



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۷۷۵۸
تجدیدنظر اول
۱۳۹۷

INSO

17758

1st Revision

2019

Modification of
ISO 20805:2017

ورق فولادی گرم نوردیده کلاف شده
استحکام تسلیم بالا با شکل پذیری بهبود
یافته و ضخامت بالا جهت شکل دهی سرد

**Hot- rolled steel sheet in coils of
higher yield strength with
improved formability and heavy
thickness for cold forming**

ICS:77.140.50

استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۵۸ (تجدیدنظر اول) : سال ۱۳۹۷

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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (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 پیشنهادهای 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 استانداردهای 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 سامانه‌های 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

«ورق فولادی گرم نوردیده کلاف شده استحکام تسلیم بالا با شکل پذیری بهبود یافته و ضخامت بالا جهت شکل دهی سرد»

رئیس: سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

بخشایی، رضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

دبیر:

انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران و کارشناس استاندارد

باقرزاده، بهرام

(کارشناسی مهندسی مواد)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس شرکت فولاد امیرکبیر

پدرام فرد، رضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

کارشناس آزمایشگاه بنیاد علوم کاربردی رازی

پرتوی، امیر

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کارشناس گروه صنعتی فولاد بهمن

پورحبیب، نازآفرین

(کارشناسی شیمی)

معاون دفتر نظارت بر استاندارد صنایع فلزی سازمان ملی استاندارد

زمانی نژاد، امیر

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

سلیمانی، حامد

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

شرافت، ابوالحسن

(کارشناسی مهندسی مواد)

مدیر کنترل کیفیت شرکت صنایع هفت الماس

کوشیار، محمود

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

مدیر کنترل کیفیت شرکت فولاد امیرکبیر

گرچی، حسین

(کارشناسی مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

مولوی زاده، علیرضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

سمت و/یا محل اشتغال:

معاون استانداردسازی و آموزش اداره کل استاندارد استان هرمزگان

اقبال، فریده

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ابعاد
۴	۵ شرایط تولید
۴	۵-۱ فولادسازی
۴	۵-۲ ترکیب شیمیایی
۵	۵-۳ آنالیز شیمیایی
۶	۵-۴ خواص مکانیکی
۶	۵-۵ کاربرد
۶	۵-۶ جوش‌پذیری
۶	۵-۷ شرایط سطح
۷	۵-۸ روغن اندودن
۸	۶ رواداری‌های ابعادی و شکل ظاهری
۸	۷ نمونه‌برداری برای آزمون‌های کشش
۸	۸ آزمون‌های خواص مکانیکی
۸	۸-۱ آزمون کشش
۸	۸-۲ آزمون ضربه
۱۰	۹ آزمون‌های مجدد
۱۰	۹-۱ عیوب ناشی از ماشین‌کاری و ترک‌های ریز
۱۰	۹-۲ ازدیاد طول
۱۰	۹-۳ آزمون‌های اضافی
۱۰	۱۰ عرضه مجدد
۱۰	۱۱ مهارت ساخت
۱۱	۱۲ بازرسی و پذیرش
۱۱	۱۳ اندازه کلاف
۱۱	۱۴ نشانه‌گذاری
۱۲	۱۵ اطلاعات ارائه شده توسط خریدار
۱۳	پیوست الف (الزامی) ارزیابی انطباق
۱۴	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

پیش‌گفتار

استاندارد «ورق فولادی گرم نوردیده کلاف شده استحکام تسلیم بالا با شکل پذیری بهبود یافته و ضخامت بالا جهت شکل‌دهی سرد» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی / منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در چهل و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد فلزشناسی مورخ ۱۳۹۷/۱۱/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

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 کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۵۸: سال ۱۳۹۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است :

ISO 20805 : 2017, Hot-rolled steel sheet in coils of higher yield strength with improved formability and heavy thickness for cold forming

ورق فولادی گرم نوردیده کلاف شده استحکام تسلیم بالا با شکل پذیری بهبود یافته و ضخامت بالا جهت شکل دهی سرد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های ورق فولادی گرم نوردیده پیوسته با استحکام تسلیم بالا و شکل‌پذیری بهبود یافته و ضخامت بالا جهت شکل‌دهی سرد می‌باشد. این فولاد را می‌توان برای کنترل ناخالصی‌ها تحت عملیات مناسب قرار دارد. این محصول به‌طور معمول در شرایط تحویل استفاده می‌شود. با توجه به تلفیقی از استحکام بالاتر و شکل‌پذیری بیشتر، امکان استفاده از این فولاد در وزن کمتر همراه با جوش‌پذیری بهتر وجود دارد (به زیربند ۴-۴ مراجعه شود). این محصول برای ساخت قطعاتی که نیاز به شکل‌پذیری بهتری نسبت به ورق‌های فولادی استحکام بالای متداول دارند، در نظر گرفته شده است. این محصول مطابق با الزامات کاربردی در شناسه‌های مختلفی تولید می‌شود.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد ندارد:

- الف- فولادهای مورد استفاده برای دیگ‌های بخار و مخازن تحت فشار؛
- ب- فولادهای نام‌گذاری شده با کیفیت معمولی، کششی یا سازه‌ای؛
- پ- فولادهای مورد استفاده برای نورد سرد؛
- ت- فولادهای نام‌گذاری شده برای مصارف مقاوم به هوازدگی با مقاومت به خوردگی اتمسفری افزایش یافته؛
- ث- محصول نورد شده در خط تولید صفحه.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت 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 الزام آور 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 این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 148-1, Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۹۶-۱: سال ۱۳۹۶، مواد فلزی - آزمون ضربه آونگی چارپی - قسمت ۱: روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 148-1:2016، تدوین شده است.

2-2 ISO 6892-1, Metallic materials— Tensile testing— Part 1: Method of test at room temperature

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲-۱: سال ۱۳۹۶، مواد فلزی - آزمون کشش - قسمت ۱: روش آزمون در دمای اتاق، با استفاده از استاندارد ISO 6892-1:2016، تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

عناصر میکرو آلیاژی

microalloying elements

عناصری مانند نیوبیم، وانادیم، تیتانیم و غیره که به صورت تکی یا ترکیبی همراه با یکدیگر جهت دستیابی به درجات استحکام تسلیم بالاتر همراه با شکل پذیری، جوش پذیری و چقرمگی بهتر در مقایسه با فولاد غیر آلیاژی با استحکام معادل، اضافه می‌شوند.

۲-۳

ورق فولادی گرم نوردیده به شکل کلاف

hot-rolled steel sheet in coils

کلاف ورق فولادی است که با فرآیند نورد گرم تولید می‌شود و مواد قبل از نورد شدن برای دستیابی به ضخامت و رواداری‌های مورد نیاز حرارت داده می‌شوند.

یادآوری - محصول حاصل از عملیات نورد گرم دارای سطحی پوشیده از اکسید یا پوسته می‌باشد.

۳-۳

ورق فولادی گرم نوردیده پوسته‌زدایی شده به شکل کلاف

hot-rolled descaled steel sheet in coils

کلاف ورق فولادی گرم نوردیده (زیربند ۲-۳) که معمولاً اکسید و پوسته از سطح آن، با انجام عملیات اسیدشویی در یک محلول اسیدی حذف شده است.

یادآوری ۱- این محصول معمولاً به صورت روغن اندود شده عرضه می‌شود.

یادآوری ۲- پوسته زدایی ورق می‌تواند از طریق روش‌های مکانیکی مانند ساچمه زنی انجام شود.

۴-۳

لبه نوردی

mill edge

لبه طبیعی فاقد طرح مشخص که طی نورد گرم ایجاد می‌شود.
یادآوری - لبه‌های نوردی ممکن است دارای بی‌نظمی‌هایی مانند ترک، گسیختگی^۱ یا نازکی لبه (کناره تیز)^۲ باشند.

۵-۳

لبه برش خورده

sheared edge

لبه به‌دست آمده از برش طولی^۳، برش عرضی (میان‌بری)^۴ یا لبه‌زنی^۵ لبه نوردی می‌باشد.
یادآوری - فرآیند متداول فوق لزوماً موجب حذف پلیسه‌های ناشی از برش نمی‌شود.

۶-۳

بهر

lot

مقدار مشخصی از ورق فولادی است که از یک رده در ضخامت و شرایط یکسان نورد می‌شود.

۷-۳

انحنای شمشیری

edge camber

بیشترین انحراف کناره طولی ورق از خط مستقیم می‌باشد که با اندازه‌گیری فاصله انحنای کناری با خط مستقیمی که لبه‌ها را به هم متصل می‌کند، به‌دست می‌آید.

¹ - torn edges

² - thin (feathered) edges

³ - thin (feathered) edges

⁴ - Shearing

⁵ - Trimming

۴ ابعاد

این محصول معمولاً در محدوده ضخامت ۶ mm تا ۲۵ mm و عرض‌های ۶۰۰ mm و بالاتر به شکل کلاف تولید می‌شود. ورق گرم نوردیده با عرض کمتر از ۶۰۰ mm را می‌توان با برش ورق عریض تهیه کرده و به عنوان ورق در نظر گرفت.

۵ شرایط تولید

۱-۵ فولاد سازی

به غیر از مواردی که طرفین ذی‌نفع به توافق رسیده باشند، فرآیند تولید فولاد و نورد گرم ورق با نظر تولیدکننده تعیین می‌شود. در صورت درخواست، خریدار باید از فرآیند فولاد سازی مطلع شود.

۲-۵ ترکیب شیمیایی

۱-۲-۵ ترکیب شیمیایی (آنالیز ذوب) باید مطابق الزامات جدول‌های ۱ و ۲ باشد.

۲-۲-۵ فولاد مطابق این استاندارد باید حاوی عناصر میکروآلیاژی باشد. ترکیب شیمیایی ممکن است با توافق طرفین در زمان درخواست و سفارش تعیین شود.

جدول ۱- ترکیب شیمیایی (آنالیز ذوب)

بیشینه درصد وزنی

S	P	Mn	C	تمامی رده‌ها
۰/۰۳۰	۰/۰۲۵	۱/۶۵	۰/۱۵	
با توجه به شکل ناخالصی‌های گوگرد که ممکن است در خواص شکل‌دهی سرد محصولات، تاثیر داشته باشد، تولید کننده با نظر خود می‌تواند از عناصر افزودنی مانند کلسیم و سریم، برای تاثیرگذاری بر شکل آخال‌ها استفاده کند یا مقادیر بسیار پایین گوگرد را انتخاب کند. همچنین این فولادها باید شامل یک یا چند عنصر وانادیم، تیتانیم یا نیوبیم باشند. هنگام استفاده به صورت جداگانه یا ترکیبی، این عناصر باید به مقدار حداقل ۰/۰۰۵٪ در ترکیب وجود داشته باشند، عناصر آلیاژی دیگری نیز ممکن است وجود داشته باشد ولی مورد نیاز نیست.				

جدول ۲- حدود عناصر آلیاژی ناخواسته

بیشینه کسر جرمی بر حسب درصد

عنصر	روادای نسبت به بیشینه مقدار تعیین شده
^a Cu	آنالیز ذوب ۰/۲۰
	آنالیز محصول ۰/۲۳
^a Ni	آنالیز ذوب ۰/۲۰
	آنالیز محصول ۰/۲۳
^{a,b} Cr	آنالیز ذوب ۰/۱۵
	آنالیز محصول ۰/۱۹
^{a,b} Mo	آنالیز ذوب ۰/۰۶
	آنالیز محصول ۰/۰۷
^a مجموع عناصر مس، نیکل، کروم و مولیبدن نباید بیشتر از ۰/۵۰٪ آنالیز ذوب باشد. در صورت تعیین یک یا چند عنصر، مجموع عناصر استفاده نمی‌شود و در این حالت فقط محدوده انفرادی هر یک در عناصر باقیمانده به کار می‌رود. ^b مجموع عناصر کروم و مولیبدن نباید بیشتر از ۰/۱۶٪ درصد آنالیز ذوب باشد. در صورت تعیین یک یا چند عنصر، مجموع عناصر استفاده نمی‌شود و در این حالت فقط محدوده انفرادی هر یک در عناصر باقیمانده به کار می‌رود.	

۳-۵ آنالیز شیمیایی

۱-۳-۵ آنالیز ذوب

تعیین ترکیب شیمیایی هر ورق فولادی توسط تولید کننده، باید مطابق با الزامات جدول‌های ۱ و ۲ انجام شود. در صورت درخواست، آنالیز ذوب باید به خریدار یا نماینده وی گزارش شود. هر یک از عناصر مندرج در جدول‌های ۱ و ۲ باید در گزارش آنالیز ذوب آورده شوند. در صورت وجود مس، نیکل، کروم یا مولیبدن در مقادیر کمتر از ۰/۰۲٪ آنالیز به صورت «۰/۰۲٪» گزارش می‌شود.

۲-۳-۵ آنالیز محصول

خریدار می‌تواند به منظور تایید آنالیز اعلام شده، آنالیز محصول را انجام دهد.

رواداری آنالیز محصول و محدوده عناصر شیمیایی اضافه شده باید مطابق با جدول‌های ۲ و ۳ باشد.

جدول ۳- رواداری های آنالیز محصول از جدول ۱

درصد کسر جرمی

عنصر	بیشینه یا محدوده مقدار عنصر مشخص شده	روادای بیشینه مقدار عنصر مشخص شده
C	≥ 0.15	۰.۰۳
Mn	$0.15 < \text{ تا } \geq 1.65$	۰.۰۵
P	≥ 0.25	۰.۰۱۰
S	≥ 0.30	۰.۰۱۰
یادآوری- روادای بیشینه بالا، مقادیر مجاز بیش از الزامات آنالیز ذوب مندرج در جدول ۱ می باشد. برای مثال: برای تمامی رده های این استاندارد، مقادیر آنالیز محصول، به شرح ذیل در محدوده این رواداری ها قرار داد: کربن % ۰.۱۸، منگنز % ۱.۷۰، فسفر % ۰.۳۵۰، گوگرد % ۰.۴۰.		

۴-۵ خواص مکانیکی

خواص مکانیکی فولاد آماده برای حمل، که بر روی آزمونه تهیه شده مطابق با الزامات بند ۷ تعیین می شود باید مطابق جدول ۴ باشد. هر گونه الزامات مشخص اضافی یا مورد درخواست باید هنگام سفارش مورد توافق طرفین قرار گیرد.

۵-۵ کاربرد

بهتر است نام قطعه یا کاربرد نهایی آن در فرآیند تولید ورق فولادی گرم نوردیده در نظر گرفته شود. شناسایی مناسب قطعه می تواند شامل بررسی چشمی، چاپ یا توضیح، یا ترکیبی از این موارد باشد.

۶-۵ جوش پذیری

به طور معمول در صورت انتخاب شرایط مناسب جوشکاری، محصول مناسب عملیات جوشکاری می باشد. برای فولاد پوسته زدایی نشده، ممکن است با توجه به روش جوشکاری، زدودن پوسته یا اکسید ضروری باشد.

۷-۵ شرایط سطح

علامت AR معرف شرایط نورد شده بدون عملیات اضافی می باشد. لایه اکسید یا پوسته روی سطح ورق فولادی گرم نوردیده می تواند از لحاظ ضخامت، چسبندگی و رنگ متغیر باشد. زدودن لایه یا پوسته اکسیدی روی سطح به وسیله اسیدشویی یا ماسه زنی ممکن است عیوب سطحی را نمایان کند که قبل از این عملیات به راحتی قابل مشاهده نبودند. فولاد باید مطابق با درخواست خریدار در زمان سفارش به صورت نورد شده بدون عملیات اضافی (به زیربند ۲-۳ مراجعه شود) یا پوسته زدایی شده (به زیربند ۳-۳ مراجعه شود) و روغن اندود شده عرضه شود. اگر شرایطی مشخص نشده باشد، شرایط تحویل به صورت نورد شده و بدون عملیات اضافی می باشد.

جدول ۴- خواص مکانیکی

A. % حداقل ^b				R_m	R_e	رده
$L_0 = 50 \text{ mm}$ برای ضخامت ورق			$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$	کمینه MPa	کمینه ^a MPa	فولاد
$19 \text{ mm} < t \leq 25 \text{ mm}$	$12 \text{ mm} < t \leq 19 \text{ mm}$	$6 \text{ mm} < t \leq 12 \text{ mm}$				
۲۶	۲۴	۲۱	۱۹	۴۱۰	۳۲۵	۳۲۵
۲۵	۲۳	۲۰	۱۸	۴۲۰	۳۵۵	۳۵۵
۲۱	۱۹	۱۷	۱۵	۴۸۰	۴۲۰	۴۲۰
۱۷	۱۶	۱۳	۱۲	۵۴۰	۴۹۰	۴۹۰
۱۳	۱۲	۱۰	۹	۶۱۰	۵۶۰	۵۶۰

R_e = استحکام تسلیم (می تواند استحکام تسلیم پایینی (R_{eL}) یا استحکام تسلیم بالایی (R_{eH}) باشد ولی هر دو آن ها نیست).

R_m = استحکام کششی

A = درصد ازدیاد طول بعد از شکست

L_0 = طول سنجه آزمون اصلی

S_0 = سطح مقطع اولیه سنجه بر حسب میلی متر مربع

t = ضخامت ورق فولادی بر حسب میلی متر

$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$

^a هر دو مقدار R_{eH} و R_{eL} باید اندازه گیری شده و مقادیر آن ها باید حداقل الزامات را داشته باشند. هنگامی که پدیده تسلیم شدن به آسانی قابل تشخیص نباشد، استحکام تسلیم را می توان با اندازه گیری تنش قراردادی (تنش قراردادی تحت بارگذاری) در ۰٫۵٪ افزایش طول ناشی از تنش قراردادی، $R_{0.5}$ ، یا در کرنش ۰٫۲٪، $R_{p0.2}$ به دست آورد.

^b در موارد عدم توافق، تنها نتایج حاصل از آزمون ۵۰ mm قابل قبول می باشد.

۵-۸ روغن اندودن

علامت DO، معرف شرایط پوسته زدائی و روغن اندود شده است. معمولاً پوششی روغنی به منظور جلوگیری از زنگ زدن، روی سطح ورق فولادی گرم نوردیده پوسته زدایی شده اعمال می شود. این روغن به منظور ایجاد روان کنندگی 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. محصول تولیدی در صورت نیاز می تواند بدون روغن اندود شدن سفارش شود، در این صورت تولید کننده مسئولیت محدودی در صورت وقوع اکسیداسیون بر عهده خواهد داشت.

۶ رواداری های ابعادی و شکل ظاهری

۶-۱ رواداری های ابعادی قابل پذیرش برای ورق فولادی گرم نوردیده به شکل کلاف با کیفیت سازه ای و ضخامت بالا، باید مطابق با جدول های ۵ و ۶ باشد. این رواداری ها برای مواد پوسته زدایی نشده نیز کاربرد دارد.

۶-۲ ناراستی نباید بیش از ۲۵ mm در هر ۵۰۰۰ mm طول باشد (به شکل ۱ مراجعه شود).

۷ نمونه برداری برای آزمون های کشش

از هر بهر ۵۰ تن یا کمتر از ورق آماده برای حمل، باید یک نمونه به عنوان نماینده برای مطابقت الزامات آزمون کشش جدول ۴ تهیه شود.

۸ آزمون های خواص مکانیکی

۸-۱ آزمون کشش

آزمون کشش باید مطابق با استاندارد ISO 6892-1، انجام شود. آزمون های عرضی باید از ناحیه میانی بین مرکز و لبه ورق نورد شده تهیه شود.

۸-۲ آزمون ضربه

در صورت توافق در زمان سفارش، هر چند که معمولاً مشخص نمی شود، آزمون های ضربه را می توان برای موادی که مطابق این استاندارد سفارش می شوند، مشخص کرد. آزمون باید در جهت طولی تهیه شده و آزمون باید مطابق استاندارد ISO 148-1، انجام شود. آزمون ضربه برای ورق با ضخامت کمتر از ۱۱ mm به صورت آزمون کوچک تراش خورده^۱ انجام می شود.

جدول ۵- رواداری های ضخامت برای ورق گرم نوردیده با ضخامت بالا (شامل پوسته زدایی شده) به شکل کلاف

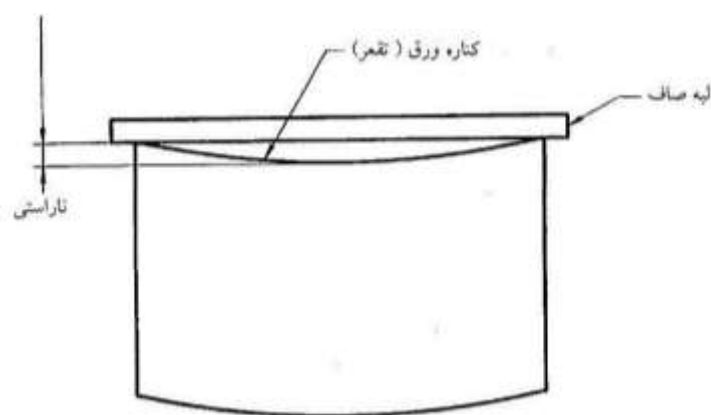
ابعاد و رواداری ها بر حسب میلی متر

رواداری های ضخامت در محدوده های مشخص ضخامت ^a					دامنه عرض
$16100 < t \leq 25100$	$12150 < t \leq 16100$	$10100 < t \leq 12150$	$8100 < t \leq 10100$	$6100 < t \leq 8100$	
± 0.40	± 0.38	± 0.35	± 0.32	± 0.29	$1200 \geq 600 \leq$
± 0.42	± 0.39	± 0.36	± 0.33	± 0.30	$1500 \geq 1200 <$
± 0.44	± 0.40	± 0.37	± 0.34	± 0.31	$1800 \geq 1500 <$
± 0.50	± 0.48	± 0.43	± 0.40	± 0.35	$1800 <$
مقادیر فوق برای دو سر انتهای برش نخورده کلاف به مقدار l کاربرد ندارد. طول l از رابطه زیر به دست می آید: $l = \frac{90}{\text{ضخامت (میلی متر)}} \times 20$ مقدار طول l (به متر) = $\frac{90}{\text{ضخامت (میلی متر)}} \times 20$ متر از سر و ته کلاف بیشتر شود. ^a اندازه گیری ضخامت در هر نقطه از لبه ورق نباید کمتر از ۴۰ میلی متر کناره ورق لبه نوردی و ۲۵ میلی متر کناره ورق لبه اصلاح شده باشد.					

جدول ۶- رواداری های عرض ورق فولادی گرم نوردیده با ضخامت بالا به شکل کلاف

ابعاد و رواداری ها بر حسب میلی متر

لبه اصلاح شده		لبه نوردی		عرض
-۰	+۵	-۰	+۲۸	$۱۲۰۰ \geq ۶۰۰ \leq$
-۰	+۶	-۰	+۳۸	$۱۵۰۰ \geq ۱۲۰۰ <$
-۰	+۸	-۰	+۴۵	$۱۸۰۰ \geq ۱۵۰۰ <$
-۰	+۱۰	-۰	+۵۰	$۱۸۰۰ <$



شکل ۱- اندازه گیری ناراستی

۹ آزمون های مجدد

۹-۱ عیوب ناشی از ماشین کاری و ترک های ریز^۱

در صورتی که هر یک از آزمون ها دارای عیوب ماشین کاری یا ترک های ریز باشد، باید دور انداخته شده و با آزمون دیگری جایگزین شود.

۹-۲ ازدیاد طول

در صورتی که درصد ازدیاد طول هر آزمون کمتر از مقدار تعیین شده در جدول ۴ باشد و هر قسمتی از شکست، خارج از نیمه وسط طول سنج باشد، که قبل از آزمون علامت گذاری شده است، آزمون باید مردود شده و مجدداً انجام شود.

۳-۹ آزمون‌های اضافی

در صورتی که با انجام یک آزمون نتایج مطلوب به دست نیامد، باید دو آزمون دیگر به طور تصادفی از همان بهر انجام شود. هر دو آزمون مجدد باید مطابق با الزامات این استاندارد باشد. در غیر این صورت کل بهر باید مردود شود.

۱۰ عرضه مجدد

۱-۱۰ تولید کننده می تواند محصولات مردودی ناشی از خواص نامناسب را پس از تفکیک و عملیات مناسب، آماده سازی نموده و مجدداً عرضه نماید. در این حالت و در صورت درخواست، مراحل آماده سازی باید به اطلاع خریدار رسانیده شود. در این مورد، آزمون ها باید همانند آزمون برای بهر جدید اعمال می شود.

۲-۱۰ تولید کننده حق عرضه محصولات مردودی را با انجام آزمون های جدید جهت تطبیق با الزامات رده دیگری دارد.

۱۱ مهارت ساخت

۱-۱۱ شرایط سطح برای ورق گرم نوردیده یا گرم نوردیده پوسته زدایی شده باید به گونه ای باشد که در شرایط معمول به دست آید.

۲-۱۱ ورق فولادی که در طول معین بریده شده است، باید عاری از هر گونه لایه لایه شدن، ترک های ریز سطحی و دیگر نواقصی باشد که در خواص محصول نهایی یا فرآیند بعدی مضر است.

۳-۱۱ فرایند جابجایی کلاف ورق بر خلاف ورقه این امکان را به تولید کننده نمی دهد که به آسانی نواحی دارای نقص را مشاهده یا برطرف نماید. به هر حال مسئولیت تولید کننده ایجاب می کند که الزامات شرایط سطح محصولات برای ورق فولادی گرم نوردیده یا گرم نوردیده پوسته زدایی شده را به گونه ای فراهم سازد که در شرایط معمول به دست می آید.

۱۲ بازرسی و پذیرش

۱-۱۲ اگرچه به طور معمول برای محصولات در دامنه کاربرد این استاندارد این درخواست مطرح نمی شود، اما در صورتی که خریدار پیش از حمل از محل تولید، تقاضای مشاهده بازرسی ها و آزمون های انجام گرفته برای پذیرش محصول را داشته باشد، تولید کننده موظف است تمام امکانات منطقی را برای بازرسی خریدار فراهم کند تا از تهیه فولاد مطابق با الزامات این استاندارد اطمینان حاصل کند.

۱۲-۲ 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 به‌طور کافی محافظت شود. تولید کننده باید از موضوع مطلع شود تا بتواند محصول معیوب را مورد بررسی قرار دهد.

۱۳ اندازه کلاف

زمانی که ورق فولادی گرم نوردیده مطابق این استاندارد به‌صورت کلاف سفارش داده می‌شود، باید کمینه یا محدوده قابل قبول قطر داخلی (ID) تعیین شود. علاوه بر این، بیشینه قطر خارجی (OD) و بیشینه وزن قابل قبول کلاف نیز باید مشخص شود.

۱۴ نشانه‌گذاری

در صورت عدم اعلام مشخصه درخواستی دیگر، باید کمینه مشخصات زیر جهت شناسایی فولاد، به‌طور خوانا و واضح بر روی هر محموله درج گردد یا روی پلاک با دوامی نوشته شده و به هر کلاف یا واحد آماده برای حمل پیوست شود:

الف - نام سازنده یا علامت تجاری آن؛

ب- شماره این استاندارد ملی (در صورت اخذ مجوز از سازمان ملی استاندارد)؛

پ - شناسه رده؛

ت- شماره سفارش؛

ث- ابعاد محصول؛

ج - وزن محصول (برحسب کیلوگرم)؛

چ- شماره کلاف/ بسته؛

ح- تاریخ تولید.

۱۵ اطلاعات ارائه شده توسط خریدار

برای مشخص کردن الزامات این استاندارد، درخواست‌ها و سفارشات باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره این استاندارد ملی؛

ب- نام، کیفیت و رده مواد (برای مثال ورق فولادی گرم نوردیده، استحکام تسلیم بالا با شکل پذیری بهبود یافته، رده ۳۵۵)

پ- ابعاد محصول و مقدار مورد نیاز؛

ت- کاربرد (نام قطعه مورد استفاده) در صورت امکان (به زیربند ۵-۵ مراجعه شود)؛

ث- اسید شویی (یا پوسته‌زدایی با استفاده از ساچمه‌زنی یا ماسه‌زنی) در صورت درخواست (محصول به‌جز حالتی که در درخواست ذکر شود، به‌صورت روغن اندود شده، ارائه می‌شود) (به زیربند ۳-۳ مراجعه شود)؛

ج- نوع لبه مورد نیاز (به زیربند ۴-۳ و ۵-۳ مراجعه شود)؛

چ- برش ابتدا و انتهای ورق در صورت نیاز؛

ح- گزارش خواص مکانیکی و/یا ترکیب شیمیایی مذاب، در صورت نیاز (به زیربند ۵-۳-۱ و ۵-۴ مراجعه شود)؛

خ- محدودیت وزنی و ابعادی مجزای هر کلاف یا بسته، در صورت کاربرد (به بند ۱۳ مراجعه شود)؛

د - بازرسی و آزمون‌های لازم جهت پذیرش محصول پیش از حمل از محل تولید کننده، در صورت نیاز (به بند ۱۲ مراجعه شود).

مثال: در ادامه یک نمونه سفارش آورده شده است:

شماره این استاندارد ملی، ورق فولادی گرم نوردیده کلاف شده استحکام تسلیم بالا و شکل پذیری بهبود یافته، رده ۳۵۵، ابعاد : ۲۴۴۰ mm × ۱۲۰۰ mm، کلاف، ۴۰۰۰ kg، برای قطعه شماره ۵۴۳۲۱، اسیدشویی و روغن اندود (DO)، لبه‌بری شده، همراه با گزارش خواص مکانیکی، بیشینه وزن هر کلاف ۱۵۰۰۰ kg، قطر خارجی (OD): ۱۸۵۰ mm، قطر داخلی (ID): ۷۶۰ mm.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۵۸ (تجدیدنظر اول) : سال ۱۳۹۷

پیوست الف

(الزامی)

ارزیابی انطباق

کلیه محصولات این استاندارد باید با روش ارزیابی انطباق، مطابق پیوست Z و B استاندارد EN 10025 ممیزی شوند.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۷۵۸ (تجدیدنظر اول) : سال ۱۳۹۷

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

پیوست الف با عنوان «ارزیابی انطباق» اضافه شده است.

کتابنامه

- [1] ASTM A1018/ A 1018M, Standard Specification for steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Carbon, Commercial, Drawing, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy With Improved Formability, and Ultra-High Strength