



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۶۸۷-۳

چاپ اول

**ISIRI**

13687-3

1st. Edition

آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال  
رنگ و سایر پوشش ها-روش های آزمون  
برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری  
پاششی

قسمت ۳: تعیین اندازه سختی

**Preparation of steel substrates before  
application of paints and related products-  
Test methods for metallic blast-cleaning  
abrasives  
Part 3:determination of hardness**

ICS:25.220.10

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 پیشنهادهای 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد «آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها- روش های آزمون برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی قسمت ۳: تعیین اندازه سختی»

رئیس:

ترابی، سعید  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

سمت و / یا نمایندگی

مشاور شرکت ذوب فلزات اکبری

دبیر:

کریم، حسن  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

مدیر عامل شرکت مهندسی و بازرسی  
فنی آزماگستر نیما

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری، علی اصغر  
(کارشناس فنی)

مدیر عامل شرکت ذوب فلزات اکبری

پهلوانی، بهروز

(فوق لیسانس متالورژی گرایش خوردگی)

مدیر فنی شرکت آزما گستر نیما

حبیبی بهمن آباد، یداله  
(لیسانس مکانیک)

مدیر عامل شرکت سامان گاز امین

دلیر، قربان علی  
(کارشناس فنی)

مدیر کارخانه شرکت ذوب فلزات  
اکبری

سوکی، برزویه  
(دکتر مهندسی شیمی)

مدیر عامل شرکت رسوب گیری

شفیعی، رضا  
(لیسانس مکانیک)

کارشناس ارشد مکانیک شرکت  
مهندسی و توسعه نفت

مدیربخش بازرسی ورودی شرکت توگا

صغری آبکناری ، مهران  
(لیسانس متالورژی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت ذوب  
فلزات اکبری

عمومیرزا،وحید  
(فوق دیپلم اکبری)

مدیر عامل شرکت جوش گستر نیما

محبوبی پور ، سعید  
(لیسانس متالورژی)

معاون اداره کل بازرسی کالا موسسه  
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

نکونام ، همایون  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

## فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ ابزار و وسائل
۲	۴ نمونه برداری
۲	۵ آماده سازی نمونه
۲	۶ روش اجرای آزمون
۳	۷ تفسیر نتایج
۳	۸ مقیاس هاس جایگزین سختی
۳	۹ گزارش آزمون
۵	پیوست الف(اطلاعاتی)

## پیش گفتار

استاندارد " آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها- روش های آزمون برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی- قسمت ۳: تعیین اندازه سختی " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در هشتصد و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۰/۰۴/۱۲ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

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

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

**EN ISO 11125-3:1997, Preparation of steel substrates before application of paints and related products- Test methods for metallic blast-cleaning abrasives  
Part 3: Determination of Hardness**

# آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها - روش های آزمون برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی

## قسمت ۳: تعیین اندازه سختی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش نمونه برداری و آزمون ساینده های فلزی در فرآیندهای تمیزکاری پاششی می باشد.

انواع ساینده های فلزی و الزامات مربوط به هر یک از آنها در سری استاندارد ملی ایران ه شماره ۱۳۶۸۶ ارائه می شود.

سری استانداردهای ملی ایران به شماره های ۱۳۶۸۶ و ۱۳۶۸۷، به عنوان مجموعه ای هماهنگ در زمینه ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی تدوین شده است. اطلاعات مربوط به قسمت های مختلف هر دو مجموعه استاندارد فوق در پیوست الف ارائه شده است.

این استاندارد، روش آزمونی برای تعیین اندازه سختی ویکرز ذرات ساینده فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی ارائه می نماید.

این روش برای آزمون ذرات با اندازه های کمتر از  $0.3$  میلی متر (گرید S040/G050) توصیه نمی شود. زیرا آزمون دقیق ذرات کمتر از  $0.3$  میلی متر بسیار مشکل است.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست.

در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است :

**2-1- ISO 6507-2:1983, Metallic materials-Hardness test-Vickers test-part 2:HV 0.2 to less thanHV5.**

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۶۸۷: سال ۱۳۹۰، آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها - روش های آزمون برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی - قسمت ۱-نمونه برداری

### ۳ ابزار و وسایل:

این ابزار شامل ظروف شیشه ای و وسایل ساده آزمایشگاهی همراه با وسایل زیر است :

### ۱-۳ سختی سنج

وسيله ای است برای اعمال نیروی آزمون تا ۱۰ نیوتن به همراه یک وسیله چشمی برای بزرگنمایی نشانه های به جا مانده از آزمون سختی به میزان حداقل ۲۰۰ برابر .

### ۲-۳ صفحات به منظور مقایسه سختی

صفحاتی که محدوده سختی مشابه با نمونه تحت آزمون با آنها مقایسه میشوند.

### ۳-۳ موادی که به عنوان نگهدارنده نمونه متالورژیکی استفاده می شوند

این مواد در دمای زیر ۱۴۰ درجه سلسیوس سخت می شوند.

یادآوری- میزان محدوده ازدیاد طول مواد نگهدارنده، ترجیحا توصیه می شود حداقل دو برابر میزان تنش فشاری ناشی از اعمال نیروی آزمون بر روی نمونه باشد.

مثال ۱:

یک ذره با قطر اسمی ۰/۴ میلی متر دارای سطحی حدود ۰/۱۲۶ میلی متر مربع، با اعمال نیروی آزمون ۹/۸۰۷ نیوتنی، تنش فشاری معادل ۸۰ نیوتن بر میلی متر مربع را نتیجه می دهد. بنابراین محدوده ازدیاد طول واسط نگهدارنده باید بالای ۱۶۰ نیوتن بر میلی متر مربع باشد.

یادآوری- استفاده از مواد نگهدارنده نمونه متالورژیکی که در بالای درجه حرارت ۱۴۰ درجه سلسیوس سخت می شوند، ممکن است منجر به عمل سخت کردن ماده تحت آزمون شود و روی میزان سختی های به دست آمده اثر بگذارد.

### ۴-۳ قالب های نمونه متالورژیکی

قالب که دارای قطری حداقل ۲۵ میلی متر می باشند

### ۴ نمونه برداری

نمونه انتخابی محصول مورد آزمون مطابق با آنچه که در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۳۶۸۷ اشاره شده را انتخاب کنید.

### ۵ آماده سازی نمونه

ذرات ساینده باید در لایه ای مجزا در ته یک قالب نمونه متالورژیکی قرار گرفته و مواد نگهدارنده نمونه متالورژیکی آنرا در بر گرفته و نمونه آزمون به دست آمده بتواند تحت سایش و پولیش قرار بگیرد. سایش مرطوب نمونه باید تا نیمی از قطر اسمی ذره ادامه یابد. سطح بالایی وپائینی نمونه نگهدارنده باید موازی باشند.

یادآوری ۱- به منظور حصول اطمینان از اینکه حداقل نیمی از سطح پایه نمونه آزمون پس از سایش و پولیش توسط ذرات پوشانده می شود می بایست تا حد امکان ذرات کافی برای هر نمونه آزمون در نظر گرفته شود.

یادآوری ۲- نمونه قالب گیری شده که برای آزمون سختی آماده شده است می تواند همچنین برای تعیین ذرات معیوب و ریزساختار مطابق با مندرجات استاندارد ملی ایران شماره ۵-۱۳۶۸۷ استفاده شود



## ۶ روش اجرای آزمون

تعیین میزان سختی را دو بار انجام دهید

۶-۱ کلیه سختی سنجی ها را مطابق با استاندارد شماره ISO6507-2 در دمای محیط انجام دهید.  
۶-۲ پیش از سختی سنجی نمونه ، با استفاده از ورق مقایسه سختی مشابه با محصول مورد آزمون کالیبراسیون دستگاه را کنترل نمائید.

۶-۳ در صورتی که ذرات آزمون با قطر بیش از ۰/۵ میلی متر باشند سختی نمونه ها را با استفاده از نیروی آزمون ۹/۸۰۷ نیوتن یعنی ۱ ویکرز اندازه گیری کنید. در صورتی که ذرات آزمون با قطر بین ۰/۳ تا ۰/۵ میلی متر باشند سختی نمونه ها را با استفاده از نیروی آزمون ۴/۹۰۴ نیوتن یعنی ۰/۵ ویکرز اندازه گیری کنید. مدت زمان آزمون دوره ای بین ۱۰ تا ۱۵ ثانیه باشد.

۶-۴ ذراتی که در ۳ میلی متری از لبه نمونه آزمون قرار دارند را سختی سنجی نکنید. فرورفتگی های ناشی از سختی سنجی را در وسط مابین لبه و مرکز هر ذره ایجاد کنید.

گاهی اوقات ساینده های فلزی حاوی عیوب انقباضی داخلی و حفره های مخفی در زیر سطح نمونه پولیش و قالب گیری می باشند. این حفره های مخفی باعث عدم یکنواختی حفره های سختی سنجی و در نتیجه اشتباه در اندازه سختی می شود. سختی ناشی از این حفره های باید در نظر گرفته نشود.

یادآوری: تعاریف مربوط به عیوب در استاندارد ملی به شماره ۱۳۶۸۶ برای مواد تحت آزمون آورده شده است.

۶-۵ ۱۰ نقطه قابل قبول در ذرات مختلف برای هر نمونه آزمون ایجاد نمائید. مقادیر به دست آمده از ۱۰ نقطه را ثبت کنید.

## ۷ بیان نتایج

از ۱۰ اندازه سختی به دست آمده ، درصد انطباق با الزامات تعیین شده در بخش مناسب از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۶۸۶ را محاسبه نمائید.

یادآوری: هنگام استفاده از روش محاسبه و انطباق با بخش های استاندارد ملی به شماره ۱۳۶۸۶ می توان از میانگین عددی استفاده نمود، اگرچه این روش ضروری نیست

## ۸ مقیاس های جایگزین سختی

روش عمومی برای تبدیل دقیق سختی ویکرز به سایر مقیاس های سختی یا استحکام کششی وجود ندارد. از چنین تبدیلاتی بهتر است اجتناب شود مگر آنکه پایه قابل اطمینانی برای تبدیل بتوان توسط آزمون های مقایسه به دست آورد.

انطباق دقیق اندازه های سختی فقط در نیروی های آزمون یکسان امکان پذیر است.

## ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی حداقل اطلاعات زیر باشد.

- ۱-۹ در صورت کاربرد، تمام جزئیات مورد نیاز برای شناسایی محصول مورد آزمون مطابق با بخش مربوطه از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۶۸۶ (به پیوست الف مراجعه شود)
- ۲-۹ شماره این قسمت از استاندارد ملی
- ۳-۹ نتیجه آزمون
- ۴-۹ هر گونه انحراف از روش آزمون تعیین شده
- ۵-۹ تاریخ آزمون
- ۶-۹ نام شخصی که آزمون را انجام می دهد

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

## استانداردهای ملی در زمینه ساینده های فلزی مورد استفاده در فرآیندهای تمیزکاری پاششی

**الف ۱** ویژگی ها و روش های آزمون ساینده های فلزی در فرآیند تمیز کاری پاششی به ترتیب در استاندارد های ملی ایران به شماره های ۱۳۶۸۶ و ۱۳۶۸۷ ارائه می شوند. استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۸۶ تحت عنوان عمومی " آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها - ویژگی های ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی " شامل قسمت های زیر می شود:

قسمت ۱: مقدمات عمومی و طبقه بندی

قسمت ۲: ساچمه شکسته (گریت) از جنس چدن تبریدی

قسمت ۳: ساچمه و ساچمه شکسته (گریت) فولادی از نوع ریختگی با کربن بالا

قسمت ۴: ساچمه فولادی از نوع ریختگی با کربن پائین

قسمت ۵: سیم برش فولادی

استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۶۸۷ تحت عنوان عمومی " آماده سازی سطوح فولادی قبل از اعمال رنگ و سایر پوشش ها - روش های آزمون برای ساینده های فلزی در فرآیند تمیزکاری پاششی " شامل قسمت های زیر می شود:

قسمت ۱: نمونه برداری

قسمت ۲: تعیین توزیع اندازه ذرات

قسمت ۳: تعیین اندازه سختی

قسمت ۴: تعیین دانسیته ظاهری

قسمت ۵: تعیین درصد عیوب در ذرات و ریز ساختار

قسمت ۶: تعیین ماده خارجی موجود در ساینده

قسمت ۷: تعیین رطوبت