



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۲۹

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19829

1st.Edition

2014

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، مصرف کنندگان، 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 پیشنهادات 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 الکتروتکنیک (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 برای 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، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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 یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، تعیین عبار 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 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»

رئیس

لطفی، بهنام
(دکترای مهندسی مواد)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشگاه شهید چمران
اهواز

دبیر:

پولادگر، عبدالعلی
(کارشناس مکانیک)

رئیس آزمایشگاه گروه ملی صنعتی فولاد
ایران

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی‌زاده، وحید
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس اداره کل استاندارد استان
خوزستان

آهوئی، زینب
(کارشناس مهندسی مواد)

کارشناس تضمین کیفیت شرکت فولاد
خوزستان

جمعه‌زاده، هبه
(کارشناس ارشد زبان شناسی)

کارشناس دانشگاه پیام نور تهران

شاه‌وردی شهرکی، فریدون
(کارشناس مکانیک)

رئیس سیستم‌های کیفیت شرکت فولاد
کاویان

گیل‌پور، محمدرضا
(کارشناس ارشد مهندسی مواد)

کارشناس استاندارد

مکوندی، حسام
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس شرکت گسترش بنا مناطق

نظری، مهران
(کارشناس مهندسی مواد)

رئیس کنترل کیفی مواد نورد و لوله اهواز

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ ابعاد
۳	۵ شرایط ساخت
۶	۶ رواداری‌های ابعاد و شکل
۶	۷ نمونه برداری
۶	۸ روش‌های آزمون
۷	۹ آزمون‌های مجدد
۷	۱۰ عرضه مجدد
۷	۱۱ مهارت ساخت
۷	۱۲ بازرسی و پذیرش
۸	۱۳ اندازه کلاف
۸	۱۴ نشانه‌گذاری
۸	۱۵ 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 مواقع 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 مآخذی 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 باکیفیت سازه‌ای دررده‌ها 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، پرچ کاری شده یا سازه‌های جوش کاری شده کاربرد دارند. این محصولات عموماً در خط نورد گرم تسمه باریک تولید می‌شوند.

۱-۲ این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- محصولات تعیین شده برای کیفیت‌های معمولی و کششی
- 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 جزئی 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 مدارکی 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 2-2 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 می‌رود:

۱-۳

عناصر میکروآلیاژی

عناصری مثل نیوبیم، تیتانیم، وانادیم و غیره، که به تنهایی 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 شکل‌پذیری، جوش‌پذیری و مقاومت به چقرمگی بهتری در مقایسه با محصولات فلزی غیرآلیاژی با سطح استحکام مشابه برسند.

۲-۳

تسمه فولادی گرم نوردیده

محصول تهیه شده از فولاد گرم نوردیده (تختال یا شمشال) در خط نورد پیوسته، برای به‌دست آوردن تسمه با ضخامت، رواداری‌ها و دیگر الزامات این استاندارد ملی، می‌باشد.

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

۳-۳

تسمه فولادی گرم نوردیده پوسته‌زدایی شده

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

یادآوری ۱ - همچنین ممکن است پوسته‌زدایی به وسیله روش مکانیکی نظیر ماسه‌زنی^۱ انجام شود. عملیات پوسته‌زدایی می‌تواند منجر به مقداری افزایش سختی سطح و کاهش انعطاف‌پذیری شود.

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

۴-۳

لبه نوردی^۲

لبه طبیعی محصول بدون هیچ‌گونه 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 می‌توان تولید کرد (با گوشه‌هایی نه به تیزی لبه‌های یک میله چهار گوش).

۵-۳

لبه برش خورده^۳

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

یادآوری - فرآیند معمول لزوماً موقعیت خاصی برای کناره‌های ناصاف^۵ ایجاد نمی‌کند.

-
- 1-Grit blasting
 - 2- Mill edge
 - 3- Sheared edge
 - 4- Slitting
 - 5- Slitting Burr

۶-۳

بهر^۱

شامل ۵۰ t یا کمتر از تسمه‌ها با رده و گروه یکسان است که با شرایط و ضخامت یکسان نورد شده‌اند.

۴ ابعاد

۴-۱ این محصول باید در ضخامت‌های ۰/۶۵ mm تا و شامل ۱۲mm و عرض کمتر از ۶۰۰mm به صورت کلاف و طول‌های برش خورده^۲ تولید شود.

۴-۲ تسمه‌های 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

۵-۱ فولادسازی

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

۵-۲ ترکیب شیمیایی

به غیر از مواردی 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.

۵-۳ آنالیز شیمیایی

۵-۳-۱ آنالیز ذوب

آنالیز هر ذوب فولاد باید توسط تولیدکننده 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.

۵-۳-۲ 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

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

^a فولادهای گروه D برای استفاده در سازه‌های جوش کاری شده یا قطعات سازه‌ای که در شرایط اعمال نیرو و طراحی عمومی سازه‌ای، مقاومت بالایی در مقابل شکست ترد نیاز دارد، 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

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

^a مجموع عناصر مس، نیکل، کروم و مولیبدن در آنالیز ذوب نباید بیشتر از ۰/۵۰٪ باشد. وقتی یک یا تعدادی از این عناصر مشخص شده، مجموع به کار برده 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 یا تعدادی از این عناصر مشخص شده، مجموع به کار برده 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 جوش کاری مناسب داشته باشند. برای فولادهای پوسته‌زدایی نشده با توجه به روش جوش کاری ممکن است لازم باشد پوسته یا اکسید زدوده شود.

یادآوری - اگر کربن معادل بیش از ۰/۱۵٪ باشد، مشکلات جوش کاری نقطه‌ای افزایش می‌یابد.

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 رده و گروه تعیین شده باشد.

جدول ۳ - رواداری های آنالیز محصول

کسر جرمی به درصد

عناصر	محدوده مشخص شده عنصر	رواداری بیشینه درصد مشخص شده
کربن	$0.15 > \text{تا } 0.20 \leq$	۰.۰۴
منگنز	$0.15 > \text{تا } 0.60 \leq$	۰.۰۵
سیلیسیم	$0.30 > \text{تا } 0.55 \leq$	۰.۰۵
فسفر	$0.35 \leq$	۰.۰۱
گوگرد	$0.35 \leq$	۰.۰۱
یادآوری - رواداری های بیشینه فوق به الزامات تعیین شده اضافه می شوند و اضافه شدن به ترکیب شیمیایی مذاب مجاز نمی باشد.		

۵-۶ خواص مکانیکی

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

جدول ۴ - خواص مکانیکی

A حداقل % ^{b,c}				حداقل R_m (فقط جهت اطلاع)	حداقل R_e^a	رده
$3 \leq e \leq 6$		$e < 3$		MPa	MPa	
$L_0 = 50 \text{ mm}$	$L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$	$L_0 = 80 \text{ mm}$	$L_0 = 50 \text{ mm}$			
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_0 طول سنج روی قطعه آزمون S_0 سطح مقطع اولیه سنج e ضخامت ورق فولادی بر حسب میلی متر $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$						
^a هنگامی که نقطه تسلیم به آسانی قابل تشخیص نباشد، استحکام تسلیم را می توان با اندازه گیری تنش قراردادی $R_{0.05}$ در ازدیاد طول کل (تنش قراردادی تحت بارگذاری) یا تنش قراردادی $R_{p0.2}$ به دست آورد.						
^b برای ضخامت های کمتر از ۳ mm از $L_0 = 50 \text{ mm}$ یا $L_0 = 80 \text{ mm}$ و برای ضخامت ۳ mm تا ۶ mm از $L_0 = 5.65 \sqrt{S_0}$ یا $L_0 = 50 \text{ mm}$ استفاده شود. به هر حال در صورت بروز اختلاف نظر، برای ضخامت های ۳ mm و 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 توافقی بین تولیدکننده و خریدار قابل مذاکره است.						

۵-۷ شرایط سطح

اکسیدپوسته اکسیدی سطح روی تسمه فولادی گرم نور دیده می تواند از لحاظ ضخامت، چسبندگی و رنگ متغیر باشد. زدودن اکسیدپوسته 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 بعد از کشش، نواقص سطحی ممکن است علی‌رغم این که در سطح تسمه آشکار نبودند، دیده شوند.

۵-۸ روغن اندودن

به منظور 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 مواد شیمیایی چربی زدا حذف شود. در صورت درخواست، تولید کننده باید خریدار را در مورد نوع روغن استفاده شده راهنمایی کند. ممکن است محصول بدون روغن اندودن درخواست شود، در این صورت تولید کننده در قبال 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

۸-۱ 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.

۸-۲ آزمون ضربه

با وجود این که 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 شاری با شیار ۷ و مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۹۶ انجام شود.

۹ آزمون‌های مجدد

۹-۱ ماشین‌کاری و عیوب

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

۹-۲ 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 نامناسب 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 ارائه 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 تولیدکننده تضمین شود.

۱۲ بازرسی و پذیرش

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

محصولی که پس از رسیدن به محل مصرف‌کننده 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 قطرداخلی (ID) باید تعیین شود. علاوه براین، 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 ساچمه‌زنی^۱ یا ماسه‌زنی در صورت درخواست (چنین محصولی به غیر از حالتی که در درخواست ذکر شده، به صورت روغن اندود شده ارایه می‌شود). (به بندهای ۳-۳ و ۵-۸ مراجعه شود)؛

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

چ برش ابتدا و انتهای تسمه در صورت درخواست؛

ح گزارش آنالیز ذوب و/یا خواص مکانیکی، در صورت لزوم (به بندهای ۵-۳-۱ و ۵-۶ مراجعه شود)؛

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

د بازرسی و آزمون‌های لازم جهت پذیرش پیش از حمل محصول از محل تولیدکننده 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 ۱۶۰۰ mm × ۲۰۰ mm × ۳ mm، 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									رده
عرض مشخص شده	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	۱۵ ۱۵	
≥ ۱۰ < ۱۰۰	± ۰٫۱۲	± ۰٫۱۴	± ۰٫۱۵	± ۰٫۱۶	± ۰٫۱۷	± ۰٫۱۷	± ۰٫۱۸	± ۰٫۱۹	HR235 275HR و
≥ ۱۰۰ < ۶۰۰	± ۰٫۱۴	± ۰٫۱۶	± ۰٫۱۷	± ۰٫۱۸	± ۰٫۱۹	± ۰٫۲۰	± ۰٫۲۲	± ۰٫۲۷	(شامل تسمه پوسته- زدایی شده و کلاف‌ها)
≥ ۱۰ < ۱۰۰	± ۰٫۱۳	± ۰٫۱۵	± ۰٫۱۷	± ۰٫۱۸	± ۰٫۱۹	± ۰٫۲۰	± ۰٫۲۱	± ۰٫۲۱	HR355
≥ ۱۰۰ < ۶۰۰	± ۰٫۱۵	± ۰٫۱۸	± ۰٫۱۹	± ۰٫۲۰	± ۰٫۲۱	± ۰٫۲۲	± ۰٫۲۴	± ۰٫۳۰	(شامل مواد پوسته- زدایی شده)
یادآوری - مقادیر مشخص شده برای کلاف‌ها با لبه نوردی با دو انتهای برش نخورده در ۷ m نزدیک سروته کاربرد ندارد.									
^a ضخامت در هر یک از نقاط تسمه از فاصله ۲۰ mm از لبه و به بعد برای تسمه با لبه نوردی و از ۱۰ 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									رده
عرض مشخص شده	$a \leq 1/8$	$1/8 < a \leq 1/4$	$1/4 < a \leq 1/2$	$1/2 < a \leq 3/4$	$3/4 < a \leq 1$	$1 < a \leq 1.5$	$1.5 < a \leq 2$	$a > 2$	
≥ 10 < 100	± 0.9	± 1.0	± 1.1	± 1.2	± 1.3	± 1.4	± 1.4	HR235 و HR275 (شامل تسمه پوسته- زدایی شده و کلاف‌ها)	
≥ 100 < 600	± 1.0	± 1.2	± 1.3	± 1.4	± 1.4	± 1.5	± 1.7		
≥ 10 < 100	± 1.0	± 1.1	± 1.3	± 1.4	± 1.4	± 1.5	± 1.6	HR355 (شامل مواد پوسته- زدایی شده)	
≥ 100 < 600	± 1.1	± 1.4	± 1.4	± 1.5	± 1.6	± 1.7	± 1.8		
یادآوری - مقادیر مشخص شده برای کلاف‌ها با لبه نوردی با دو انتهای برش نخورده در ۷ m نزدیک سروته کاربرد ندارد.									
^a ضخامت درهریک از نقاط تسمه از فاصله ۲۰ mm از لبه و به بعد برای تسمه با لبه نوردی و از ۱۰ mm از لبه به بعد برای تسمه لبه 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 پوسته‌زدایی شده)

کلاف‌های بالبه‌نوردی و طول‌های برش خورده

مقادیر بر حسب میلی‌متر

عرض مشخص شده	رواداری
≤ 50	± 0.80
> 50 ≤ 100	± 1.2
> 100 ≤ 200	± 1.6
> 200 ≤ 400	± 2
> 400 < 600	± 2.5
یادآوری ۱- مقادیر مشخص شده برای کلاف‌ها با لبه نوردی با دو انتهای برش نخورده در ۷ m نزدیک سروته کاربرد ندارد.	
یادآوری ۲- با توافق 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)
کلاف های لبه برش خورده و طول های برش خورده

مقادیر بر حسب میلی متر

رواداری ها برای 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- باتوافق بین تولیدکننده و خریدار سفارش مواد با رواداری های مثبت مجاز است که در این صورت مقادیر جدول دوبرابر 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)

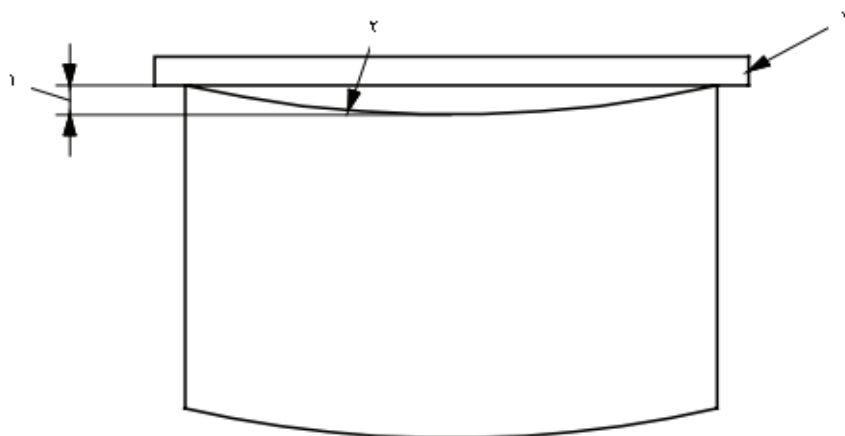
مقادیر بر حسب میلی متر

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

شکل	رواداری ناراستی ^{a,b}
کلاف‌ها و طول‌های برش خورده	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
یادآوری - ناراستی لبه عبارت است از بزرگترین انحراف تقعر لبه از امتداد خط راست. مقدار آن با اندازه‌گیری تقعرکناره با یک خط‌کش به‌دست می‌آید. ^a در حالت‌هایی که راه عملی برای اندازه‌گیری رواداری‌های این جدول وجود ندارد، فرمول زیر می‌تواند استفاده شود. $\text{رواداری جدید} = \frac{(\text{رواداری جدول } ۱۰) \times (\text{طول غیراستاندارد})^2}{(\text{طول استاندارد})^2}$ ^b برای انتهای بریده نشده سر و ته کلاف بالبه نوردی تا ۷ m از هر طرف این مقادیر اعمال نمی‌شود.	



راهنما :

۱ ناراستی لبه

۲ لبه کناری (تقعر کناری)

۳ خط‌کش

شکل ۱- اندازه‌گیری ناراستی لبه

پیوست الف
(اطلاعاتی)
کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ، تسمه فولادی گرم نوردیده با کیفیت معمولی و کششی
- [2] ASTM A749, Standard specification for steel, strip, Carbon and High-strength, Low-Alloy, Hot-Rolled, General Requirements for