



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران



استاندارد ملی ایران

۱۷۷۵۸

تجدیدنظر اول

۱۳۹۷

INSO  
17758  
1st Revision  
2019

Iranian National Standardization Organization

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

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران- ایران

تلفن: ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۰۲۶(۳۲۸۰۶۰۳۱)-۸

دورنگار: ۰۲۶(۳۲۸۰۸۱۱۴)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

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

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 سامانه‌های 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 Legale)

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»

### سمت و / یا محل اشتغال:

### رئیس:

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

بخشایی، رضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

### دبیر:

انجمن تولیدکنندگان فولاد ایران و کارشناس استاندارد

باقرزاده، بهرام

(کارشناسی مهندسی مواد)

### اعضا: (اسمی 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

شرفت، ابوالحسن

(کارشناسی مهندسی مواد)

مدیر کنترل کیفیت شرکت صنایع هفت الماس

کوشیار، محمود

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

مدیر کنترل کیفیت شرکت فولاد امیرکبیر

گرجی، حسین

(کارشناسی مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت فولاد مبارکه

مولوی زاده، علیرضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

### سمت و / یا محل اشتغال:

### ویراستار:

معاون استانداردسازی و آموزش اداره کل استاندارد استان  
هرمزگان

اقبالی، فریده

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۹	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ ابعاد
۴	۵ شرایط تولید
۴	۱-۵ فولادسازی
۴	۲-۵ ترکیب شیمیایی
۵	۳-۵ آنالیز شیمیایی
۶	۴-۵ خواص مکانیکی
۶	۵-۵ کاربرد
۶	۶-۵ جوش‌پذیری
۶	۷-۵ شرایط سطح
۷	۸-۵ روغن اندودن
۸	۶ رواداری‌های ابعادی و شکل ظاهری
۸	۷ نمونه‌برداری برای آزمون‌های کشش
۸	۸ آزمون‌های خواص مکانیکی
۸	۱-۸ آزمون کشش
۸	۲-۸ آزمون ضربه
۱۰	۹ آزمون‌های مجدد
۱۰	۱-۹ عیوب ناشی از ماشین‌کاری و ترک‌های ریز
۱۰	۲-۹ ازدیاد طول
۱۰	۳-۹ آزمون‌های اضافی
۱۰	۱۰ عرضه مجدد
۱۰	۱۱ مهارت ساخت
۱۱	۱۲ بازرگانی 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 اجلاسیه 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 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 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 شکل پذیری بهبود یافته و ضخامت بالا جهت شکل دهی سرد می‌باشد. این فولاد را می‌توان برای کنترل ناخالصی‌ها تحت عملیات مناسب قرار دارد. این محصول به طور معمول در شرایط تحويل استفاده می‌شود. با توجه به تلفیقی از استحکام بالاتر و شکل پذیری بیشتر، امکان استفاده از این فولاد در وزن کمتر همراه با جوش پذیری بهتر وجود دارد (به زیربند ۴-۴ مراجعه شود).

این محصول برای ساخت قطعاتی که نیاز به شکل پذیری 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 دیگرها بخار و مخازن تحت فشار؛

ب- فولادهای نام گذاری شده با کیفیت معمولی، کششی یا سازه‌ای؛

پ- فولادهای مورد استفاده برای نورد سرد؛

ت- فولادهای نام گذاری 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 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 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 الزام آور 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 ۱-۷۹۶: سال ۱۳۹۶، مواد فلزی- آزمون ضربه آونگی چاربی- 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 ۱-۱۰۲۷۲: 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 تسخیم بالاتر همراه با شکل پذیری، جوش پذیری و چقرومگی 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 اسیدشوابی در یک محلول اسیدی حذف شده است.

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

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

### لبه نورده

#### mill edge

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

### لبه برش خورده

#### sheared edge

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

### بهر

#### lot

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

### 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 بهم متصل می‌کند، به‌دست می‌آید.

---

<sup>1</sup>- torn edges

<sup>2</sup> - thin (feathered) edges

<sup>3</sup> - thin (feathered) edges

<sup>4</sup> - Shearing

<sup>5</sup> - Trimming

#### ۴ ابعاد

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

#### ۵ شرایط تولید

##### ۱-۵ فولاد سازی

به‌غیر 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 بهصورت 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
<sup>a</sup> Cu	آنالیز ذوب ۰,۲۰
	آنالیز محصول ۰,۲۳
<sup>a</sup> Ni	آنالیز ذوب ۰,۲۰
	آنالیز محصول ۰,۲۳
<sup>a,b</sup> Cr	آنالیز ذوب ۰,۱۵
	آنالیز محصول ۰,۱۹
<sup>a,b</sup> Mo	آنالیز ذوب ۰,۰۶
	آنالیز محصول ۰,۰۷

<sup>a</sup> مجموع عناصر مس، نیکل، کروم و مولیبدن باید بیشتر از 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.

<sup>b</sup> مجموع عناصر کروم و مولیبدن باید بیشتر از 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	$0,15 \geq$	۰,۰۳
Mn	$0,15 < ۰,۱۶۵$ تا	۰,۰۵
P	$0,025 \geq$	۰,۰۱۰
S	$0,030 \geq$	۰,۰۱۰

یادآوری- روادای بیشینه بالا، مقادیر مجاز بیش از الزامات آنالیز ذوب مندرج در جدول ۱ می‌باشد. برای مثال: برای تمامی رده‌های این استاندارد، مقادیر آنالیز محصول، به شرح ذیل در محدوده این رواداری‌ها قرار داد: کربن٪ ۰,۱۸، منگنز٪ ۰,۳۵۰، فسفر٪ ۰,۷۰، 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 می‌شود 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 می‌تواند 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 می‌باشد. 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 می‌باشد. لایه اکسید یا پوسته روی سطح ورق فولادی گرم نوردیده می‌تواند از لحاظ ضخامت، چسبندگی و رنگ متغیر باشد. زدودن لایه یا پوسته اکسیدی روی سطح به وسیله اسیدشویی یا ماسه‌زنی 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 پوسته‌زدایی شده (به زیربند ۳-۳ مراجعه شود) و روغن آندود شده عرضه شود. اگر شرایطی مشخص نشده باشد، شرایط تحويل به صورت نورد شده و بدون عملیات اضافی می‌باشد.

#### جدول ۴ - خواص مکانیکی

<sup>b</sup> %. حداقل <sup>b</sup>	<sup>b</sup> L <sub>0</sub> = ۵۰ mm برای ضخامت ورق			L <sub>0</sub> = ۵,۶۵ $\sqrt{S_0}$	R <sub>m</sub> کمینه MPa	R <sub>e</sub> کمینه <sup>a</sup> MPa	۵۵ فولاد
۱۹ mm < t ≤ ۲۵ mm	۱۲ mm < t ≤ ۱۹ mm	۶ mm < t ≤ ۱۲ 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	

<sup>a</sup> استحکام تسلیم (می‌تواند استحکام تسلیم پایینی (R<sub>eL</sub>) یا استحکام تسلیم بالایی (R<sub>eH</sub>) باشد ولی هر دو آن‌ها نیست.  
<sup>b</sup> = استحکام کششی  
= درصد ازدیاد طول بعد از شکست  
= طول سنجه آزمونه اصلی L<sub>0</sub>  
= سطح مقطع اولیه سنجه بر حسب میلی‌متر مربع S<sub>0</sub>  
= ضخامت ورق فولادی بر حسب میلی‌متر t  
1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>

<sup>a</sup> هر دو مقدار R<sub>eH</sub> و R<sub>eL</sub> باید اندازه‌گیری شده و مقادیر آن‌ها باید حداقل الرامات را داشته باشند. هنگامی که پدیده تسلیم شدن به آسانی قابل تشخیص نباشد، استحکام تسلیم را می‌توان با اندازه‌گیری تنش قراردادی (تنش قراردادی تحت بارگذاری) در ۰٪۵ افزایش طول ناشی از تنش قراردادی، R<sub>t0.5</sub>، یا در کرنش ۰٪۰.۲ R<sub>P0.2</sub> بدست آورد.  
<sup>b</sup> در موارد عدم توان، تنها نتایج حاصل از آزمونه ۵۰ mm قابل قبول می‌باشد.

#### ۸-۵ روغن انودون

علامت DO، معرف شرایط پوسته‌زدایی و روغن انودون شده است. معمولاً پوششی روغنی به منظور جلوگیری از زنگزدن، روی سطح ورق فولادی گرم نورده شده اعمال می‌شود. این روغن به منظور ایجاد روان‌کنندگی نبوده و باید به آسانی با استفاده از مواد شیمیایی چربی‌زدا حذف شود. در صورت درخواست، تولید کننده باید خریدار را در مورد نوع روغن استفاده شده راهنمایی کند. محصول تولیدی در صورت نیاز می‌تواند بدون روغن انودون شدن سفارش شود، در این صورت تولید کننده مسئولیت محدودی در صورت وقوع اکسیداسیون بر عهده خواهد داشت.

#### ۶ رواداری‌های ابعادی و شکل ظاهری

۱-۶ رواداری‌های ابعادی قابل پذیرش برای ورق فولادی گرم نورده شده به شکل کلاف با کیفیت سازه‌ای و ضخامت بالا، باید مطابق با جدول‌های ۵ و ۶ باشد. این رواداری‌ها برای مواد پوسته‌زدایی نشده نیز کاربرد دارد.

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

## ۷ نمونه برداری برای آزمون‌های 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 آزمون‌های خواص مکانیکی

### ۱-۸ آزمون کشش

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

### ۲-۸ آزمون ضربه

در صورت توافق در زمان سفارش، هر چند که معمولاً مشخص نمی‌شود، آزمون‌های ضربه را می‌توان برای موادی که مطابق این استاندارد سفارش می‌شوند، مشخص کرد. آزمونه 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 آزمونه کوچک تراش خورده<sup>۱</sup> انجام می‌شود.

### جدول ۵- رواداری‌های ضخامت برای ورق گرم نوردیده با ضخامت بالا (شامل پوسته‌زادایی شده) به شکل کلاف

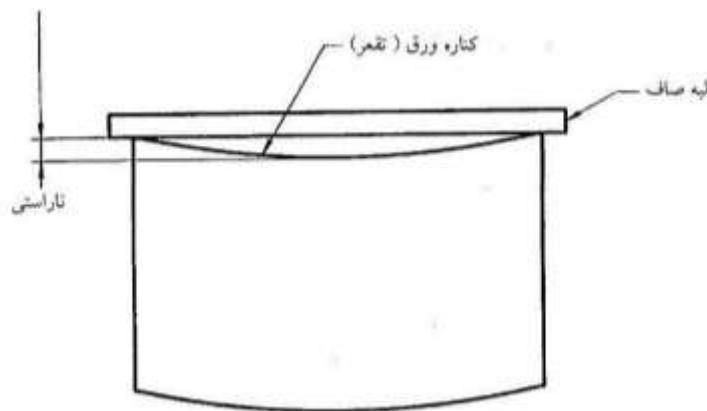
ابعاد و رواداری‌ها بر حسب میلی‌متر

رواداری‌های ضخامت در محدوده‌های مشخص ضخامت <sup>a</sup>					دامنه عرض
$16,00 < t \leq 25,00$	$12,50 < t \leq 16,00$	$10,00 < t \leq 12,50$	$8,00 < t \leq 10,00$	$6,00 < t \leq 8,00$	
$\pm 0,40$	$\pm 0,38$	$\pm 0,35$	$\pm 0,32$	$\pm 0,29$	$1200 \geq 600 \leq$
$\pm 0,42$	$\pm 0,39$	$\pm 0,36$	$\pm 0,33$	$\pm 0,30$	$1500 \geq 1200 <$
$\pm 0,44$	$\pm 0,40$	$\pm 0,37$	$\pm 0,34$	$\pm 0,31$	$1800 \geq 1500 <$
$\pm 0,50$	$\pm 0,48$	$\pm 0,43$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$1800 <$
مقادیر فوق برای دو سر انتهای برش نخورده کلاف به مقدار $l$ کاربرد ندارد. طول $l$ از رابطه زیر به دست می‌آید: $l = \frac{\text{ضخامت (میلی‌متر)}}{\text{ضخامت (میلی‌متر)}} \times 20$					
<sup>a</sup> اندازه‌گیری ضخامت در هر نقطه از لبه ورق نباید کمتر از ۴۰ میلی‌متر کناره ورق لبه نوردی و ۲۵ میلی‌متر کناره ورق لبه اصلاح شده باشد.					

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

بعاد و رواداری ها بر حسب میلی متر

لبه اصلاح شده		لبه نوردي		عرض
-۰	+۵	-۰	+۲۸	$1200 \geq 600 \leq$
-۰	+۶	-۰	+۳۸	$1500 \geq 1200 <$
-۰	+۸	-۰	+۴۵	$1800 \geq 1500 <$
-۰	+۱۰	-۰	+۵۰	$1800 <$



شکل ۱- اندازه‌گیری ناراستی

### ۹ آزمون‌های مجدد

#### ۱-۹ عیوب ناشی از ماشین‌کاری و ترک‌های ریز<sup>۱</sup>

در صورتی که هر یک از آزمون‌ها دارای عیوب ماشین‌کاری یا ترک‌های ریز باشد، باید دور اندخته شده و با آزمونه دیگری جایگزین شود.

#### ۲-۹ ازدیاد طول

در صورتی که درصد ازدیاد طول هر آزمونه کمتر از مقدار تعیین شده در جدول ۴ باشد و هر قسمتی از شکست، خارج از نیمه وسط طول سنجه باشد، که قبل از آزمون علامت‌گذاری 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 می‌تواند محصولات مردودی ناشی از خواص نامناسب را پس از تفکیک و عملیات مناسب، آماده‌سازی نموده و مجدداً عرضه نماید. در این حالت و در صورت درخواست، مراحل آماده‌سازی باید به اطلاع خریدار رسانیده شود. در این مورد، آزمون‌ها باید همانند آزمون برای بهر جدید اعمال می‌شود.

۲-۱۰ تولید کننده حق عرضه محصولات مردودی را با انجام آزمون‌های جدید جهت تطبیق با الزامات رد دیگری دارد.

### ۱۱ مهارت ساخت

۱-۱۱ شرایط سطح برای ورق گرم نوردیده یا گرم نوردیده پوسته زدایی شده باید به‌گونه‌ای 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، ترک‌های ریز سطحی و دیگر نواقصی باشد که در خواص محصول نهایی یا فرآیند بعدی مضر است.

۳-۱۱ فرایند جابجایی کلاف ورق برخلاف ورقه این امکان را به تولید کننده نمی‌دهد که به آسانی نواحی دارای نقص را مشاهده یا برطرف نماید. به هر حال مسئولیت تولید کننده ایجاد می‌کند که الزامات شرایط سطح محصولات برای ورق فولادی گرم نوردیده یا گرم نوردیده پوسته زدایی شده را به‌گونه‌ای فراهم سازد که در شرایط معمول به دست می‌آید.

### ۱۲ بازرگانی و پذیرش

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

۲-۱۲ محصولی که پس از رسیدن به محل مصرف کننده معیوب اعلام می‌شود، باید کنار گذاشته شده، به درستی و با دقیق شناسایی شده و از آن به طور 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 به صورت 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، به طور 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 ردی؛
- ت - شماره سفارش؛
- ث - ابعاد محصول؛
- ج - وزن محصول (بر حسب 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، ردی 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 به جز حالتی که در درخواست ذکر شود، به صورت روغن انود شده، ارائه می‌شود) (به زیربند ۳-۳ مراجعه شود)؛
- ج- نوع لبه مورد نیاز (به زیربند ۴-۳ و ۵-۳ مراجعه شود)؛
- ج- برش ابتدا و انتهای ورق در صورت نیاز؛
- ح- گزارش خواص مکانیکی و/ یا ترکیب شیمیایی مذاب، در صورت نیاز (به زیربند ۱-۳-۵ و ۴-۵ 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 :  
۱۲۰۰ mm × ۲۴۴۰ mm ، کلاف، ۴۰۰۰ kg، برای قطعه شماره ۵۴۳۲۱، اسیدشویی و روغن انود (DO)، لبه‌بری شده،  
همراه با گزارش خواص مکانیکی، بیشینه وزن هر کلاف ۱۵۰۰۰ kg، قطر خارجی (OD): ۱۸۵۰ mm، قطر داخلی (ID) :  
. ۷۶۰ mm

پیوست الف

(الزامی)

ارزیابی انطباق

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

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

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

### کتاب نامه

- [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