



استاندارد ملی ایران
۱۶۱۲۳
تجدیدنظر اول
۱۳۹۷



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

INSO
16123
1st Revision
2019

Identical with
ASTM A666:2015

فولاد - فولاد زنگ نزن آستینیتی آنیل یا
کار سرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میله
تحت - ویژگی ها

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، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: (۰۲۶) ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: (۰۲۶) ۳۲۸۰۸۱۱۴

ایمیل: 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 الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. 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 استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیستمحیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسائل 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 یکاه، واسنجی وسائل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبهای 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»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

دانشگاه آزاد واحد آیت‌آملی

لیمویی، محمدباقر

(دکتری مهندسی متالورژی)

دبیر:

اداره کل استاندارد استان مازندران

کمالی، عباس

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آزمایشگاه همکار متالورژی آزمصنت قائم

امامی، مسعود

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

آزمایشگاه همکار متالورژی آزمصنت قائم

جلیلوند، سپیده

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

دانشگاه آزاد واحد جوبیار

حبيب‌نیا، مصطفی

(دکتری مهندسی مکانیک)

دانشگاه آزاد واحد آیت‌آملی

حسینی، شبیم

(دکتری مهندسی متالورژی)

کارشناس استاندارد

حیدری، میلاد

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

شرکت ارسال مخزن

رحیمی، رسول

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت ارسال مخزن

رحیمی، رضا

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت فولادین ذوب آمل

ملکوتی خواه، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان مازندران
محمود، منصوری
(کارشناسی ارشد حقوق)

اداره صنعت، معدن و تجارت شهرستان آمل
وشتانی، سیده هاجر
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مجتمع فولاد خراسان
هیهات، امیر رضا
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

ویراستار:

اداره کل استاندارد استان مازندران
طبری نیا، فرزانه
(کارشناسی ارشد شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی
۲	گواهینامه و گزارش آزمون
۲	ترکیب شیمیایی
۲	خواص مکانیکی
۲	الرامات عمومی
۳	نمونه‌گیری
۳	تعداد آزمون‌ها
۴	روش آزمون
۴	۱-۹ آزمون کشش
۴	۲-۹ آزمون خمیش

پیش‌گفتار

استاندارد «فولاد- فولاد زنگنزن آستنیتی آنیل یا کارسرد شده، صفحه، ورق، تسمه و میله تخت- وبژگی‌ها» 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 اجلاسیه 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 موردنوجه 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 تهییه 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 زنگنزن آستینیتی 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 زنگ نزن آستینیتی برای مصارف سازه‌ای مختلف، مخازن تحت فشار، مغناطیسی، برودتی و کاربردهای مقاوم در برابر حرارت، تحت شرایط آنیل شده و کارسرد معمول، است.

۲-۱ 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.

۳-۱ مقادیر ارائه شده بر حسب 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 زنگنزن- الزامات عمومی و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ASTM A484:2013 تدوین شده است.

۳ گواهینامه و گزارش آزمون مواد

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

۴ ترکیب شیمیایی

۱-۴ 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

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

۶ الزامات عمومی

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

۱-۱-۶ تعاریف؛

۲-۱-۶ الزامات عمومی برای تحويل کالا؛

۳-۱-۶ اطلاعات سفارش کالا؛

۴-۱-۶ فرآیندها؛

۵-۱-۶ آزمون‌های ویژه؛

۶-۱-۶ عملیات حرارتی؛

۷-۱-۶ ابعاد و تغییرات مجاز؛

۸-۱-۶ طرز ساخت، پرداخت و ظاهر قطعه؛

۹-۱-۶ تعداد آزمون‌ها / روش‌های آزمون؛

۱۰-۱-۶ آماده‌سازی نمونه؛

۱۱-۱-۶ عملیات ثانویه؛

۱۲-۱-۶ بازرگانی؛

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 نمونه‌گیری

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

۲-۷ نمونه‌های آزمون کشش و خمش میله‌های تخت باید از محصول نهایی و در راستای طولی آن انتخاب کارسرد انتخاب شود.

۳-۷ نمونه‌های آزمون خوردگی در صورت لزوم باید از مواد بعد از آنیل نهایی و پوسته‌زدایی و قبل از کارسرد انتخاب شود.

۸ تعداد آزمون‌ها

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 میله‌های 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 هرشماره ذوب در هر محموله که به صورت تکی و یا در شرایط یکسان در کوره‌های پیوسته آنیل می‌شوند، 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

۱-۹ آزمون کشش

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

کمینه استحکام تسلیم (Psi) MPa	ازدیاد طول کلی تحت نیرو در طول مؤثر 50 mm (in.) 2
$310,266$	$0.0071 / 0.1803$
$517,11$	$0.0098 / 0.2489$
$758,428$	$0.0125 / 0.3175$
$930,798$	$0.0144 / 0.3657$
$965,272$	$0.0148 / 0.3759$

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

۲-۹ آزمون خمس

۱-۲-۹ نمونه آزمون خمس هنگامی که مطابق با جدول‌های 3 و 4 به ترتیب تحت آزمون خمس آزاد یا خمس کنترل شده با بلوك V شکل قرار می‌گیرند، باید بدون هرگونه ترکی، در برابر خمس سرد مقاومت نماید. نمونه‌ها باید به اندازه قطری متناسب با ضخامت نمونه (فاکتور خمس^۱) و ضخامت تعریف شده برای آن‌ها، خم شوند. انتخاب روش آزمون برای نمونه‌ها تحت شرایط دیگر به جز شرایط آنیل، بر عهده فروشنده است.

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

۳-۲-۹ نمونه آزمون در شرایط خمس کنترل شده باید به روش خمس سرد و به وسیله بلوك V شکل یا پانچ و قالبی که دارای شیاری با زاویه 45° و انحنای مناسب در سطح خمس می‌باشد انجام شود تا شکل و قطر خمس مناسب ایجاد شود.

1- Bend factor
2- Blows

جدول ۱- الزامات ترکیب شیمیایی^a

عناصر دیگر	ترکیب شیمیایی، % ^b							شناسه UNS	نوع
	نیکل	کروم	سیلیسیم	گوگرد	فسفر	منگنز	کربن		
N ۰,۲۵	۲,۵-۵,۵	۱۶,۰-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۶۰	۰,۵-۷,۵	۰,۱۵	S20100	201
N ۰,۲۵	۲,۵-۵,۵	۱۶,۰-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۰,۵-۷,۵	۰,۰۳	S20103	201L
N ۰,۱۰-۰,۲۵ Cu ۱,۰	۴,۰-۵,۰	۱۶,۰-۱۷,۵	۰,۷۵	۰,۰۱۵	۰,۰۴۵	۶,۴-۷,۵	۰,۰۳	S20153	201LN
N ۰,۲۵	۴,۰-۶,۰	۱۷,۰-۱۹,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۶۰	۷,۵-۱۰,۰	۰,۱۵	S20200	202
N ۰,۱۵-۰,۳۰	۱,۵-۳,۰	۱۵,۰-۱۷,۰	۱,۰۰	۰,۰۳۰	۰,۰۴۰	۷,۰-۹,۰	۰,۰۳۰	S20400	...
N ۰,۳۲-۰,۴۰	۱,۰۰-۱,۷۵	۱۶,۵-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۶۰	۱۴,۰-۱۵,۰	۰,۱۲-۰,۲۵	S20500	205
N ۰,۱۰	۶,۰-۸,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۱,۰۰	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۱۵	S30100	301
N ۰,۲۰	۶,۰-۸,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۱,۰۰	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۳	S30103	301L
N ۰,۰۷-۰,۱۰	۶,۰-۸,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۱,۰۰	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۳	S30153	301LN
N ۰,۲۰ Mo ۱,۰	۶,۰-۸,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۱,۰۰-۱,۳۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۱۵	S30116	301Si
	۸,۰-۱۰,۰	۱۷,۰-۱۹,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۱۵	S30200	302
N ۰,۱۰	۸,۰-۱۰,۵	۱۸,۰-۲۰,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۸	S30400	304
N ۰,۱۰	۸,۰-۱۲,۰	۱۸,۰-۲۰,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۳۰	S30403	304L
N ۰,۱۰-۰,۱۶	۸,۰-۱۰,۵	۱۸,۰-۲۰,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۸	S30451	304N
N ۰,۱۰-۰,۱۶	۸,۰-۱۲,۰	۱۸,۰-۲۰,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۳۰	S30453	304LN
Mo ۲,۰۰-۳,۰۰	۱۰,۰-۱۴,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۸	S31600	316
Mo ۲,۰۰-۳,۰۰	۱۰,۰-۱۴,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۳۰	S31603	316L
Mo ۲,۰۰-۳,۰۰ N ۰,۱۰-۰,۱۶	۱۰,۰-۱۴,۰	۱۶,۰-۱۸,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۴۵	۲,۰۰	۰,۰۸	S31651	316N
N ۰,۱۵-۰,۴۰	۵,۵-۷,۵	۱۹,۰-۲۱,۵	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۶۰	۸,۰-۱۰,۰	۰,۰۴	S21904	XM-11
N ۰,۳۵-۰,۵۰	۵,۰-۶,۰	۱۷,۰-۱۹,۰	۰,۷۵	۰,۰۳۰	۰,۰۶۰	۱۴,۰-۱۶,۰	۰,۱۲	S21460	XM-14

^a انواع XM-10 و XM-19 در استاندارد ASTM A412 آمده است. که نوع XM-10 برای محصولات طویل درنظر 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 از دیاد طول در ۵۰ mm (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	۱ طبقه S 20100	201-1 ^b	
۱۰۰	۲۴۱	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۵	۶۵۵	۲ طبقه S 20100	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	S 30116	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	ورق تسمه	S 21904	
-	-	۴۵	۵۰	۳۴۵	۹۰	۶۲۰	صفحه		
-	-	۴۰	۵۵	۳۸۰	۱۰۵	۷۲۵	S 21460	XM-14	

جدول ۲- الزامات خواص کششی- ادامه

$\frac{1}{16}^{\circ}$ سخت شده							
کمینه از دیاد طول در 50 mm (۲ in.)			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع
$>0,76\text{ mm}$	$0,38\text{ mm} \leq$ تا $\leq 0,76\text{ mm}$	$<0,38\text{ mm}$	$\times 1000\text{ Psi}$	MPa	$\times 1000\text{ Psi}$	MPa	علامت UNS
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۵	۶۵۵	S 20100 PSS ^d
۴۰	-	-	۴۰	۲۷۵	۷۵	۵۱۵	FB ^e
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 20103
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 20153
۴۰	۴۰	۴۰	۶۵	۴۵۰	۱۱	۷۹۰	S 20500
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30100
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 30103
۴۰	۴۰	۴۰	۵۰	۳۴۵	۱۰۰	۶۹۰	S 30153
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 30200 PSS
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۰	۵۵۰	S 30400 PSS
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۸۰	۵۵۰	S 30403
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30451
۴۰	۴۰	۴۰	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 30453
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 31600 PSS
۴۰	-	-	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	FB
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۸۵	۵۸۵	S 31603
۳۵	۳۵	۳۵	۴۵	۳۱۰	۹۰	۶۲۰	S 31651
$\frac{1}{8}^{\circ}$ سخت شده							
کمینه از دیاد طول در 50 mm (۲ in.)			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع
$>0,76\text{ mm}$	$0,38\text{ mm} \leq$ تا $\leq 0,76\text{ mm}$	$<0,38\text{ mm}$	$\times 1000\text{ Psi}$	MPa	$\times 1000\text{ Psi}$	MPa	علامت UNS
۴۵	۴۵	۴۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۰	۶۹۰	S 20100
۳۵	۳۵	۳۵	۵۵	۳۸۰	۱۰۵	۷۲۵	S 20103
۳۵	۳۵	۳۵	۶۰	۴۱۵	۱۱۰	۷۶۰	S 20153
							201LN

جدول ۲- الزامات خواص کششی- ادامه

٪ سخت شده $\frac{1}{8}^{\circ}$							
کمینه از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع
$>0,76$ mm	$0,38 \text{ mm} \leq$ تا $\leq 0,76$ mm	$<0,38$ mm	$\times 1000$ Psi	MPa	$\times 1000$ 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
٪ سخت شده $\frac{1}{4}$							
کمینه از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع
$>0,76$ mm	$0,38 \text{ mm} \leq$ تا $\leq 0,76$ mm	$<0,38$ mm	$\times 1000$ Psi	MPa	$\times 1000$ 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
۱۰	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30200 302
۱۰	۱۰	۱۰	۷۵	۵۱۵	۱۲۵	۸۶۰	S 30400 304

جدول ۲- الزامات خواص کششی- ادامه

٪ سخت شده								
کمینه از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)٪			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع	علامت UNS
>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

٪ سخت شده								
کمینه از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)٪			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع	علامت UNS
>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 از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)٪			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع	علامت UNS
>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 از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)٪			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع	علامت UNS
>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 از دیاد طول در ۵۰ mm (۲ in.)٪			استحکام تسلیم (کمینه)		استحکام کششی (کمینه)		نوع	علامت UNS
>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 آستانیت (نوع ۲۰۱-۱) و نوع با سطوح فقیر از آستانیت (نوع ۲۰۱-۲) 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 خمس آزاد

آنیل و $\frac{1}{8}$ % سخت شده					
$1/25 \text{ mm} < \text{ضخامت} \leq 4/7 \text{ mm}$		$\leq 1/25 \text{ mm}$ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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
$\frac{1}{4}$ سخت شده					
$1/25 \text{ mm} < \text{ضخامت} \leq 4/7 \text{ mm}$		$\leq 1/25 \text{ mm}$ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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 خمس آزاد - ادامه

$\frac{1}{4}$ سخت شده					
ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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	S 30116	...
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

$\frac{1}{4}$ سخت شده					
ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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 خمس آزاد - ادامه

٪ سخت شده					
۱/۲۵ mm ≤ ضخامت < ۴/۷ mm		≤ ۱/۲۵ mm		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)		
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 31600	316
۳	۹۰	۳	۱۸۰	S 31603	316L
۲	۹۰	۲	۱۸۰	S 31651	316N
٪ سخت شده					
۱/۲۵ mm ≤ ضخامت < ۴/۷ mm		≤ ۱/۲۵ mm		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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		علامت UNS	نوع
فاکتور خمس	زاویه خمس (درجه)	فاکتور خمس	زاویه خمس (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
فوق العاده سخت شده					
الزامي نیست	الزامي نیست	الزامي نیست	الزامي نیست	S 30100	۳۰۱
الزامي نیست	الزامي نیست	الزامي نیست	الزامي نیست	S 30116	...

جدول ۴- الزامات خمث با بلوک V شکل

آبیل و $\frac{1}{8}$ سخت شده					
$1,25 \text{ mm} \leq \text{ضخامت} < 4,7 \text{ mm}$		$\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع
فاکتور خمث	زاویه خمث (درجه)	فاکتور خمث	زاویه خمث (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	S 30116	...
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
$\frac{1}{4}$ سخت شده					
$1,25 \text{ mm} \leq \text{ضخامت} < 4,7 \text{ mm}$		$\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع
فاکتور خمث	زاویه خمث (درجه)	فاکتور خمث	زاویه خمث (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

$\frac{1}{4}$ سخت شده				علامت UNS	نوع		
ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$					
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)				
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		
$\frac{1}{2}$ سخت شده							
ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع		
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)				
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 20100	201		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 20103	201L		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 20153	201LN		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 20500	205		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30100	301		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30103	301L		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30153	301LN		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30200	302		
۴	۱۳۵	۴	۱۳۵	S 30400	304		
۸	۱۳۵	۷	۱۳۵	S 30403	304L		
۶	۱۳۵	۵	۱۳۵	S 30451	304N		
۷	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 30453	304LN		
۸	۱۳۵	۷	۱۳۵	S 31600	316		
۹	۱۳۵	۸	۱۳۵	S 31603	316L		
۸	۱۳۵	۷	۱۳۵	S 31651	316N		
$\frac{3}{4}$ سخت شده							
ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		ضخامت $\leq 1,25 \text{ mm}$		علامت UNS	نوع		
فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)	فاکتور خمش	زاویه خمش (درجه)				
۷	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 20100	201		
۷	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 20500	205		
۷	۱۳۵	۶	۱۳۵	S 30100	301		
۹	۱۳۵	۸	۱۳۵	S 30200	302		

جدول ۴- الزامات خمسم با بلوک V شکل- ادامه

به طور کامل سخت شده					
$1,25 \text{ mm} \leq \text{ضخامت} < 4,7 \text{ mm}$		$\leq 1,25 \text{ mm}$ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمسم	زاویه خمسم (درجه)	فاکتور خمسم	زاویه خمسم (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					
$1,25 \text{ mm} \leq \text{ضخامت} < 4,7 \text{ mm}$		$\leq 1,25 \text{ mm}$ ضخامت		علامت UNS	نوع
فاکتور خمسم	زاویه خمسم (درجه)	فاکتور خمسم	زاویه خمسم (درجه)		
الزامي نيست	الزامي نيست	الزامي نيست	الزامي نيست	S 30100	301
الزامي نيست	الزامي نيست	الزامي نيست	الزامي نيست	S 30116	...