A480M، شرایط کارسرد (آنیل، $\frac{1}{4}H$ ، $\frac{1}{2}H$ و مانند آن) نیز باید درنظر گرفته شود.

۴ ترکیب شیمیایی

۴-۱ فولاد باید با الزامات ترکیب شیمیایی تعیین شده در جدول ۱ و همچنین با الزامات اجرایی تعیین شده در آخرین ویرایش استاندارد ASTM A480/A480M نیز مطابقت داشته باشد.

۵ خواص مکانیکی

۵-۱ خواص مکانیکی ماده باید با خواص مندرج در جدول‌های ۲ و ۳ یا جدول‌های ۲ و ۴ مطابقت داشته باشد.

۶ الزامات عمومی

۶-۱ الزامات مورد نیاز زیر برای سفارش و تهیه مواد مطابق با این استاندارد باید با الزامات اجرایی در آخرین ویرایش استاندارد ASTM A480/A480M یا ASTM A484/A484M مطابقت داشته باشد:

۶-۱-۱ تعاریف؛

۶-۱-۲ الزامات عمومی برای تحویل کالا؛

۶-۱-۳ اطلاعات سفارش کالا؛

۶-۱-۴ فرآیندها؛

۶-۱-۵ آزمون‌های ویژه؛

۶-۱-۶ عملیات حرارتی؛

۶-۱-۷ ابعاد و تغییرات مجاز؛

۶-۱-۸ طرز ساخت، پرداخت و ظاهر قطعه؛

۶-۱-۹ تعداد آزمون‌ها/ روش‌های آزمون؛

۶-۱-۱۰ آماده‌سازی نمونه؛

۱۱-۱-۶ عملیات ثانویه؛

۱۲-۱-۶ بازرسی؛

۱۳-۱-۶ عدم پذیرش و رسیدگی به شکایات؛

۱۴-۱-۶ گزارش آزمون مواد؛

۱۵-۱-۶ گواهینامه؛

۱۶-۱-۶ بسته بندی، نشانه گذاری و بارگذاری.

۷ نمونه گیری

۱-۷ نمونه های تست کشش و خمش محصولاتی به شکل ورق، تسمه و صفحه باید از محصول نهایی و در جهت عرضی آن انتخاب شوند، مگر برای تسمه هایی با پهنای کمتر از ۲۲۹ mm (۹ in.) که نمونه آزمون کشش باید در راستای طولی آن انتخاب شود.

۲-۷ نمونه های آزمون کشش و خمش میله های تخت باید از محصول نهایی و در راستای طولی آن انتخاب شود.

۳-۷ نمونه های آزمون خوردگی در صورت لزوم باید از مواد بعد از آنیل نهایی و پوسته زدایی و قبل از کارسرد انتخاب شود.

۸ تعداد آزمون ها

۱-۸ برای محصولات کارسرد شده به شکل کلاف، باید یک نمونه آزمون کشش از دو طرف هر کلاف و یک نمونه آزمون خمش از یک طرف هر کلاف، انتخاب شود.

۲-۸ برای محصولات کارسرد شده به صورت میله های تخت و صفحه، باید دو نمونه آزمون کشش و یک نمونه آزمون خمش از هر اندازه میله تخت و یا هر اندازه ضخامت صفحه برای هر شماره ذوب در هر محموله که به صورت تکی و یا در شرایط یکسان در کوره های پیوسته آنیل می شوند، انتخاب نمود.

۳-۸ مواد آنیل شده که مطابق با الزامات جدول ۲ تولید شدند باید براساس استاندارد ASTM A480/A480M آزمون شوند.

۹ روش آزمون

۹-۱ آزمون کشش

۹-۱-۱ استحکام تسلیم باید به روش قراردادی $\pm 0.2\%$ بیان شده در استاندارد ASTM A370 محاسبه شود. یک روش جایگزین برای محاسبه تنش تسلیم می‌تواند براساس ازدیاد طول کلی تحت نیرو به شرح زیر استفاده شود:

کمینه استحکام تسلیم (Psi) MPa	ازدیاد طول کلی تحت نیرو در طول مؤثر ۵۰mm (۲ in.)
۳۱۰,۲۶۶ (۴۵۰۰۰)	۰,۱۸۰۳ (۰,۰۰۷۱)
۵۱۷,۱۱ (۷۵۰۰۰)	۰,۲۴۸۹ (۰,۰۰۹۸)
۷۵۸,۴۲۸ (۱۱۰۰۰۰)	۰,۳۱۷۵ (۰,۰۱۲۵)
۹۳۰,۷۹۸ (۱۳۵۰۰۰)	۰,۳۶۵۷ (۰,۰۱۴۴)
۹۶۵,۲۷۲ (۱۴۰۰۰۰)	۰,۳۷۵۹ (۰,۰۱۴۸)

۹-۱-۲ در صورتی که ازدیاد طول تحت نیرو برای تنش تسلیم مشخص، بیش‌تر از مقادیر تعیین شده نباشد الزامات این استاندارد به‌عنوان الزامات کاری در نظر گرفته خواهد شد. در هر صورت مقادیر به‌دست آمده در این روش نباید به‌عنوان مقادیر واقعی استحکام تسلیم که از روش قراردادی $\pm 0.2\%$ محاسبه می‌گردد محسوب شود. در صورت اختلاف، باید روش قراردادی $\pm 0.2\%$ را ملاک عمل قرار داد.

۹-۲ آزمون خمش

۹-۲-۱ نمونه آزمون خمش هنگامی که مطابق با جدول‌های ۳ و ۴ به‌ترتیب تحت آزمون خمش آزاد یا خمش کنترل شده با بلوک V شکل قرار می‌گیرند، باید بدون هرگونه ترکی، در برابر خمش سرد مقاومت نماید. نمونه‌ها باید به اندازه قطری متناسب با ضخامت نمونه (فاکتورخمش^۱) و ضخامت تعریف شده برای آن‌ها، خم شوند. انتخاب روش آزمون برای نمونه‌ها تحت شرایط دیگر به‌جز شرایط آنیل، برعهده فروشنده است.

۹-۲-۲ خمش آزاد نمونه‌ها چه در روش اعمال فشار و چه به روش ضربه‌ای^۲ باید در شرایط خمش سرد انجام گیرد. اما در موارد اختلاف، آزمون باید به روش اعمال فشار، انجام شود.

۹-۲-۳ نمونه آزمون در شرایط خمش کنترل شده باید به روش خمش سرد و به‌وسیله بلوک V شکل یا پانچ و قالبی که دارای شیار با زاویه 45° و انحنا مناسب در سطح خمش می‌باشد انجام شود تا شکل و قطر خمش مناسب ایجاد شود.

1- Bend factor
2- Blows

جدول ۱- الزامات ترکیب شیمیایی^a

نوع	شناسه UNS	ترکیب شیمیایی، % ^b						
		کربن	منگنز	فسفر	گوگرد	سیلیسیم	کروم	نیکل
201	S20100	۰٫۱۵	۵٫۵-۷٫۵	۰٫۰۶۰	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۳٫۵-۵٫۵
201L	S20103	۰٫۰۳	۵٫۵-۷٫۵	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۳٫۵-۵٫۵
201LN	S20153	۰٫۰۳	۶٫۴-۷٫۵	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۵	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۷٫۵	۴٫۰-۵٫۰
202	S20200	۰٫۱۵	۷٫۵-۱۰٫۰	۰٫۰۶۰	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۷٫۰-۱۹٫۰	۴٫۰-۶٫۰
...	S20400	۰٫۰۳۰	۷٫۰-۹٫۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۳۰	۱٫۰۰	۱۵٫۰-۱۷٫۰	۱٫۵-۳٫۰
205	S20500	۰٫۱۲-۰٫۲۵	۱۴٫۰-۱۵٫۰	۰٫۰۶۰	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۵-۱۸٫۰	۱٫۰۰-۱٫۷۵
301	S30100	۰٫۱۵	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۱٫۰۰	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۶٫۰-۸٫۰
301L	S30103	۰٫۰۳	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۱٫۰۰	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۶٫۰-۸٫۰
301LN	S30153	۰٫۰۳	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۱٫۰۰	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۶٫۰-۸٫۰
301Si	S30116	۰٫۱۵	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۱٫۰۰-۱٫۳۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۶٫۰-۸٫۰
302	S30200	۰٫۱۵	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۷٫۰-۱۹٫۰	۸٫۰-۱۰٫۰
304	S30400	۰٫۰۸	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۸٫۰-۲۰٫۰	۸٫۰-۱۰٫۵
304L	S30403	۰٫۰۳۰	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۸٫۰-۲۰٫۰	۸٫۰-۱۲٫۰
304N	S30451	۰٫۰۸	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۸٫۰-۲۰٫۰	۸٫۰-۱۰٫۵
304LN	S30453	۰٫۰۳۰	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۸٫۰-۲۰٫۰	۸٫۰-۱۲٫۰
316	S31600	۰٫۰۸	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۱۰٫۰-۱۴٫۰
316L	S31603	۰٫۰۳۰	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۱۰٫۰-۱۴٫۰
316N	S31651	۰٫۰۸	۲٫۰۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۶٫۰-۱۸٫۰	۱۰٫۰-۱۴٫۰
XM-11	S21904	۰٫۰۴	۸٫۰-۱۰٫۰	۰٫۰۶۰	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۹٫۰-۲۱٫۵	۵٫۵-۷٫۵
XM-14	S21460	۰٫۱۲	۱۴٫۰-۱۶٫۰	۰٫۰۶۰	۰٫۰۳۰	۰٫۷۵	۱۷٫۰-۱۹٫۰	۵٫۰-۶٫۰

^a انواع XM-10 و XM-19 در استاندارد ASTM A412 آمده است. که نوع XM-10 برای محصولات طویل در نظر گرفته نمی‌شود و الزامات نوع XM-19 در استاندارد بند ۲-۱ بیان شده است.

^b اعداد بیان شده، مقادیر بیشینه می‌باشند، مگر این‌که حدود تغییرات مشخص شده باشد.

جدول ۲- الزامات خواص کششی^a

آنیل شده								
سختی (بیشینه)		کمینه ازدیاد طول در ۵۰mm (۲ in.) %	استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
راکول B	برینل		× 1000 Psi	MPa	× 1000 Psi	MPa		
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۸	۲۶۰	۷۵	۵۱۵	S 20100 طبقه ۱	201-1 ^b
۱۰۰	۲۴۱	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۵	۶۵۵	S 20100 طبقه ۲	201-2
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۸	۲۶۰	۹۵	۶۵۵	S 20103	201L
۱۰۰	۲۴۱	۴۵	۴۵	۳۱۰	۹۵	۶۵۵	S 20153	201LN
-	۲۴۱	۴۰	۳۸	۲۶۰	۹۰	۶۲۰	S 20200	202
۱۰۰	۲۴۱	۳۵	۴۸	۳۳۰	۹۵	۶۵۵	S 20400	-
۱۰۰	۲۴۱	۴۰	۶۵	۴۵۰	۱۱۵	۷۹۰	S 20500	205
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S 30100	301
۱۰۰	۲۴۱	۴۵	۳۲	۲۲۰	۸۰	۵۵۰	S 30103	301L
۱۰۰	۲۴۱	۴۵	۳۵	۲۴۰	۸۰	۵۵۰	S 30153	301LN
۹۲	۲۰۱	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S30116	302
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S 30200	...
۹۲	۲۰۱	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S 30400	304
۹۲	۲۰۱	۴۰	۲۵	۱۷۰	۷۰	۴۸۵	S 30403	304L
۹۵	۲۱۷	۳۰	۳۵	۲۴۰	۸۰	۵۵۰	S 30451	304N
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S 30453	304LN
۹۵	۲۱۷	۴۰	۳۰	۲۰۵	۷۵	۵۱۵	S 31600	316
۹۵	۲۱۷	۴۰	۲۵	۱۷۰	۷۰	۴۸۵	S 31603	316L
۹۵	۲۱۷	۳۵	۳۵	۲۴۰	۸۰	۵۵۰	S 31651	316N
-	-	۴۰	۶۰	۴۱۵	۱۰۰	۶۹۰	S 21904	XM-11
-	-	۴۵	۵۰	۳۴۵	۹۰	۶۲۰		
-	-	۴۰	۵۵	۳۸۰	۱۰۵	۷۲۵	S 21460	XM-14

جدول ۲- الزامات خواص کششی - ادامه

۱/۱۶ ^c سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.) ، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۵	۶۵۵	S 20100 PSS ^d	201
۴۰	-	-	۴۰	۲۷۵	۷۵	۵۱۵	FB ^e	
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 20103	201L
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 20153	201LN
۴۰	۴۰	۴۰	۶۵	۴۵۰	۱۱	۷۹۰	S 20500	205
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30100	301
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 30103	301L
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 30153	301LN
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 30200 PSS	302
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB	
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۰	۵۵۰	S 30400 PSS	304
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB	
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۸۰	۵۵۰	S 30403	304L
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30451	304N
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30453	304LN
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 31600 PSS	316
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB	
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 31603	316L
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 31651	316N
۱/۸ ^c سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.) ، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۴۵	۴۵	۴۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 20100	201
۳۵	۳۵	۳۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۵	۷۲۵	S 20103	201L
۳۵	۳۵	۳۵	۶۰	۴۱۵	۱۱۰	۷۶۰	S 20153	201LN

جدول ۲- الزامات خواص کششی - ادامه

۱/۸ ^c سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۴۰	۴۰	۴۰	۶۵	۴۵۰	۱۱۵	۷۹۰	S 20500	205
۴۰	۴۰	۴۰	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30100	301
۳۵	۳۵	۳۵	۶۰	۴۱۵	۱۱۰	۷۶۰	S 30103	301L
۳۵	۳۵	۳۵	۶۰	۴۱۵	۱۱۰	۷۶۰	S 30153	301LN
۳۵	۳۵	۳۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30200	302
۳۵	۳۵	۳۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30400	304
۳۰	۳۰	۳۰	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30403	304L
۳۷	۳۷	۳۷	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30451	304N
۳۳	۳۳	۳۳	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 30453	304LN
۳۰	۳۰	۳۰	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 31600	316
۲۵	۲۵	۲۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 31603	316L
۳۲	۳۲	۳۲	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 31651	316N
۱/۴ سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 20100	201
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۰	۸۲۵	S 20103	201L
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۰	۸۲۵	S 20153	201LN
-	۱۲	۱۲	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 20200	202
۲۰	۲۰	۲۰	۱۰۰	۹۶۰	۱۴۰	۹۶۵	S 20400	-
۴۵	۴۵	۴۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 20500	205
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30100	301
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۰	۸۲۵	S 30103	301L
۲۵	۲۵	۲۵	۷۵	۵۱۵	۱۲۰	۸۲۵	S 30153	301LN
۱۲	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30200	302
۱۲	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30400	304

جدول ۲- الزامات خواص کششی - ادامه

¼ سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۱۰	۸	۸	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30403	304L
۱۲	۱۲	۱۲	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30451	304N
۱۲	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30453	304LN
۱۰	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 31600	316
۸	۸	۸	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 31603	316L
۱۲	۱۲	۱۲	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 31651	316N
-	۱۵	۱۵	۱۱۵	۷۹۵	۱۳۰	۸۹۵	S 21904	XM-11
¼ سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۱۸	۱۸	۱۵	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 20100	201
۲۰	۲۲	۲۲	۱۰۰	۶۹۰	۱۳۵	۹۳۰	S 20103	201L
۲۰	۲۰	۲۲	۱۰۰	۶۹۰	۱۳۵	۹۳۰	S 20153	201LN
۱۸	۱۸	۱۵	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 20500	205
۱۸	۱۸	۱۵	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30100	301
۲۰	۲۰	۲۰	۱۰۰	۶۹۰	۱۳۵	۹۳۰	S 30103	301L
۲۰	۲۰	۲۰	۱۰۰	۶۹۰	۱۳۵	۹۳۰	S 30153	301LN
۱۰	۱۰	۹	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30200	302
۷	۷	۶	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30400	304
۶	۶	۵	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30403	304L
۸	۸	۶	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30451	304N
۷	۷	۶	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 30453	304LN
۷	۷	۶	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 31600	316
۶	۶	۵	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 31603	316L
۸	۸	۶	۱۱۰	۷۶۰	۱۵۰	۱۰۳۵	S 31651	316N

جدول ۲ - الزامات خواص کششی - ادامه

۳/۴ سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۱۲	۱۲	۱۰	۱۳۵	۹۳۰	۱۷۵	۱۲۰۵	S 20100	201
۱۵	۱۵	۱۵	۱۳۵	۹۳۰	۱۷۵	۱۲۰۵	S 20500	205
۱۲	۱۲	۱۰	۱۳۵	۹۳۰	۱۷۵	۱۲۰۵	S 30100	301
۶	۶	۵	۱۳۵	۹۳۰	۱۷۵	۱۲۰۵	S 30200	302
کاملاً سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
۹	۹	۸	۱۴۰	۹۶۵	۱۸۵	۱۲۷۵	S 20100	201
۱۰	۱۰	۱۰	۱۴۰	۹۶۵	۱۸۵	۱۲۷۵	S 20500	205
۹	۹	۸	۱۴۰	۹۶۵	۱۸۵	۱۲۷۵	S 30100	301
۴	۴	۳	۱۴۰	۹۶۵	۱۸۵	۱۲۷۵	S 30200	302
فوق العاده سخت شده								
کمینه ازدیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)، %			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		علامت UNS	نوع
>۰٫۷۶ mm	۰٫۳۸ mm ≤ تا ≤ ۰٫۷۶ mm	< ۰٫۳۸ mm	1000 Psi ×	MPa	1000 Psi ×	MPa		
...	...	...	۲۶۰	۱۷۹۰	۲۷۰	۱۸۶۰	S 30100	301
...	...	...	۲۶۰	۱۷۹۰	۲۷۰	۱۸۶۰	S 30116	...

^a مقادیر بیان شده به عنوان کمینه خواص بوده و محدوده‌ای مشخص نشده است و بسته به خصوصیات فرایند کارسختی هر رده خاص، استحکام تسلیم یا استحکام کششی می‌توانند به عنوان عوامل کنترلی جهت حصول خواص مناسب در نظر گرفته شوند. فاکتورهای غیرقابل کنترل، کمینه‌های معین شده را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌دهند.

^b نوع ۲۰۱ بسته به خواص مورد نیاز برای کاربردهای خاص معمولاً با ترکیب شیمیایی معادل در دو نوع با سطوح غنی از آستنیت (نوع ۱ - ۲۰۱) و نوع با سطوح فقیر از آستنیت (نوع ۲ - ۲۰۱) تولید می‌شود.

^c از مواد آنیل شده با خواص مکانیکی طبیعی نیز می‌توان استفاده نمود.

^d منظور از PSS صفحه، تسمه، ورق می‌باشد.

^e منظور از FB میله تخت می‌باشد.

جدول ۳ - الزامات خمش آزاد

آبیل و ۱/۴ و ۱/۸ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20100	201
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20103	201L
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20153	201LN
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20200	202
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20400	-
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 20500	205
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30100	301
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30103	301L
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30153	301LN
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30200	302
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30400	304
۲	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30403	304L
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30451	304N
۲	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 30453	304LN
۲	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 31600	316
۲	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 31603	316L
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 31651	316N
۱	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 21904	XM-11
۲	۱۸۰	۱	۱۸۰	S 21460	XM-14
۱/۴ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 20100	201
۱/۵	۱۳۵	۱/۵	۱۸۰	S 20103	201L
۱/۵	۱۳۵	۱/۵	۱۸۰	S 20153	201LN
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 20200	202
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 20400	-
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 20500	205

جدول ۳- الزامات خمش آزاد - ادامه

¼ سخت شده					
۱,۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴,۷ mm		۱,۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 30100	301
۱,۵	۹۰	۱,۵	۱۸۰	S 30103	301L
۱,۵	۹۰	۱,۵	۱۸۰	S 30153	301LN
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S30116	...
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 30200	302
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 30400	304
۳	۹۰	۲	۱۸۰	S 30403	304L
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 30451	304N
۳	۹۰	۲	۱۸۰	S 30453	304LN
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 31600	316
۳	۹۰	۲	۱۸۰	S 31603	316L
۲	۹۰	۱	۱۸۰	S 31651	316N
۲	۹۰	۲	۹۰	S 21904	XM-11
¼ سخت شده					
۱,۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴,۷ mm		۱,۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 20100	201
۲	۱۳۵	۲	۱۸۰	S 20103	201L
۲	۱۳۵	۲	۱۸۰	S 20153	201LN
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 20500	205
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30100	301
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30103	301L
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30153	301LN
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30200	302
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30400	304
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 30403	304L
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 30451	304N
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 30453	304LN

جدول ۳- الزامات خمش آزاد - ادامه

۱/۲ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 31600	316
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 31603	316L
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 31651	316N
۳/۴ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 20100	201
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 20500	205
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 30100	301
۵	۹۰	۴	۱۸۰	S 30200	302
کاملاً سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۵	۹۰	۴	۱۸۰	S 20100	201
۵	۹۰	۴	۱۸۰	S 20500	205
۵	۹۰	۴	۱۸۰	S 30100	301
۸	۹۰	۶	۱۸۰	S 30200	302
فوق‌العاده سخت شده					
الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	S 30100	۳۰۱
الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	S 30116	...

جدول ۴- الزامات خمش با بلوک V شکل

آنیل و ۱/۸ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20100	201
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20103	201L
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20153	201LN
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 20200	202
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20500	205
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30100	301
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30103	301L
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30153	301LN
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S30116	...
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30200	302
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30400	304
۶	۱۳۵	۵	۱۳۵	S 30403	304L
۴	۱۳۵	۳	۱۳۵	S 30451	304N
۵	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30453	304LN
۶	۱۳۵	۵	۱۳۵	S 31600	316
۷	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 31603	316L
۶	۱۳۵	۵	۱۳۵	S 31651	316N
۱/۴ سخت شده					
۱/۲۵ mm < ضخامت ≤ ۴/۷ mm		۱/۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20100	201
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20103	201L
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20153	201LN
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 20500	205
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30100	301
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30103	301L
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30153	301LN
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30200	302
۳	۱۳۵	۲	۱۳۵	S 30400	304

جدول ۴- الزامات خمش با بلوک V شکل - ادامه

¼ سخت شده					
نوع	علامت UNS	¼ mm ≤ ضخامت		¼ mm < ضخامت	
		زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش
304L	S 30403	۱۳۵	۵	۱۳۵	۶
304N	S 30451	۱۳۵	۳	۱۳۵	۴
304LN	S 30453	۱۳۵	۴	۱۳۵	۵
316	S 31600	۱۳۵	۵	۱۳۵	۶
316L	S 31603	۱۳۵	۶	۱۳۵	۷
316N	S 31651	۱۳۵	۵	۱۳۵	۶
¼ سخت شده					
نوع	علامت UNS	¼ mm ≤ ضخامت		¼ mm < ضخامت	
		زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش
201	S 20100	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
201L	S 20103	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
201LN	S 20153	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
205	S 20500	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
301	S 30100	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
301L	S 30103	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
301LN	S 30153	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
302	S 30200	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
304	S 30400	۱۳۵	۴	۱۳۵	۴
304L	S 30403	۱۳۵	۷	۱۳۵	۸
304N	S 30451	۱۳۵	۵	۱۳۵	۶
304LN	S 30453	۱۳۵	۶	۱۳۵	۷
316	S 31600	۱۳۵	۷	۱۳۵	۸
316L	S 31603	۱۳۵	۸	۱۳۵	۹
316N	S 31651	۱۳۵	۷	۱۳۵	۸
¾ سخت شده					
نوع	علامت UNS	¼ mm ≤ ضخامت		¼ mm < ضخامت	
		زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش
201	S 20100	۱۳۵	۶	۱۳۵	۷
205	S 20500	۱۳۵	۶	۱۳۵	۷
301	S 30100	۱۳۵	۶	۱۳۵	۷
302	S 30200	۱۳۵	۸	۱۳۵	۹

جدول ۴- الزامات خمش با بلوک V شکل - ادامه

به طور کامل سخت شده					
۴٫۷ mm ≤ ضخامت < ۱٫۲۵ mm		۱٫۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
۸	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 20100	201
۸	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 20500	205
۸	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 30100	301
۱۰	۱۳۵	۸	۱۳۵	S 30200	302
فوق العاده سخت شده					
۴٫۷ mm ≤ ضخامت < ۱٫۲۵ mm		۱٫۲۵ mm ≤ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)		
الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	S 30100	301
الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	الزامی نیست	S 30116	...