



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۳۰۰

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO
20300
1st Edition
2020

فولاد- شمشه و شمشال تولید شده به روش
ریخته‌گری پیوسته مورد مصرف در
فولادهای سازه‌ای-
ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

**Steel — Bloom and billet produced by
continuous casting for using in structural
steel — Specifications and test methods**

ICS:77.140.50



دارای محتوای رنگی

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۳۰۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

ایمانامه: 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 استاندارد 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 سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، 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

«فولاد- شمشه و شمشال تولید شده به روش ریخته‌گری پیوسته مورد مصرف در فولادهای سازه‌ای - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

علوی زارع، سیدرضا
(دکتری مهندسی مواد)

دبیر:

یاقوت‌پور، محمود

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آهوئی، زینب

(کارشناسی مهندسی مواد)

اسفراجانی، علیرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

اکابر، محمود

(کارشناسی مهندسی مواد)

اینانلو، آرش

(کارشناسی مهندسی مواد)

باغ‌فر، امیر

(کارشناسی مهندسی مواد)

باقرزاده، بهرام

(کارشناسی مهندسی مواد)

باقریه، آرش

(کارشناسی مهندسی مواد)

باقوت، بهنام

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیأت علمی - دانشگاه شهید چمران اهواز

مدیر کنترل کیفیت - شرکت فولاد خوزستان

کارشناس تضمین کیفیت - شرکت فولاد خوزستان

مدیر کنترل کیفیت - شرکت غلتک سازان

مدیر تضمین کیفیت - شرکت فولاد خوزستان

مدیر کنترل کیفیت - گروه رافا

سرپرست کنترل کیفیت - گروه ملی صنعتی فولاد ایران

نماینده - انجمن حمایت از تولیدکنندگان فولادی

کارشناس تحقیقات - شرکت غلتک سازان اصفهان

نماینده - انجمن حمایت از تولید کنندگان فولادی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و / یا نمایندگی

بخشایی، رضا (کارشناسی مهندسی مواد)	کارشناس - پشتیبانی فنی شرکت فولاد مبارکه اصفهان
بیرگانی نیا، صولت (کارشناسی مهندسی مواد)	کارشناس استاندارد
پولادگر، عبدالعلی (کارشناسی مهندسی مکانیک)	کارشناس استاندارد
تدین، محمدکاظم (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	مدیر پشتیبانی فنی مشتریان - شرکت فولاد مبارکه اصفهان
ترقی خواه، اکبر (کارشناسی مهندسی مواد)	رئیس کنترل کیفیت - صنایع فولاد کرمان
تقی آبادی، رضا (دکتری مهندسی مواد)	عضو هیأت مدیره - شرکت فولاد البرز غرب
جابری، عبدالرضا (کارشناسی مهندسی مواد)	مدیر آزمایشگاه - شرکت فولاد خوزستان
حیدری سودجانی، حسین (کارشناسی مهندسی مواد)	سرپرست کنترل کیفیت - شرکت نورد و لوله اهواز
خرم نیا، مهران (کارشناسی ارشد مهندسی مواد)	معاون برنامه‌ریزی و توسعه - شرکت فولاد خوزستان
خلیفه سلطان، سید رسول (کارشناسی مهندسی مواد)	دبیر - انجمن حمایت از تولیدکنندگان فولادی
خوشدلی، عبدالوهاب (کارشناسی شیمی)	مدیر تضمین کیفیت - مجتمع فولاد بناب
دیباچی، سید حسین (کارشناسی مهندسی مواد)	مدیر کنترل کیفیت - شرکت ذوب آهن اصفهان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رشیدی، محسن

(کارشناسی مهندسی مواد)

زارعی، جلال

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

زیدآبادی نژاد، محمد مهدی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سپهری فرد، حجت ا...

(کارشناسی بازرگانی)

سرچوبی، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

سعیدی، ستار

(کارشناسی مهندسی مواد)

سکانگری، وحید

(کارشناسی مهندسی مواد)

شمس، خسرو

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شهرستانی، سید رضا

(کارشناسی مهندسی الکترونیک)

شهینیانی، معصومه

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

شیرین پرور، مرتضی

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

صادقی، مسعود

(کارشناسی مهندسی مواد)

صدری کوپائی، محمد

(کارشناسی مهندسی مواد)

سمت و/ یا نمایندگی

معاون تکنولوژی - مجتمع فولاد کویر یزد

مدیر تضمین کیفیت - فولاد ویان

مدیر کنترل کیفیت - صنایع فولاد کرمان

کارشناس بازرگانی - شرکت غلتک سازان سپاهان

مدیر تولید - گروه صنعتی شکفته

سرپرست خدمات فنی مشتریان - شرکت فولاد
هرمزگان

مدیر کنترل کیفیت - شرکت جهان فولاد غرب

سرپرست ریخته‌گری - شرکت ذوب آهن اصفهان

عضو هیأت مدیره - انجمن حمایت از تولیدکنندگان
فولاد

مدیر تحقیقات، فروش و بازاریابی - شرکت فولاد
خوزستان

مدیر کیفیت - شرکت فراگیر ذوب آهن اصفهان

مدیر - کارخانه ذوب بریس

سرپرست تولید فولاد - شرکت ذوب آهن اصفهان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

صفایی، حمیدرضا

(کارشناسی مهندسی مواد)

طاهری زاده، ابوذر

(دکتری مهندسی مکانیک)

ظریف سنگ آتش خباز، وحید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

عباسی، محسن

(کارشناسی مهندسی مواد)

عبدلی دهج، محمد

(کارشناسی مهندسی مواد)

عبدالرحیمی، نوید

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

علی پور، بهمن

(کارشناسی مهندسی مواد)

فتاح پور، میثم

(کارشناسی مهندسی مواد)

کرمعلی، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

کریمی، منوچهر

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

گپل پور، محمدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

منصوریان، حمید

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

میرزباقریان، داریوش

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

سمت و / یا نمایندگی

مدیر تولید فولادسازی - شرکت ذوب آهن اصفهان

عضو هیأت علمی - دانشگاه صنعتی اصفهان

مدیر فناوری تولید فولادسازی - شرکت فولاد
خوزستان

معاون بهره‌برداری - مجتمع فولاد کویر

سرپرست کنترل کیفیت - مجتمع صنعتی چادرملو

مدیر طرح و برنامه - شرکت ذوب آهن سپهر شرق

مدیر کنترل کیفیت - مجتمع فولاد روهینا جنوب

کارشناس پشتیبانی فنی مشتریان - شرکت فولاد
هرمزگان

سرپرست شیفت - گروه ملی صنعتی فولاد ایران

متخصص متالورژی - شرکت آسین فولاد

کارشناس استاندارد

سرپرست کنترل کیفیت - شرکت فولاد ارفع

مشاور فنی - شرکت فولاد کویر یزد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ناهید، سلمان
(کارشناسی شیمی)

نظری، مهرا
(کارشناسی مهندسی مواد)

هرمزی، سیاوش
(کارشناسی مهندسی مواد)

ویراستار:

گیل پور، محمدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی مواد)

سمت و/ یا نمایندگی

سرپرست کنترل کیفیت - شرکت ذوب آهن اصفهان

کارشناس کنترل کیفیت - شرکت نورد و لوله اهواز

مدیر کنترل کیفیت - گروه ملی صنعتی فولاد ایران

کارشناس استاندارد

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
ک	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ شناسه
۴	۵ اطلاعات ارائه شده توسط خریدار
۴	۵-۱ اطلاعات الزامی
۵	۵-۲ گزینه‌های انتخابی
۵	۶ فرایند تولید
۵	۶-۱ فرایند فولادسازی
۵	۶-۲ اکسیژن‌زدایی
۶	۷ ویژگی‌ها
۶	۷-۱ ترکیب شیمیایی
۷	۷-۲ ابعاد و رواداری‌های ابعاد و شکل
۹	۷-۳ عیوب سطحی و درونی
۱۲	۸ نمونه‌برداری
۱۲	۸-۱ نمونه‌برداری برای تعیین ترکیب شیمیایی
۱۲	۸-۲ نمونه‌برداری برای سایر آزمون‌ها
۱۲	۹ روش‌های آزمون
۱۲	۹-۱ تعیین ترکیب شیمیایی
۱۲	۱۰ بازرسی
۱۲	۱۰-۱ بازرسی ابعاد و شکل و رواداری‌ها
۱۳	۱۰-۲ بازرسی کیفیت سطحی و درونی
۱۳	۱۰-۳ مدارک بازرسی
۱۳	۱۱ نشانه‌گذاری
۱۳	۱۲ گواهی‌نامه فنی
۱۴	۱۳ شکایات مشتری
۱۵	پیوست الف (الزامی) ارزیابی انطباق
۱۹	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «فولاد- شمشه و شمشال تولید شده به‌روش ریخته‌گری پیوسته مورد مصرف در فولادهای سازه‌ای- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون» که پیش‌نویس آن بر اساس پژوهش انجام شده تهیه و تدوین شده است، پس از بررسی در کمیسیون‌های مربوط، در یک صد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد فلزشناسی مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۸ 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 تجدید نظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون‌های مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

نتایج پژوهشی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- مستندات و استانداردهای داخلی شرکت فولاد خوزستان
- مدارک و اسناد و تجربیات شرکت‌های تأمین‌کننده و مصرف‌کننده شمش‌های فولادی

فولاد - شمشه و شمشال تولید شده به روش ریخته‌گری پیوسته مورد مصرف در فولادهای سازه‌ای - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌ها و روش‌های آزمون شمش (شمشه^۱ و شمشال^۲) از رده فولادهای سازه‌ای غیر آلیاژی و کم آلیاژی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۸۰ با مقطع چهارگوش است که به روش ریخته‌گری پیوسته تولید شده و برای تولید مقاطع طویل و میل‌گردهای مورد استفاده در بتن مسلح به روش گرم نوردیده کاربرد دارد.

این استاندارد برای محصولات شمش تک‌باری^۳ که به وسیله ریختن فولاد مذاب به داخل قالب ثابت تولید می‌شوند یا شمش‌های نوردی^۴، کاربرد ندارد.

از شمش‌های تک‌باری ریخته‌گری شده افقی و روباز برای تولید محصولات نوردی طویل و میل‌گردهای بتن مسلح نباید استفاده شود.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۵۰: سال ۱۳۹۲، فولاد و محصولات فولادی - مدارک بازرسی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۷۶: سال ۱۳۸۶، فولاد و چدن - نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه‌ها برای اندازه‌گیری ترکیبات شیمیایی

1-Bloom
2-Billet
3- Ingot
4-As rolled

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۷۹: سال ۱۳۹۴، فولادهای کربنی و کم آلیاژ- اندازه‌گیری عناصر به-
روش طیف‌سنجی نشر اتمی جرقه- روش آزمون

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۲۸۰: سال ۱۳۸۹، فولادها- رده بندی- قسمت ۱: رده‌بندی فولادها به
فولادهای آلیاژی و غیر آلیاژی براساس ترکیب شیمیایی

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۰۰: سال ۱۳۹۲، اندازه‌گیری کربن، گوگرد، نیتروژن و اکسیژن در
آلیاژهای فولاد، آهن، نیکل و کبالت به روش‌های مختلف ذوب و احتراق- روش‌های آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

محصول نیمه نهایی

semi-finished product

محصول به‌دست آمده از ریخته‌گری پیوسته است که در فرآیندهای بعدی مانند نورد یا آهن‌گری به محصول
نهایی تبدیل می‌شود.

۲-۳

شمشه مربعی

square bloom

محصول نیمه نهایی با مقطع مربع که اضلاع مقطع آن بزرگتر از ۱۲۰ mm باشد.

۳-۳

شمشال مربعی

square billet

محصول نیمه نهایی با مقطع مربع که اضلاع مقطع آن کوچکتر یا مساوی ۱۲۰ mm باشد.

۴-۳

شمشه مستطیلی

rectangular bloom

محصول نیمه نهایی با مقطع مستطیل که مساحت مقطع آن بزرگتر از 14400 mm^2 و نسبت پهنا به ضخامت آن بزرگتر از ۱ و کوچکتر از ۲ باشد.

۵-۳

شمشال مستطیلی

rectangular billet

محصول نیمه نهایی با مقطع مستطیل که مساحت مقطع آن مساوی یا بزرگتر از 2500 mm^2 و کوچکتر یا مساوی 14400 mm^2 و نسبت پهنا به ضخامت آن بزرگتر از ۱ و کوچکتر از ۲ باشد.

۶-۳

نقص

imperfection

ناپیوستگی سطحی یا درونی که تعداد یا اندازه آن کوچکتر یا مساوی یک مقدار حدی تعیین شده باشد و اصلاح آن الزامی نیست.

۷-۳

عیب

defect

ناپیوستگی سطحی یا درونی که تعداد یا اندازه آن بزرگتر یا مساوی یک مقدار حدی تعیین شده باشد و اصلاح آن الزامی است و در صورت عدم اصلاح آن، محصول نهایی مردود می شود.

۸-۳

رده فولادی

steel grade

به مجموعه‌ای از مشخصات گویند که نشان دهنده کیفیت یا ویژگی فولاد می باشد.

بازرسی ویژه

specific inspection

بازرسی است که قبل از تحویل بر روی محصولات تولید شده یا بر روی واحدهای آزمون که، بخشی از محصول است برای تایید انطباق با الزامات سفارش و مطابق با مشخصات محصول انجام می‌شود (به استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۵۰ مراجعه شود).

۴ شناسه

شناسه شمشه و شمشال شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- شماره این استاندارد؛

ب- رده شمشه/ شمشال؛

پ- نام: شمشه/ شمشال؛

یادآوری- از کد BM در اشاره به شمشه و از کد BT در اشاره به شمشال استفاده شود.

ت- رده شمش فولادی بر اساس جدول ۱ یا استاندارد ملی/ بین‌المللی مورد توافق بین تأمین‌کننده و خریدار؛

ث- ابعاد اسمی شامل اضلاع مقطع و طول برحسب میلی‌متر (به اصطلاحات و تعاریف مراجعه شود).

مثال:

شمشه با رده شمش فولادی H1 به ابعاد $10000 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ به صورت زیر شناسه‌گذاری می‌شود:

INSO BM-H1 $200 \times 200 \times 10000$

۵ اطلاعات ارائه شده توسط خریدار

۱-۵ اطلاعات الزامی

خریدار باید در زمان سفارش، اطلاعات زیر را به تأمین‌کننده ارائه کند:

الف- شناسه؛

ب- مقدار سفارش؛

پ- شکل/ نوع محصول (شمشه/ شمشال)؛

ت- شماره این استاندارد؛

ث- رده شمش بر اساس جدول ۱ یا استاندارد ملی/ بین‌المللی مورد توافق بین تأمین‌کننده و خریدار؛

ج- ابعاد اسمی و رواداری ابعاد و شکل؛

ج- الزامات تکمیلی بازرسی، آزمون، معیار پذیرش نقص و اسناد بازرسی؛

ح- کاربرد نهایی؛

خ- ترکیب شیمیایی پیشنهادی خریدار در محدوده ذکر شده در جدول ۱.

یادآوری- محدوده‌های مجاز برای ترکیب شیمیایی شمش در صورتی که در زمان سفارش مشخص نشده باشد، باید مطابق جدول ۱ باشد.

۲-۵ گزینه‌های انتخابی

اگر خریدار خواسته خود جهت درج هر یک یا تعدادی از گزینه‌های انتخابی را در قرارداد توافق شده بین طرفین مشخص نماید، تأمین‌کننده باید محصول را علاوه بر مشخصات اصلی، مطابق با این گزینه‌های انتخابی نیز آماده نماید. برخی از گزینه‌های انتخابی عبارتند از:

الف- فرآیند فولادسازی؛

ب- بازرسی شرایط سطحی و ابعاد توسط خریدار در محل کارخانجات تأمین‌کننده؛

پ- نوع نشانه‌گذاری مورد نظر (از نظر محتوا، رنگ، و سایر مشخصات مورد درخواست)؛

ت- آزمون‌های ارزیابی کیفیت در هنگام درخواست و سفارش.

۶ فرآیند تولید

۱-۶ فرآیند فولادسازی

فولاد مذاب باید به یکی از روش‌های شناخته شده رایج تولید شود. پس از تخلیه مذاب در پاتیل و انجام عملیات متالورژی ثانویه جهت پالایش، مذاب جهت ریخته‌گری آماده می‌شود. فولاد مذاب پس از انتقال به واحد ریخته‌گری به‌طور پیوسته در تاندیش تخلیه و بین قالب‌های ریخته‌گری تقسیم می‌شود، که پس از انجماد به شکل مورد نظر در می‌آید.

۲-۶ اکسیژن‌زدایی

عملیات اکسیژن‌زدایی فولاد مطابق استاندارد محصول باید به‌گونه‌ای انجام گیرد که فولاد تولیدی به‌صورت کاملاً آرام، آرام یا نیمه آرام باشد.

۷ ویژگی‌ها

۱-۷ ترکیب شیمیایی

۱-۱-۷ ترکیب شیمیایی، تحت عنوان ترکیب شیمیایی مذاب با نمونه‌برداری از تاندیش یا قالب تعیین می‌شود و باید بر مبنای محصول نهایی پیشنهادی با مقادیر جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

۲-۱-۷ برای تعیین مقدار کربن معادل^۱ از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} \quad (1)$$

جدول ۱- ترکیب شیمیایی مذاب برای تولید شمشه / شمشال

مقادیر برحسب درصد کسر جرمی

نوع محصول پیشنهادی	رده شمش	C		Si		Mn		P _۰ S	N	کربن معادل CE بیشینه یا محدوده
		کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	بیشینه	بیشینه	
میل‌گردهای فولادی گرم نوردیده بتن مسلح	R1	۰٫۱۰	۰٫۲۲	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۳۵	۰٫۷۵	۰٫۰۵۰	-	-
	R2	۰٫۲۷	۰٫۳۲	۰٫۱۵	۰٫۶۰	۰٫۷۵	۱٫۳۰	۰٫۰۴۵	-	۰٫۵۰
	R3	۰٫۱۹	۰٫۲۷	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۶۵	۱٫۶۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۵۱
	R4-A	۰٫۲۸	۰٫۳۷	۰٫۱۵	۰٫۶۰	۰٫۸۰	۱٫۶۰	۰٫۰۴۵	-	۰٫۴۴-۰٫۵۲
	R4-B	۰٫۲۸	۰٫۳۷	۰٫۱۵	۰٫۶۰	۰٫۸۰	۱٫۶۰	۰٫۰۴۵	-	۰٫۵۲-۰٫۶۰
	R5	۰٫۲۲	۰٫۳۰	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۸۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۴۲-۰٫۵۶
	R6	۰٫۳۰	۰٫۴۰	۰٫۱۵	۰٫۶۰	۱٫۲۰	۱٫۸۰	۰٫۰۴۵	-	۰٫۵۰-۰٫۶۵
	R7	۰٫۲۴	۰٫۳۲	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۱٫۱۰	۱٫۸۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۴۱-۰٫۶۱
تیر آهن گرم نوردیده	R8	۰٫۲۸	۰٫۳۷	۰٫۱۵	۰٫۳۵	۰٫۵۰	۰٫۹۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۴۲-۰٫۵۰
	H1	۰٫۱۰	۰٫۱۷	۰٫۱۲	۰٫۳۰	۰٫۲۵	۱٫۴۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۳۵
	H2	۰٫۱۰	۰٫۲۱	۰٫۱۵	۰٫۴۰	۰٫۴۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۴۰
	H3	۰٫۱۵	۰٫۲۴	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۱٫۱۰	۱٫۶۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۴۵

1-Carbon Equivalent

نوع محصول پیشنهادی	رده شمش	C		Si		Mn		P _۰ S	N	کربن معادل CE بیشینه یا محدوده
		کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	بیشینه		
نیشی گرم نوردیده	L1	۰٫۱۰	۰٫۱۸	-	۰٫۵۵	۰٫۴۰	۱٫۵۰	۰٫۰۵۰	۰٫۰۰۹	۰٫۳۵
	L2	۰٫۱۰	۰٫۱۷	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۲۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۳۵
	L3	۰٫۱۰	۰٫۱۷	۰٫۱۲	۰٫۵۵	۰٫۲۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۳۵
	L4	۰٫۱۰	۰٫۲۱	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۳۰	۱٫۵۰	۰٫۰۵۰	۰٫۰۰۹	۰٫۴۰
	L5	۰٫۱۰	۰٫۲۰	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۳۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۴۰
	L6	۰٫۱۰	۰٫۲۰	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۰٫۳۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۴۰
	L7	۰٫۱۳	۰٫۲۲	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۱٫۱۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۰۹	۰٫۰-۴۱٫۴۷
	L8	۰٫۱۴	۰٫۲۲	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۱٫۴۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۰	۰٫۰۱۲	۰٫۰-۴۲٫۴۷
ناودانی گرم نوردیده	U1	۰٫۱۰	۰٫۱۷	۰٫۱۲	۰٫۳۰	۰٫۲۵	۱٫۴۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۳۵
	U2	۰٫۱۰	۰٫۲۱	۰٫۱۵	۰٫۴۰	۰٫۴۰	۱٫۵۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۴۰
	U3	۰٫۱۵	۰٫۲۴	۰٫۱۵	۰٫۵۵	۱٫۱۰	۱٫۶۰	۰٫۰۴۵	۰٫۰۱۲	۰٫۴۵

یادآوری ۱- وقتی که از عناصر میکروآلیاژی مانند Nb، V و Ti به تنهایی یا با هم استفاده می‌شود، مجموع مقدار آن‌ها نباید بیش از ۰٫۲٪ شود.

یادآوری ۲- خریدار می‌تواند در محدوده ترکیب شیمیایی جدول فوق برای هر ردیف ترکیب شیمیایی مورد نیاز خود را انتخاب و سفارش نماید.

یادآوری ۳- اگر خریدار شمش، تولیدکننده محصول نهایی باشد یا این‌که در سفارش خرید، نوع محصول نهایی نظیر میل‌گرد، تیرآهن و غیره جهت تولید از شمش درخواستی قید شده باشد، مجاز به سفارش خاص مطابق با توافق بین تأمین‌کننده و خریدار خواهد بود، به‌نحوی که الزامات کیفی محصول نهایی مطابق با استانداردهای مرتبط را برآورده سازد.

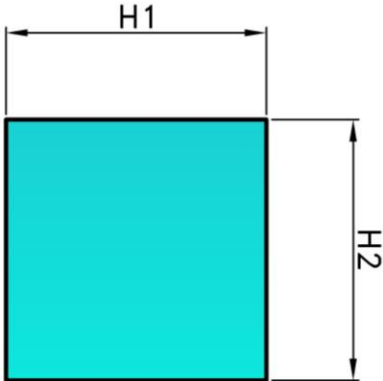
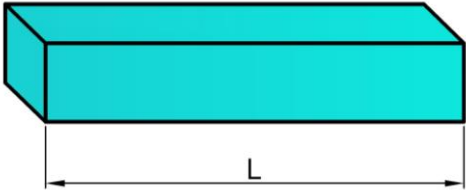
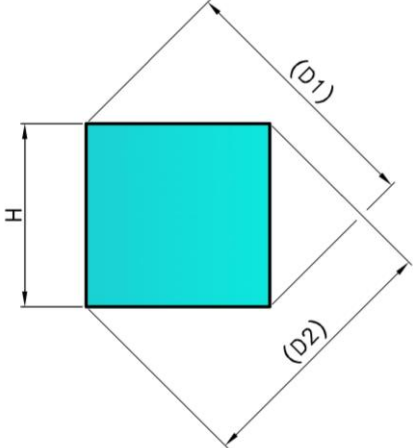
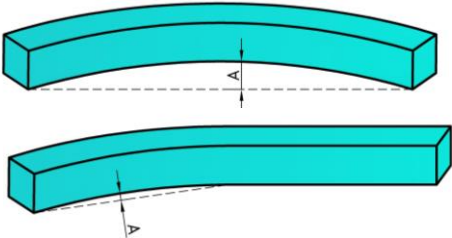
یادآوری ۴- ترکیب شیمیایی مذاب در گواهی‌نامه فنی شمش درج می‌شود. در صورت اختلاف بین خریدار با تأمین‌کننده روی ترکیب شیمیایی، رواداری مندرج در استاندارد محصول نهایی نوردی باید ملاک قضاوت باشد. به هر حال تأمین‌کننده شمش باید ترکیب شیمیایی محصول نهایی را تضمین نماید.

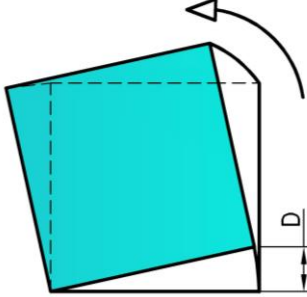


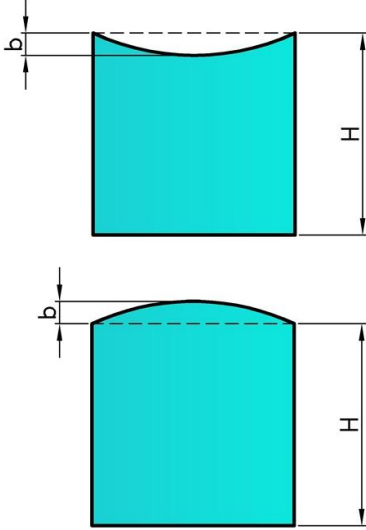
یادآوری ۵- حد قابل قبول مس در آنالیز شیمیایی مذاب حداکثر ۰٫۴٪ می‌باشد.

۲-۷ ابعاد و رواداری‌های ابعاد و شکل

ابعاد باید از نظر طول و سطح مقطع مطابق با سفارش مورد توافق بین طرفین تأمین‌کننده و خریدار باشد. رواداری مجاز شکل و ابعاد شمشه/شمشال باید مطابق جدول ۲ باشد.

جدول ۲- رواداری ابعاد و شکل شمشه / شمشال

رواداری	روش اندازه‌گیری	نوع انحراف شکل و ابعاد
<p>-۳٪ +۴٪</p>		<p>ابعاد سطح مقطع^a</p>
<p>برای تمامی طول‌ها ±۱۰۰mm سایر رواداری‌های محدودتر مطابق با توافق طرفین تأمین‌کننده و خریدار</p>		<p>طول</p>
<p>D: قطر اسمی $\frac{ D1 - D2 }{D} \leq 4\%$ $H\sqrt{2} = D$</p>		<p>اختلاف قطرهای^a (لوزی شدن) در مقطع</p>
<p>۸۰ mm به ازای ۱۲ m ۸ mm به ازای ۱ m</p>		<p>قوس الف) قوس در کل طول ب) قوس در هر متر</p>

رواداری	روش اندازه‌گیری	نوع انحراف شکل و ابعاد
به ازای ۱ m حداکثر ۱° انحراف		پیچش
حداکثر ۱۵ mm	 <p>(دو سر شمشه/شمشال)</p>	کجی برش
حداکثر ۱۰ mm	 <p>مقطع برش دو سر (شره مذاب)</p>	شره مذاب
<p>b: حداکثر ۲٪ ضلع اسمی</p> $\frac{b}{H} * 100 \leq 2\%$		<p>فرورفتگی^۱ و برآمدگی^۲</p>
<p>^a اندازه‌گیری ابعاد در فاصله ۱۵۰ mm از مقطع برش انجام می‌شود. یادآوری- اگر خریدار شمش، تولیدکننده محصول نهایی باشد، مجاز به تعیین رواداری‌های ابعادی و شکل بر اساس توافق می‌باشد.</p> <p>1- Concavity 2- Convexity</p>		


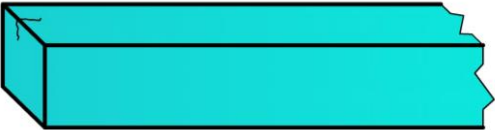


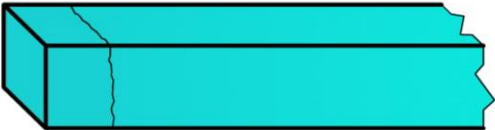
۳-۷ عیوب سطحی و درونی

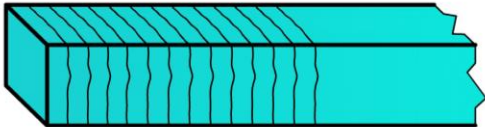
شمشه/ شمشال تولیدی باید عاری از عیوب مضر سطحی از قبیل: ترک‌های طولی، عرضی، ستاره‌ای و عیب کمربند، و عیوب درونی مضر از قبیل حفره‌های گازی و انقباضی، ترک و ناخالصی باشد. جدول ۳ عیوب سطحی شمشه/ شمشال و رواداری‌های مجاز آن‌ها را بیان می‌نماید که شمشه/ شمشال باید مطابق با ویژگی‌های مندرج در آن تولید و تحویل خریدار شود.

تولیدکننده باید پس از پایان ریخته‌گری عیوب سطحی از طریق بررسی چشمی سطح شمش و عیوب درونی را براساس بررسی چشمی سطح برش‌خورده شمش کنترل و محصولات معیوب را تفکیک کند.

یادآوری- معیارهای پذیرش می‌تواند براساس توافق بین طرفین قرارداد (تامین‌کننده و خریدار) به‌صورت سخت‌گیرانه‌تر از الزامات این استاندارد نیز تعیین شود.

جدول ۳- نقص‌ها یا عیوب سطحی شمشه / شمشال

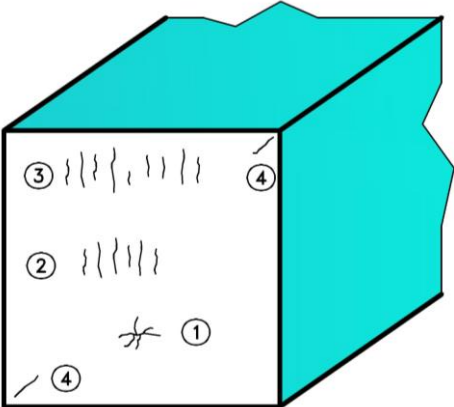
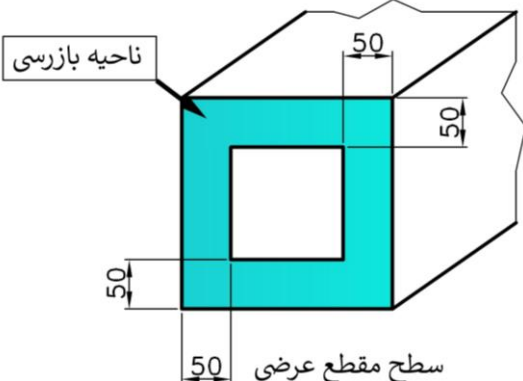
معیار ^a	نمونه شکل نقص / عیب سطحی	نام عیب سطحی
غیر مجاز		ترک طولی
غیر مجاز		ترک طولی گوشه
غیر مجاز		ترک عرضی
غیر مجاز		ترک عرضی گوشه
غیر مجاز		کمربند (علامت وقفه ریخته‌گری)

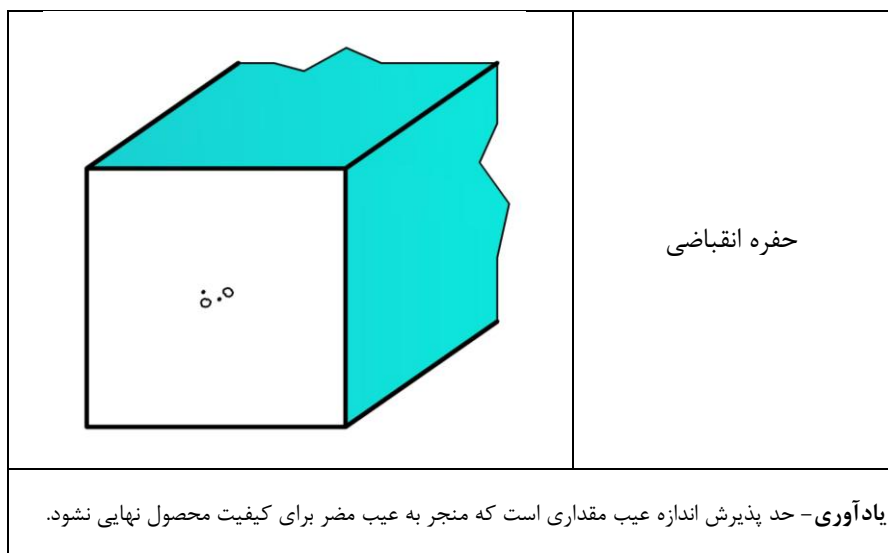
کمتر از ۲ mm		عمق علائم نوسان
<p>^a حد پذیرش اندازه عیب مقداری است که منجر به عیب مضر برای کیفیت محصول نهایی نشود.</p> <p>یادآوری ۱- وجود مک‌های سوزنی سطحی که در اثر اسکارف^۱ آزمایشی با عمق تا حدود ۲ mm برطرف شوند، بلامانع است. در تمیزکاری عیوب سطحی با عملیات اسکارف وضعیت حاصله باید به‌گونه‌ای باشد که منجر به عیوب مضر برای کیفیت محصول نهایی نشود.</p> <p>یادآوری ۲- گسترش خراشیدگی به زیر سطح که موجب دوپوستگی شود، مجاز نمی‌باشد.</p> <p>1- Scarf</p>		

جدول ۴ عیوب درونی شمشه/ شمشال را بیان می‌نماید که شمشه/ شمشال باید مطابق با ویژگی‌های مندرج در آن تولید و تحویل خریدار شود.

عیوب درونی عیوبی هستند که در سطح مقطع برش خورده در هنگام تحویل مشاهده می‌شوند.

جدول ۴- عیوب درونی شمشه/ شمشال

نمونه شکل عیب ومحل آن	نام عیب درونی
	<p>ترک‌های درونی :</p> <p>۱- ترک مقطع مرکزی</p> <p>۲- ترک میانی</p> <p>۳- ترک زیر سطحی</p> <p>۴- ترک مورب</p>
<p>سطح مقطع عرضی</p>  <p>سطح مقطع عرضی</p>	حفره گازی



۸ نمونه برداری و آماده سازی نمونه

۱-۸ نمونه برداری برای تعیین ترکیب شیمیایی

۱-۱-۸ نمونه برداری از مذاب

نمونه برای تعیین ترکیب شیمیایی باید از مذاب پاتیل یا تاندیش یا قالب ریخته گری تهیه شود. از هر ذوب حداقل یک نمونه گرفته می شود.

۲-۱-۸ نمونه برداری از محصول نیمه نهایی (شمشه / شمشال)

نمونه برداری و آماده سازی نمونه باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۳۷۶ انجام شود.

۲-۸ نمونه برداری برای سایر آزمون ها

در صورتی که در قرارداد یا توافق بین تأمین کننده و خریدار آزمون های دیگری تعیین شده باشد، نمونه برداری باید براساس استانداردهای مربوطه یا دستورالعمل های کاری تولیدکننده انجام شود.

۹ روش های آزمون

۱-۹ تعیین ترکیب شیمیایی

تعیین ترکیب شیمیایی مطابق روش آزمون تأمین کننده و براساس روش های استاندارد خواهد بود. در موارد اختلاف، معیار حل اختلاف روش ارائه شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۹۷۹ و استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۰۰ می باشد.

یادآوری- هرگونه آزمون دیگری با توافق طرفین و بر مبنای استانداردهای مرجع مورد توافق، قابل اجرا می‌باشد.

۱۰ بازرسی

۱-۱۰ بازرسی ابعاد و شکل و رواداری‌ها

اندازه‌گیری و انطباق شکل و ابعاد با سفارش خریدار توسط تأمین‌کننده باید کنترل و تضمین شود. لازم است تأمین‌کننده بازرسی‌های خود را به‌گونه‌ای انجام دهد که کلیه الزامات این استاندارد یا الزامات توافق شده بین خریدار و تأمین‌کننده برآورده شود.

اندازه‌گیری ابعاد شمشه/ شمشال، با استفاده از ابزار مناسب و در حالت سرد صورت می‌پذیرد.

چنانچه شمشه/ شمشال بازرسی شده خارج از ابعاد و رواداری‌های این استاندارد یا توافق صورت گرفته در قرارداد بین طرفین باشد، در صورت امکان اصلاح محصول جهت رفع عیب مجاز است.

۲-۱۰ بازرسی کیفیت سطحی و درونی

عیوب سطحی و درونی به‌روش چشمی بازرسی می‌شوند (به زیربند ۷-۳ مراجعه شود).

قضایوت باید براساس الزامات این استاندارد انجام شود. خریدار و تأمین‌کننده می‌توانند شرایط سخت‌گیرانه‌تری نسبت به الزامات این استاندارد را توافق نمایند.

۳-۱۰ مدارک بازرسی

در صورت درخواست از سوی خریدار، مدارک بازرسی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۶۶۵۰ توسط تأمین‌کننده صادر می‌شود.

۴-۱۰ بازرسی در نظام ارزیابی انطباق

به‌منظور استقرار سیستم ارزیابی انطباق بازرسی فرایند و محصول به‌صورت توأم صورت می‌گیرد. این نوع بازرسی دارای الزامات خاص خود می‌باشد که اطلاعات آن در پیوست الف آورده شده است.

۱۱ نشانه‌گذاری

شمشه/ شمشال‌ها باید به‌صورت خوانا با استفاده از روش‌هایی مانند رنگ زدن، بارکد زدن، برجسب‌هایی با چسب با دوام یا پلاک‌های الصاق شده نشانه‌گذاری شوند. محصولات باید توسط شماره‌های شناسایی اختصاص داده شده، قبل از حمل و ارسال آن‌ها نشانه‌گذاری شوند. به‌طوری‌که شرایط تولید و مشخصات شمشه/ شمشال‌های هر ذوب در مراحل مختلف تولید مذاب، ریخته‌گری پیوسته و کنترل کیفیت قابل ردیابی باشد.

شماره شناسایی که بر روی شمشه و شمشال نشانه‌گذاری می‌شود، باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره ذوب/ شماره محصول؛

ب- نام یا علامت مشخصه (تجاری) شرکت تولید کننده.

در صورت درخواست خریدار، اضافه کردن موارد توافق شده در قرارداد بین طرفین قابل اجرا می‌باشد.

۱۲ گواهی‌نامه فنی

برای هر محموله شمشه/ شمشال باید گواهی‌نامه فنی که حداقل حاوی مشخصات زیر باشد، صادر شود:

- نوع شمشه/ شمشال؛
 - تاریخ تولید؛
 - شماره سریال ذوب؛
 - ابعاد اسمی مقطع و طول شمش؛
 - تعداد شاخه؛
 - شماره درخواست؛
 - رده/ گونه شمش فولادی؛
 - ترکیب شیمیایی؛
 - نتایج سایر آزمون‌ها در صورت درخواست خریدار؛
 - نوع فرآیند تولید به صورت کامل ذکر شود: قوس، القایی یا کنورتور.
- علاوه بر گواهی‌نامه فنی، تولیدکننده باید برای هر سفارش یک گواهی سلامت^۱ از نظر پرتوزایی^۲ یا وجود مواد مضر به سلامت انسان یا محیط زیست مانند عناصر سرب، کادمیم یا غیره صادر کند.

۱۳ شکایت مشتری

هرگونه شکایت یا ادعای خریدار باید مطابق با الزامات این استاندارد و روش‌های اجرایی شرکت‌های تأمین‌کننده شمشه/ شمشال و توافقات مندرج در درخواست خریدار رسیدگی شود.

استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۰۰۰۲ و استاندارد ملی ایران- ایزو شماره ۱۰۰۰۳ راهنمایی‌های مفیدی برای رسیدگی به شکایت‌های مشتریان ارائه می‌دهند.

1- Restriction of Hazards Substances (RoHS)

2- Radioactivity

پیوست الف

(الزامی)

ارزیابی انطباق

الف-۱ کلیات

تطابق محصولات نیمه نهایی فولادی با الزامات مربوط به این استاندارد و با مقادیر بیان شده، باید با موارد زیر اثبات شود:

- آزمون نوع اولیه^۱؛

- کنترل تولید کارخانه (FPC)^۲ توسط تولیدکننده همراه با ارزیابی محصول.

الف-۲ آزمون نوع اولیه توسط تولیدکننده

الف-۲-۱ کلیات

برنامه آزمون نوع اولیه یا آزمون متداول سخت‌گیرانه^۳ عبارت است از یک مجموعه آزمون که در ابتدای تولید هر محصول پیش از عرضه به بازار برای یک بار انجام شده و کلیه داده‌ها و نتایج آن برای ارجاعات بعدی مستند و نگه‌داری می‌شود.

برنامه آزمون نوع اولیه (آزمون متداول سخت‌گیرانه) باید مطابق با زیربند الف-۲-۲ تحت مسئولیت تولیدکننده از محصولات قبل از عرضه به بازار انجام گیرد. در هر حال چنین برنامه‌ای باید برای رده شمش فولادی دارای سخت‌گیرانه‌ترین الزامات محصولاتی انجام شود که تولیدکننده مطابق این استاندارد به بازار عرضه کرده است. برای تمام محصولات برنامه آزمون متداول تشدید شده مطابق با زیربند الف-۲-۲ لازم است.

مثال:

در محصولات نیمه نهایی برای تولید نبشی گرم نوردیده شده، تولیدکننده‌ای که تمام رده‌ها را (L1 تا L8) تولید می‌کند باید آزمون‌ها را بر روی رده L8 انجام دهد. اگر تولیدکننده‌ای تا رده L5 را تولید نماید، بدیهی است که باید آزمون فوق را بر روی رده L5 انجام دهد.

آزمون نوع اولیه باید در ابتدای اجرای سیستم ارزیابی انطباق انجام شود. نتایج آزمون‌های از قبل انجام شده مطابق با شرایط این استاندارد (به شرطی که برای همان محصول، همان مشخصه‌ها، روش آزمون، روش اجرایی

1 - Initial type test
2 - Factory Product Control
3 - Intensive routine testing

نمونه‌برداری، سیستم گواهی انطباق و غیره باشند) را می‌توان به حساب آورد. همچنین در صورتی که روش تولید تغییری کند که اثر مستقیم روی ویژگی‌های محصول مورد ارزیابی داشته باشد، آزمون نوع اولیه باید با شرایط جدید تکرار شود.

در آزمون نوع اولیه، ارزیابی مشخصه‌های زیر لازم است:

- ترکیب شیمیایی مذاب مطابق با استاندارد محصول نهایی؛
- ابعاد و شکل؛
- عیب‌های سطحی و درونی.

الف-۲-۲ روش آزمون نوع اولیه یا آزمون متداول سخت‌گیرانه

آزمون نوع اولیه یا آزمون متداول سخت‌گیرانه باید با بازرسی و آزمون (مشخصه‌های ترکیب شیمیایی، ابعادی و شکل و عیب‌های سطحی و درونی مطابق با این استاندارد) بر روی پنج ذوب متوالی انجام شود. برای هر یک از پنج ذوب، سه آزمون تعیین ترکیب شیمیایی و سه نوبت بازرسی ابعادی، شکل و عیب‌های سطحی و درونی به شرح زیر انجام می‌شود.

- نمونه اول از یک سوم ابتدایی ذوب مورد آزمون (روی محصول خروجی از ماشین ریخته‌گری پیوسته)؛
- نمونه دوم از یک سوم میانی ذوب مورد آزمون (روی محصول خروجی از ماشین ریخته‌گری پیوسته)؛
- نمونه سوم از یک سوم انتهایی ذوب مورد آزمون (روی محصول خروجی از ماشین ریخته‌گری پیوسته).

الف-۲-۳ مستندسازی و ثبت سوابق

نتایج برنامه آزمون نوع اولیه باید ثبت و نگهداری شده و به منظور بازرسی برای یک دوره حداقل ۱۰ ساله بعد از تاریخ آخرین محصول نیمه نهایی تحویل شده که برنامه آزمون مربوط به آن بوده است، به نحو مطلوبی نگهداری شود.

ثبت و نگهداری مستندات و سوابق می‌تواند به دو صورت کاغذی یا الکترونیکی انجام گیرد.

الف-۳ آزمون نمونه‌های گرفته شده توسط تولیدکننده در کارخانه

آزمون‌های انجام شده بر روی نمونه‌هایی که در کارخانه و توسط تولیدکننده مطابق با استانداردهای ملی مربوطه، روش‌های اجرایی کارخانه‌ای که مطابق با این استاندارد تهیه گردیده، باید ملاک ارزیابی انطباق محصول فولادی مورد نظر باشد. گزارش‌دهی چنین آزمون‌هایی که توسط تولیدکننده انجام می‌شود، باید مطابق با بند ۱۲ باشد.

الف-۴ کنترل تولید کارخانه

الف-۴-۱ کلیات

تولیدکننده باید سیستم کنترل تولید کارخانه یا FPC خود را برقرار، مستند، و نگهداری نماید تا اطمینان حاصل کند که محصولات تولیدی که به بازار عرضه می‌کند، مطابق با مشخصات عملکردی بیان شده می‌باشد. سیستم کنترل تولید کارخانه باید شامل روش‌های اجرایی، بازرسی‌های منظم، آزمون‌ها و/یا ارزیابی‌ها و استفاده از نتایج کنترل مواد اولیه و سایر مواد ورودی یا تجهیزات فرآیند تولید و محصول باشد.

سیستم کنترل تولید کارخانه، با الزامات استاندارد ملی ایران- ایزو ۹۰۰۱ تطابق دارد و به‌گونه‌ای تنظیم می‌شود که کلیه الزامات این استاندارد را برآورده نماید.

نتایج مربوط به بازرسی‌ها، آزمون‌ها و ارزیابی‌ها، که نیاز به اقدام دارند و همچنین هر اقدامی که در قبال آن انجام شده است نیز باید ثبت شود. اقدامات لازم در جهت رفع عدم انطباق‌ها تا برطرف شدن کامل آن‌ها باید ثبت و برای دوره زمانی مشخص در سوابق کنترل فرآیند کارخانه تولیدکننده نگهداری شود.

الف-۴-۲ تجهیزات

الف-۴-۲-۱ تجهیزات اندازه‌گیری و آزمون

تمام تجهیزات توزین، اندازه‌گیری و دستگاه‌های آزمایشگاهی باید کالیبره و به‌صورت دوره‌ای مطابق روش‌های اجرایی (شامل معیارهای بازرسی و فواصل زمانی مشخص) بازرسی شوند.

الف-۴-۲-۲ تجهیزات تولید

تمام تجهیزات استفاده شده در فرآیند تولید باید به‌صورت منظم مورد بازرسی قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که استفاده، سایش یا شکست در آن‌ها باعث ایجاد عدم انطباق محصول تولیدی در فرآیند تولید نخواهد شد. نتایج بازرسی‌های انجام شده و داده‌های مربوطه باید با توجه به روش‌های اجرایی مکتوب تولیدکننده ثبت، و برای دوره زمانی حداقل یک سال نگهداری شوند.

الف-۴-۳ مواد اولیه

ویژگی‌های مربوط به تمام مواد اولیه مورد استفاده، باید مستندسازی شود. همچنین روش اجرایی و برنامه بازرسی برای اطمینان از انطباق آن‌ها با مشخصات فنی نیز باید توسط تولیدکننده مستند شود.

الف-۴-۴ آزمون محصول و ارزیابی

تولیدکننده باید روش‌های اجرایی را برقرار کند تا تضمین نماید که کلیه مقادیر بیان شده از تمام مشخصه‌های ضروری حفظ شده‌اند. مشخصه‌های ضروری و روش‌های کنترل به شرح زیر می‌باشند:

استاندارد ملی ایران شماره ۲۰۳۰۰ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

الف- ترکیب شیمیایی مذاب با ارجاع به این استاندارد؛

ب- رواداری‌های ابعادی و شکل مطابق با زیربند ۲-۷؛

ج- عیب‌های سطحی و درونی مطابق با زیربند ۳-۷.

الف-۴-۵ محصولات نامنطبق^۱

تولیدکننده باید روش‌های اجرایی مکتوب داشته باشد که نحوه برخورد با محصولات نامنطبق را معین کند. تولید هرگونه محصول نامنطبق باید در زمان وقوع، ثبت و این نتایج طی دوره زمانی مشخص شده در روش‌های اجرایی تولیدکننده، نگهداری شوند.

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۱: سال ۱۳۹۴، تیرآهن گرم نوردیده بال نیم پهن موازی I-۲ - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۳۲: سال ۱۳۹۲، میل‌گردهای فولادی گرم نوردیده برای تسلیح بتن و روش‌های آزمون
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۷۷: سال ۱۳۹۴، تیرآهن گرم نوردیده بال باریک شیب‌دار I-۱ - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۳۸۱۷: سال ۱۳۷۵، قراضه‌های آهنی - تقسیم بندی و ویژگی‌های قراضه فولادی ساده
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۴۷۷: سال ۱۳۹۰، ناودانی فولادی گرم نوردیده - قسمت ۱: ناودانی لبه گرد بال شیب‌دار - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۶] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴۴۷۷: سال ۱۳۹۰، ناودانی فولادی گرم نوردیده - قسمت ۲: ناودانی بال موازی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۷] استاندارد ملی ایران شماره ۷۳۳۹: سال ۱۳۸۲، پروفیل‌های فولادی، پروفیل سرد شکل داده شده ناودانی - ویژگی‌ها
- [۸] استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۸۰۵: سال ۱۳۹۵، محصولات فولادی - واژه‌نامه
- [۹] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۷۹: سال ۱۳۹۰، تیرآهن گرم نوردیده بال پهن موازی سنگین I-۶ - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۱۰] استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۷۸۱: سال ۱۳۹۰، تیرآهن گرم نوردیده بال پهن موازی سبک I-۴ - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۱۱] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۹۶۸: سال ۱۳۸۹، نبشی‌های فولادی گرم نوردیده - قسمت ۱: نبشی‌های بال مساوی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

- [۱۲] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۳۹۶۸: سال ۱۳۸۹، نبشی‌های فولادی گرم نوردیده- قسمت ۲: نبشی‌های بال نامساوی- ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۱۳] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۰، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۱: شرایط عمومی فنی تحویل
- [۱۴] استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۴۸۴: سال ۱۳۹۰، تیرآهن‌های گرم نوردیده بال پهن موازی با وزن متوسط-(۵-۱) - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون
- [۱۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۸۵: سال ۱۳۹۳، ماکرواچ شمش، شمشال، تختال و محصولات آهنگری فولادی-روش آزمون
- [۱۶] استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۹۷۳: سال ۱۳۹۳، بررسی ماکروگرافی توسط چاپ گوگرد به روش باومن
- [17] EN 10025-2: 2019, Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions, for non-alloy structural steels
- یادآوری-استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۰، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۲: شرایط فنی تحویل فولادهای سازه‌ای غیر آلیاژی با استفاده از منبع EN 10025-2: 2004 تدوین شده است.
- [18] EN 10025-3: 2019, Hot rolled products of structural steels — Part 3: Technical delivery conditions, for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels
- یادآوری-استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۰، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۳: شرایط فنی تحویل فولادهای سازه‌ای نرماله جوش‌پذیر ریز دانه با استفاده از منبع EN 10025-3: 2005 تدوین شده است.
- [19] EN 10025-4: 2019, Hot rolled products of structural steels — Part 4: Technical delivery conditions, for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels
- یادآوری-استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۰، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۴: شرایط فنی تحویل فولادهای سازه‌ای ریز دانه جوش‌پذیر نورد ترمومکانیکی با استفاده از منبع EN 10025-4: 2005 تدوین شده است.
- [20] EN 10025-5: 2019, Hot rolled products of structural steels — Part 5: Technical delivery conditions, for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance
- یادآوری-استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۴۲۶۲: سال ۱۳۹۰، فولادهای سازه‌ای گرم نوردیده- قسمت ۵: شرایط فنی تحویل فولادهای سازه‌ای با مقاومت به خوردگی اتمسفری بهبودیافته با استفاده از منبع EN 10025-5: 2004 تدوین شده است.
- [21] ASTM E60: 2011, Standard Practice for Analysis of Metals, Ores, and Related Materials by Spectrophotometry
- [22] ASTM E406: 1981, Standard Practice for Using Controlled Atmospheres in Spectrochemical Analysis
- [23] ASTM E1009: 1995, Standard Practice for Evaluating an Optical Emission Vacuum Spectrometer to Analyze Carbon and Low-Alloy Steel

- [24] ASTM E1019: 2000, Standard Test Methods for Determination of Carbon, Sulfur, Nitrogen, and Oxygen in Steel and in Iron, Nickel, and Cobalt Alloys
- [25] ASTM E1086: 1994, Standard Test Methods for Optical Emission Vacuum Spectrometric analysis of Stainless Steel by the Point-to-Plane Excitation Technique