



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

INSO

19829

1st.Edition

2014

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۲۹

چاپ اول

۱۳۹۳

تسمه فولادی گرم نوردیده باکیفیت سازه‌ای

Hot- rolled steel strip of structural quality

ICS:77.140.50

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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 وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود 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 می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) وسایل 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

**کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای»**

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران
اهواز

رئیس

لطغی، بهنام
(دکترای مهندسی مواد)

دبیر:

رئیس آزمایشگاه گروه ملی صنعتی فولاد
ایران

پولادگر، عبدالعلی
(کارشناس مکانیک)

اعضاء : (اسمی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
خوزستان

ابراهیمیزاده، وحید
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس تضمین کیفیت شرکت فولاد
خوزستان

آهوبی، زینب
(کارشناس مهندسی مواد)

کارشناس دانشگاه پیام نور تهران

جمعه زاده، هبه
(کارشناس ارشد زبان شناسی)

رئیس سیستم‌های کیفیت شرکت فولاد
کاویان

شاهوردی شهرکی، فریدون
(کارشناس مکانیک)

کارشناس استاندارد

گپل پور، محمدرضا
(کارشناس ارشد مهندسی مواد)

کارشناس شرکت گسترش بنا مناطق

مکوندی، حسام
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

رئیس کنترل کیفی مواد نورد و لوله اهواز

نظری، مهران
(کارشناس مهندسی مواد)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش‌گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی
۱	اصطلاحات و تعاریف
۳	ابعاد
۳	شرایط ساخت
۶	رواداری‌های ابعاد و شکل
۶	نمونه برداری
۶	روش‌های آزمون
۷	آزمون‌های مجدد
۷	عرضه مجدد
۷	مهارت ساخت
۷	بازرسی و پذیرش
۸	اندازه کلاف
۸	نشانه‌گذاری
۸	اطلاعات ارایه شده توسط خریدار
۱۳	پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک‌هزار و پنجاه‌مین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۱۳۹۳/۰۲/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 6316:2012, Hot- rolled steel strip of structural quality

تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌های تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای در رده‌ها و طبقات فهرست شده در جدول ۱ و معمولاً بدون استفاده از عناصر میکروآلیاژی می‌باشد. این محصولات برای مصارف سازه‌ای در جایی که خواص مکانیکی ویژه‌ای موردنظر است، در شرایط آماده تحویل و برای قطعات پیچ شده، پرجکاری شده یا سازه‌های جوشکاری شده کاربرد دارند. این محصولات عموماً در خط نوردگرم تسمه باریک تولید می‌شوند.

۱-۲ این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- محصولات تعیین شده برای کیفیت‌های معمولی و کشنشی
- فولادهای دیگ بخار
- مخازن تحت فشار
- فولادهای مجدداً نورد سرد شده
- فولادهای مقاوم در برابر خوردگی اتمسفری

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزیی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۹۶، مواد فلزی-آزمون ضربه آونگی شارپی- قسمت ۱: روش آزمون
۲-۲ ISO 6892-1: 2009, Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature^۱

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

عناصر میکروآلیاژی

عناصری مثل نیوبیم، تیتانیم، وانادیم وغیره، که به تنها بی یا به صورت ترکیبی به فولاد اضافه می‌شوند، به

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲ موجود است.

نحوی که به استحکام بالا و تلفیقی از شکل پذیری، جوش پذیری و مقاومت به چقرمگی بہتری در مقایسه با محصولات فلزی غیرآلیاژی با سطح استحکام مشابه برستند.

۲-۳

تسمه فولادی گرم نوردیده

محصول تهیه شده از فولاد گرم نوردیده (تحتال یا شمشال) در خط نورد پیوسته، برای به دست آوردن تسمه با خاصیت، رواداری ها و دیگر الزامات این استاندار دملی، می باشد.

یادآوری - سطح محصولات پوشیده از اکسید یا پوسته اکسیدی ناشی از عملیات نورد گرم می باشد.

۳-۳

تسمه فولادی گرم نوردیده پوسته زدایی شده

تسمه فولادی گرم نوردیده که اکسید یا پوسته سطح آن عموماً توسط اسیدشویی دریک محلول اسیدی زدوده شده است.

یادآوری ۱ - همچنین ممکن است پوسته زدایی به وسیله روش مکانیکی نظیر ماسه زنی^۱ انجام شود. عملیات پوسته زدایی می تواند منجر به مقداری افزایش سختی سطح و کاهش انعطاف پذیری شود.

یادآوری ۲ - این محصولات معمولاً به صورت روغن اندود عرضه می شوند.

۴-۳

لبه نوردی^۲

لبه طبیعی محصول بدون هیچ گونه طرح مشخصی که طی نورد گرم تولید شده است.

یادآوری ۱ - لبه نوردی ممکن است دارای عیوبی مانند ترک، پارگی یا نازک شدگی باشد.

یادآوری ۲ - با نورد گرم لبه، یک لبه نوردی گونیا می توان تولید کرد (با گوشه هایی نه به تیزی لبه های یک میله چهار گوش).

۵-۳

لبه برش خورده^۳

لبه محصول که با برش عرضی، برش طولی (نوار سازی)^۴ یا لبه زنی یک محصول بالبه نوردی به دست آمده است.

یادآوری - فرآیند معمول لزوماً موقعیت خاصی برای کناره های ناصاف^۵ ایجاد نمی کند.

1-Grit blasting

2- Mill edge

3- Sheared edge

4- Slitting

5- Slitting Burr

۱ بهر

شامل $t \geq 50$ یا کمتر از تسممه‌ها با رده و گروه یکسان نورد شده‌اند.

۴ ابعاد

۱-۴ این محصول باید در ضخامت‌های $mm\ 12$ تا $mm\ 65$ و عرض کمتر از $mm\ 600$ به صورت کلاف و طول‌های برش خورده \geq تولید شود.

۲-۴ تسممه‌های فولادی گرم نوردیده همچنین می‌توانند در خطوط نوردی پیوسته عریض از طریق نوارسازی این محصولات به کلاف‌های باریک‌تر تولید شوند. به هر حال کلیه ویژگی‌های محصول تمام شده باید الزامات این استاندارد را داشته باشد.

۵ شرایط ساخت**۱-۵ فولادسازی**

فرایندهای ساخت فولاد و تولید تسممه‌های فولادی گرم نوردیده با صلاح‌حید تولید‌کننده مشخص می‌شود، مگر این‌که طرفین ذی نفع به نحو دیگری توافق کنند. در صورت درخواست، خریدار باید فرآیند فولادسازی مورداستفاده، آگاه شود.

۲-۵ ترکیب شیمیایی

به غیرازمواردی که طرفین ذی نفع در زمان درخواست و سفارش به توافق رسیده باشند، دامنه یا حدود ترکیب شیمیایی (آنالیز ذوب) باید مطابق الزامات خاص تعیین شده در جدول‌های ۱ و ۲ باشد.

۳-۵ آنالیز شیمیایی**۴-۳-۵ آنالیز ذوب**

آنالیزه‌رذوب فولاد باید توسط تولید کننده براساس الزامات جدول‌های ۱ و ۲ اعمال شود. در صورت درخواست خریدار هنگام سفارش، آنالیز باید برای خریدار یا نماینده‌اش گزارش شود. هریک از عناصر جدول ۱ باید در گزارش آنالیز ذوب قید شود. اگر یک یا تعدادی از عناصر جدول ۲ تعیین شده باشد، آنالیز باید گزارش شود.

۵-۳-۵ آنالیز محصول

خریدار مجاز است یک آنالیز از محصول تمام شده یا نیمه تمام را به منظور تایید آنالیز مشخص شده درخواست کند. در این آنالیز هرگونه ناهمگنی متداول باید در نظر گرفته شود. رواداری‌های آنالیز محصول باید مطابق جدول ۳ باشد.

1- Lot

2- Cut lengths

جدول ۱ - ترکیب شیمیایی (آنالیز ذوب)

کسر جرمی به درصد

S حداکثر	P حداکثر	Si حداکثر	Mn حداکثر	C حداکثر	b,c روش اکسیژن زدایی	طبقه ^a	رد
۰,۰۳۵	۰,۰۳۵	۰,۲۵	۱,۲۰	۰,۱۷	CS	D	HR235
۰,۰۳۵	۰,۰۳۵	۰,۲۵	۱,۲۰	۰,۲۰	CS	D	HR275
۰,۰۳۵	۰,۰۳۵	۰,۵۵	۱,۲۰	۰,۲۰	CS	D	HR355

^a فولادهای گروه D برای استفاده در سازه‌های جوش کاری شده یا قطعات سازه‌ای که در شرایط اعمال نیرو و طراحی عمومی سازه‌ای، مقاومت بالای در مقابل شکست ترد نیازدارد، تعیین شده‌اند.

^b آرام شده با آلومینیم CS=

^c درصد وزنی نیتروژن کنترل می‌شود. معمولاً بهتر است از ۰,۰۱۵٪ برای فولاد CS بیشتر نشود.

جدول ۲ - حدود عناصر افزودنی

کسر جرمی به درصد

آنالیز محصول حداکثر	آنالیز ذوب حداکثر	عناصر
۰,۲۳	۰,۲۰	Cu ^a
۰,۲۳	۰,۲۰	Ni ^a
۰,۱۹	۰,۱۵	Cr ^{a,b}
۰,۰۷	۰,۰۶	Mo ^{a,b}
۰,۰۱۸	۰,۰۰۸	Nb ^c
۰,۰۱۸	۰,۰۰۸	V ^c
۰,۰۱۸	۰,۰۰۸	Ti ^c

^a مجموع عناصر مس، نیکل، کروم و مولیبدن در آنالیز ذوب نباید بیشتر از ۰,۵٪ باشد. وقتی یک یاتعدادی از این عناصر مشخص شده، مجموع به کار برد نمی‌شود، در این مورد فقط حدود به طور مستقل بر عناصر باقی‌مانده اعمال می‌شود.

^b جمع عناصر کروم و مولیبدن در آنالیز ذوب نباید بیشتر از ۰,۱۶٪ باشد. وقتی یک یاتعدادی از این عناصر مشخص شده، مجموع به کار برد نمی‌شود، در این مورد فقط حدود به طور مستقل بر عناصر باقی‌مانده اعمال می‌شود.

^c آنالیز بیشتر از ۰,۰۰۸٪ مجاز است بعد از توافق خریدار و تولیدکننده اعمال شود.

۴-۵ جوش پذیری

این محصولات باید قابلیت جوش‌پذیری را در صورت انتخاب شرایط جوش‌کاری مناسب داشته باشند. برای فولادهای پوسته‌زدایی نشده با توجه به روش جوش‌کاری ممکن است لازم باشد پوسته یا اکسید زدوده شود.

یادآوری - اگر کربن معادل بیش از ۰,۱۵٪ باشد، مشکلات جوش‌کاری نقطه‌ای افزایش می‌باید.

۵-۵ کاربرد

مطلوب است تسمه فولادی گرم نوردیده با نام قطعه یا کاربرد مورد نظر، در فرایند ساخت شناسایی شود. این شناسایی باید سازگار با رد و گروه تعیین شده باشد.

جدول ۳ - رواداری‌های آنالیز محصول

کسر جرمی به درصد

عناصر	محدوده مشخص شده عنصر	رواداری بیشینه درصد مشخص شده
کربن	$\leq 0,20$ تا $> 0,15$	۰,۰۴
منگنز	$\leq 1,60$ تا $> 1,15$	۰,۰۵
سیلیسیم	$\leq 0,55$ تا $> 0,30$	۰,۰۵
فسفر	$\leq 0,035$	۰,۰۱
گوگرد	$\leq 0,035$	۰,۰۱

یادآوری- رواداری‌های بیشینه فوق به الزامات تعیین شده اضافه می‌شوند و اضافه شدن به ترکیب شیمیایی مذاب مجاز نمی‌باشد.

۶-۵ خواص مکانیکی

زمانی که فولاد برای حمل آماده شد، خواص مکانیکی به دست آمده از قطعات آزمون که مطابق الزامات بند ۶ تهیه شده‌اند، باید مطابق جدول ۴ باشد.

جدول ۴ - خواص مکانیکی

<i>A</i> حداقل $\%^{b,c}$				R_m حداقل (فقط جهت اطلاع)	^a R_e حداقل	ردیف
$3 \leq e \leq 6$		$e < 3$		MPa	MPa	
$L_o = 50\text{ mm}$	$L_o = 5,65\sqrt{S_o}$	$L_o = 80\text{ Mm}$	$L_o = 50\text{ mm}$			
۲۲	۲۳	۱۸	۲۰	۳۳۰	۲۳۵	HR235
۱۸	۲۰	۱۵	۱۷	۳۷۰	۲۷۵	HR275
۱۶	۱۹	۱۳	۱۵	۴۵۰	۳۵۵	HR355

R_e استحکام تسلیم
 R_m استحکام کششی
 A درصد ازدیاد طول بعد از شکست
 L_o طول سنجه روی قطعه آزمون
 S_o سطح مقطع اولیه سنجه
 e ضخامت ورق فولادی بر حسب میلی‌متر
 $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

^a هنگامی که نقطه تسلیم به آسانی قابل تشخیص نباشد، استحکام تسلیم را می‌توان با اندازه‌گیری تنش قراردادی $R_{e0,5}$ در ازدیاد طول کل (تنش قراردادی تحت بارگذاری) یا تنش قراردادی $R_{p0,2}$ به دست آورد.

^b برای ضخامت‌های کمتر از ۳ mm $L_o = 50\text{ mm}$ یا $L_o = 80\text{ mm}$ و برای ضخامت ۳ mm تا ۶ mm از $S_o = 5,65\sqrt{e}$ استفاده شود. به هر حال درصورت بروز اختلاف نظر، برای ضخامت‌های ۳ mm بیشتر تنها نتایج حاصل از یک قطعه آزمون تناسبی معتبر خواهد بود.

^c برای مواد با ضخامت بیشتر از ۶ mm مقادیر ازدیاد طول به صورت توانی توافقی بین تولیدکننده و خریدار قابل مذاکره است.

۷-۵ شرایط سطح

اکسیدیاپوسته اکسیدی سطح روی تسمه فولادی گرم نورده می‌تواند از لحاظ ضخامت، چسبندگی ورنگ متغیر باشد. زدون اکسیدیا پوسته به وسیله اسیدشویی یا تمیزکاری پاششی^۱ ممکن است باعث مشخص

1- Blast cleaning

شدن نواقص سطحی شود که پیش از این عملیات به راحتی دیده نمی‌شدند. همچنین بعدازکشش، نواقص سطحی ممکن است علی‌رغم این‌که درسطح تسمه آشکارنبودند، دیده شوند.

۸-۵ روغن اندودن

به‌منظور جلوگیری از زنگ زدن، ممکن است پوششی از روغن روی سطح محصول اعمال شود. این روغن به منظور ایجاد روان‌کنندگی یا شکل دهی نبوده و باید به آسانی با استفاده از موادشیمیایی چربی زدا حذف شود. در صورت درخواست، تولید کننده باید خریدار را درمورد نوع روغن استفاده شده راهنمایی کند. ممکن است محصول بدون روغن اندودن درخواست شود، دراین صورت تولید کننده درقبال اکسید شدن سطح مسئولیت محدودی خواهد داشت.

۶ رواداری‌های ابعاد و شکل

رواداری‌های ابعاد و شکل قابل اجرا برای تسمه‌های فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای باید مطابق جدول‌های ۵ و ۷ تا ۱۰ باشد. رواداری‌های بسته‌تر برای ضخامت طبق جدول ۶ می‌باشد.

رواداری‌های تخت بودن و انحراف از قائم بودن گوشه‌ها قابل اجرا برای تسمه‌های گرم نوردیده فولادی مشخص نشده است.

۷ نمونه برداری

از هر بهر تسمه آماده حمل باید یک نمونه نماینده برای آزمون کشش مطابق جدول ۴ تهیه شود.

۸ روشهای آزمون

۱-۸ آزمون کشش

آزمون کشش باید مطابق استاندارد ISO 6892-1 انجام شود. قطعه آزمون طولی باید از یک چهارم عرض (نیمه فاصله بین وسط عرض و لبه ورق) برداشته شود.

۲-۸ آزمون ضربه

با وجود این‌که معمولاً آزمون ضربه تعیین نمی‌شود، اما اگر هنگام سفارش درخواست شود، آزمون ضربه ممکن است برای مواد با ضخامت بیش از ۶ mm تعیین گردد. قطعه آزمون باید در جهت طولی و آزمون به صورت نمونه شارپی با شیار ۷ و مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۶-۱ انجام شود.

۹ آزمون‌های مجدد

۱-۹ ماشین‌کاری و عیوب

در صورتی که هر یک از قطعات آزمون دارای عیوب ماشین‌کاری یا ترک باشد، باید کنار گذاشته شده و با آزمونه دیگری جایگزین شود.

۲-۹ ازدیاد طول

در صورتی که درصد ازدیاد طول هر یک از قطعات آزمون کمتر از مقدار تعیین شده در جدول ۴ باشد یا

محل شکست در هر نمونه خارج از ناحیه میانی نصف طول سنجه قبل از آزمون باشد، آزمون باید نادیده گرفته شده و دوباره انجام شود.

۳-۹ آزمون‌های اضافی

در صورتی که با انجام یک آزمون نتایج مطلوب به دست نیاید، باید دو آزمون دیگر به طور تصادفی از همان بهر انجام شود. هر دو آزمون مجدد باید با الزامات این استاندارد مطابقت کنند، در غیر این صورت ممکن است کل بهر مردود شود.

۱۰ عرضه مجدد

تولیدکننده ممکن است بعد از رد محصولات به دلیل خصوصیات نا مناسب مشخص شده در بررسی‌های قبلی، بعد از انجام عملیات مناسب (برای مثال جداسازی، عملیات حرارتی) روی محصولات، آن‌ها را برای پذیرش مجدد عرضه کند. در صورت درخواست خریدار، عملیات انجام گرفته بر روی محصولات به او ارایه می‌شود.

در این مورد آزمون‌ها باید همانند زمانی که یک محموله جدید بررسی می‌شود، انجام گیرند.

۱۱ مهارت ساخت

شرایط سطحی باید به صورت معمول محصولات گرم نوردیده یا محصولات گرم نوردیده پوسته‌زدایی شده باشد. طول‌های برش خورده باید عاری از هر گونه لایه لایه شدن، عیوب سطحی و دیگر نواقصی باشند که باعث ایجاد اختلال در خواص محصول نهایی یا فرآیندهای متعاقب شوند. عملیات جابجایی محصولات به صورت کلاف، برخلاف طول‌های برش خورده، این امکان را به تولیدکننده نمی‌دهد که به آسانی نواحی دارای نقص را مشاهده یا رفع کند. به هر حال کیفیت باید توسط تولید کننده تضمین شود.

۱۲ بازرگانی و پذیرش

اگر خریدار پیش از حمل محصول از محل تولید، تقاضای مشاهده بازرگانی و آزمون‌های انجام گرفته را داشته باشد، تولیدکننده موظف است تمام امکانات لازم را برای بازرگان خریدار فراهم کند تا از تهیه فولاد مطابق با الزامات این استاندارد اطمینان حاصل کند.

محصولی که پس از رسیدن به محل مصرف کننده معیوب اعلام می‌شود، باید کنار گذاشته شده، به درستی و با دقت شناسایی شده و از آن به طور کافی محافظت شود. تولیدکننده باید از موضوع مطلع شود تا بتواند به درستی آن را بررسی کند.

۱۳ اندازه کلاف

زمانی که تسمه گرم نوردیده به صورت کلاف سفارش داده می‌شود، یک مقدار کمینه یا محدوده قابل قبول قطر داخلی (ID) باید تعیین شود. علاوه بر این، بیشینه قطر خارجی (OD) و بیشینه وزن قابل قبول کلاف نیز باید مشخص شوند.

۱۴ نشانه‌گذاری

در صورت عدم اعلام مشخصه درخواستی دیگر، باید حداقل مشخصات زیر جهت شناسایی فولاد، به طور خوانا و واضح بر روی محصولات از جایی که بلند می‌شوند، درج گردد یا روی پلاکی نوشته شده و به هر کلاف یا بسته آماده برای حمل متصل شود:

الف نام سازنده یا نشان تجاری؛

ب شماره این استاندارد ملی (پس از اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد ایران)؛

پ شناسه رده و طبقه؛

ت شماره سفارش؛

ث شماره ردیابی کلاف/بسته؛

ج ابعاد محصول؛

چ شماره بهر / ذوب؛

ح وزن محصول.

۱۵ اطلاعات ارایه شده توسط خریدار

برای مشخص کردن الزامات این استاندارد، درخواست‌ها و سفارشات باید دارای اطلاعات زیر باشد.

الف شماره این استاندارد ملی؛

ب نام، کیفیت، رده و طبقه ماده (برای مثال تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای، رده HR235 طبقه D)؛

پ ابعاد محصولات و مقدار درخواست؛

ت کاربرد (نام قطعه) در صورت امکان (به بند ۵-۵ مراجعه شود)؛

ث اسیدشویی یا پوسته‌زدایی شده با استفاده از ساقمه‌زنی^۱ یا ماسه‌زنی در صورت درخواست (چنین محصولی به غیرازحالتی که در درخواست ذکر شده، به صورت روغن اندود شده ارایه می‌شود). (به بندھای ۳-۳ و ۸-۵ مراجعه شود)؛

ج نوع لبه (به بندھای ۴-۳ و ۵-۳ مراجعه شود)؛

ج برش ابتدا و انتهای تسمه در صورت درخواست؛

ح گزارش آنالیز ذوب و/یا خواص مکانیکی، در صورت لزوم (به بندھای ۳-۵ و ۶-۵ مراجعه شود)؛

خ محدودیت وزن و ابعاد کلاف تکی یا بسته‌ها اگر کاربرد داشته باشد (به بند ۱۳ مراجعه شود)؛

د بازرگانی و آزمون‌های لازم جهت پذیرش پیش از حمل محصول از محل تولید کننده در صورت درخواست (به بند ۱۱ مراجعه شود).

یادآوری-مثالی از یک سفارش:

استاندارد ملی ایران شماره ، تسمه گرم نوردیده فولادی، کیفیت سازه‌ای، رده فولادی HR235 ، طبقه D، ابعاد $1600 \times 200 \times 200$ mm³، وزن ۴۰۰۰ kg، برای قطعه شماره ۲۳۴۳، رابط تقویت کننده کف، لبه نوردی، تهیه گزارش خواص مکانیکی، حداکثر وزن قابل بلند کردن ۱۰۰۰ kg

**جدول ۵ - رواداری‌های معمول ضخامت برای تسمه گرم نوردیده با کیفیت سازه‌ای
(شامل تسمه پوسته زدایی شده)، برای کلافها و طول‌های برش خورده**

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری‌های ضخامت برای ضخامت‌های تعیین شده ^a									ردی
عرض مشخص شده	۱۸۵	۱۷۵	۱۶۵	۱۵۵	۱۴۵	۱۳۵	۱۲۵	۱۱۵	
-	± 0.19	± 0.18	± 0.17	± 0.16	± 0.15	± 0.14	± 0.12	$\geq 10 < 100$	HR235 275HR (شامل تسمه پوسته زدایی شده و کلافها)
± 0.27	± 0.22	± 0.20	± 0.19	± 0.18	± 0.17	± 0.16	± 0.14	$\geq 100 < 600$	
-	± 0.21	± 0.20	± 0.19	± 0.18	± 0.17	± 0.15	0 ± 0.13	$\geq 10 < 100$	HR355 (شامل مواد پوسته زدایی شده)
± 0.30	± 0.24	± 0.22	± 0.21	± 0.20	± 0.19	± 0.18	± 0.15	$\geq 100 < 600$	

یادآوری - مقادیر مشخص شده برای کلافها با لبه نوردی با دو انتهای برش خورده در 7 m نزدیک سروته کاربرد ندارد.

^a ضخامت درهایک از نقاط تسمه از فاصله 20 mm از لبه و به بعد برای تسمه با لبه نوردی و از 10 mm از لبه به بعد برای تسمه لبه برش خورده اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری نباید روی تیزی یا برآمدگی ناشی از برش انجام شود.

**جدول ۶ - رواداری‌های ضخامت بسته‌تر برای تسمه گرم نوردیده فولاد با کیفیت سازه‌ای
(شامل تسمه پوسته‌زدایی شده)، برای کلافها و طول‌های برش خورده**

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری‌های ضخامت برای ضخامت‌های تعیین شده ^a									ردی
عرض مشخص شده	١٥٠	١٤٨	١٤٦	١٤٤	١٤٢	١٤٠	١٣٨	١٣٦	
-	±٠.١٤	±٠.١٤	±٠.١٣	±٠.١٢	±٠.١١	±٠.١٠	±٠.٠٩	≥١٠ <١٠٠	(شامل تسمه پوسته- زدایی شده و کلافها)
±٠.٢٠	±٠.١٧	±٠.١٥	±٠.١٤	±٠.١٤	±٠.١٣	±٠.١٢	±٠.١٠	≥١٠٠ <٦٠٠	
-	±٠.١٦	±٠.١٥	±٠.١٤	±٠.١٤	±٠.١٣	±٠.١١	±٠.١٠	≥١٠ <١٠٠	
±٠.٢٣	±٠.١٨	±٠.١٧	±٠.١٦	±٠.١٥	±٠.١٤	±٠.١٤	±٠.١١	≥١٠٠ <٦٠٠	HR355 (شامل مواد پوسته- زدایی شده)

یادآوری - مقادیر مشخص شده برای کلافها باله نوردی با دو انتهای برش خورده در 7 نزدیک سروته کاربرد ندارد.

^a ضخامت درهای ۲۰ mm از فاصله ۱۰ mm از باله و به بعد برای تسمه باله نوردی و از ۱۰ mm از باله به بعد برای تسمه باله برش خورده اندازه‌گیری می‌شود. اندازه‌گیری نباید روی تیزی یا برآمدگی ناشی از برش انجام شود.

جدول ۷ - رواداری‌های عرض برای تسمه فولادی گرم نوردیده (و تسمه پوسته زدایی شده)

کلاف‌های باله نوردی و طول‌های برش خورده

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری	عرض مشخص شده
±٠.٨٠	≤ ٥٠
±١.٢	> ٥٠ ≤ ١٠٠
±١.٦	> ١٠٠ ≤ ٢٠٠
±٢	> ٢٠٠ ≤ ٤٠٠
±٢.٥	> ٤٠٠ < ٦٠٠

یادآوری ۱ - مقادیر مشخص شده برای کلافها باله نوردی با دو انتهای برش خورده در 7 نزدیک سروته کاربرد ندارد.

یادآوری ۲ - با تواافق بین تولیدکننده و خریدار مجاز است مواد با رواداری‌های مثبت سفارش شود که در این صورت مقادیر جدول دوبرابر می‌شود.

جدول ۸ - رواداری عرض برای تسمه گرم فولادی نوردیده(و تسمه پوسته زدایی شده)
کلافهای لبه برش خورده و طولهای برش خورده

مقادیر بر حسب میلی متر

رواداری هابرای ضخامت های مشخص شده		عرض مشخص شده
$e > 3$	$e \leq 3$	
± 0.4	± 0.3	≤ 100
± 0.6	± 0.5	> 100 ≤ 200
± 0.8	± 0.7	> 200 ≤ 400
± 1	± 0.9	> 400 < 600

یادآوری ۱- باتوفاق بین تولیدکننده و خریدار سفارش مواد با رواداری های مثبت مجاز است که در این صورت مقادیر جدول دوباره می شود.

یادآوری ۲- برای محصول گونیای مجدد شده رواداری های محدودتر قابل مذاکره است.

جدول ۹ - رواداری های طول تسمه فولادی گرم نوردیده(و تسمه پوسته زدایی شده)

مقادیر بر حسب میلی متر

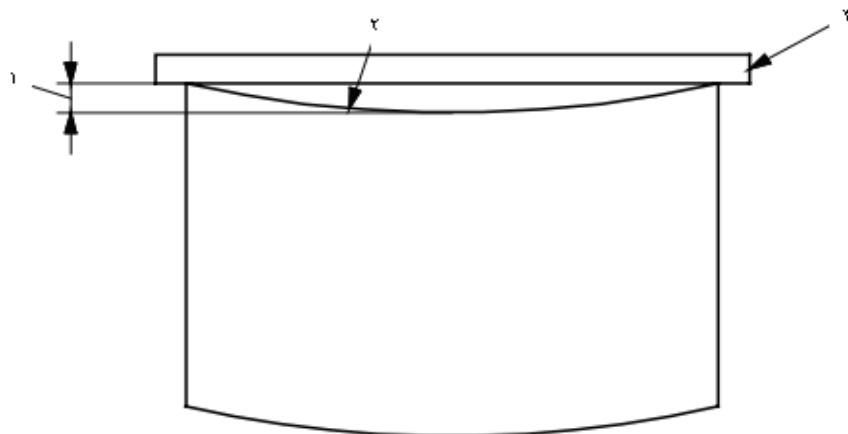
رواداری برای ($600 < عرض < 4000$) تعیین شده	طول تعیین شده
+25	≤ 1500
+30	> 1500 ≤ 3000
+40	> 3000 ≤ 6000
+65	> 6000 ≤ 9000
+85	> 9000 ≤ 12000
+100	> 12000

یادآوری - برای محصول گونیای مجدد شده، رواداری های محدودتر قابل مذاکره است.

جدول ۱۰ - رواداری‌های ناراستی لبه برای تسمه فولادی گرم نوردیده (و تسمه پوسته زدایی شده)

مقادیر بر حسب میلی‌متر

رواداری ناراستی ^{a,b}	شکل
برای عرض‌های بزرگتر از ۱۰ ولی کمتر و مساوی ۴۰ به میزان ۲۰ در هر ۲۰۰۰ طول برای عرض‌های بزرگتر از ۴۰ ولی کمتر از ۶۰۰ به میزان ۱۰ در هر ۲۰۰۰ طول	کلافها و طول‌های برش خورده
یادآوری- ناراستی لبه عبارت است از بزرگترین انحراف تقرع لبه از متداد خط راست. مقدار آن با اندازه‌گیری تقرع کناره با یک خطکش بدست می‌آید.	
^a در حالت‌هایی که راه عملی برای اندازه‌گیری رواداری‌های این جدول وجود ندارد، فرمول زیر می‌تواند استفاده شود. $\text{رواداری جدید} = \frac{\text{رواداری جدول } (10) \times \text{طول غیراستاندارد}}{\text{طول استاندارد}}$ ^b برای انتهای‌های بریده نشده سر و ته کلاف باله نوردی تا ۷ m از هر طرف این مقادیر اعمال نمی‌شود.	



راهنمای :

- ۱ ناراستی لبه
- ۲ لبه کناری (تقرع کناری)
- ۳ خطکش

شکل ۱- اندازه‌گیری ناراستی لبه

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتاب نامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ، تسمیه فولادی گرم نوردیده با کیفیت معمولی و کششی

[۲] ASTM A749, Standard specification for steel, strip, Carbon and High-strength, Low-Alloy,Hot-Rolled,General Requirements for