



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۰۳۷-۴

چاپ اول

ISIRI

11037-4

1st.edition

اپتیک و تجهیزات اپتیکی - رسم نقشه‌های
قطعات و سیستم‌های اپتیکی -
قسمت ۴: نقایص ماده - ناهمگنی و خش‌ها

**Optics and optical instruments – Preparation of
drawings for optical elements and systems –
Part 4: Material imperfections -Inhomogeneity
and striae**

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان 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، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۰۸۸۸۷۰ و ۰۳۸۸۸۷۱
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وب‌گاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۳۱۲۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price 3125 Rls.

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
" اپتیک و تجهیزات اپتیکی - رسم نقشه‌های قطعات و سیستم‌های اپتیکی
قسمت ۴: نقایص ماده - نا همگنی و خش ها "

رئیس:

ظه‌ور رحمتی ، لاله
(لیسانس فیزیک و فوق لیسانس مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی) صنعتی ایران

سمت و / یا نمایندگی:

کارشناس موسسه استاندارد و تحقیقات
صنعتی ایران

دبیر:

بنائی ، اقدس
(فوق لیسانس فیزیک)
مدیرگروه پژوهشی فیزیک
پژوهشکده علوم پایه کاربردی
جهاد دانشگاهی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بدراقی ، جلیل
(فوق لیسانس فیزیک)
معاون پژوهشی
پژوهشکده علوم پایه کاربردی
جهاد دانشگاهی

پارسافر ، ناهید
(فوق لیسانس فیزیک)
عضو هیئت علمی
پژوهشکده علوم پایه کاربردی
جهاد دانشگاهی

عجمی ، عاطفه
(لیسانس فیزیک و فوق لیسانس مدیریت پژوهش)
مدیر آزمایشگاه اپتیک جهاد دانشگاهی
واحد صنعتی شریف

غفوری غلامحسین نژاد، وحید
(فوق لیسانس فیزیک)
عضو هیئت علمی
پژوهشکده علوم پایه کاربردی
جهاد دانشگاهی

فدایی ، نیره
(فوق لیسانس فیزیک)
مدیر پروژه ردیابی اپتیکی
صنعت امنیت فضایی صایران

پیش‌گفتار

استاندارد " اپتیک و تجهیزات اپتیکی - رسم نقشه‌های قطعات و سیستم‌های اپتیکی - قسمت ۴ : نقایص ماده - نا همگنی و خش ها " که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط پژوهشکده علوم پایه کاربردی جهاددانشگاهی تهیه و تدوین شده و در یکصد و نود و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۷/۸/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های 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:

1- ISO 10110-4:1997 Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 4. Material imperfections – Inhomogeneity and striae

اپتیک و تجهیزات اپتیکی - رسم نقشه‌های قطعات و سیستم‌های اپتیکی

قسمت ۴: نقایص ماده - ناهمگنی و خش‌ها^۱

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات و قوانینی برای نمایش ناهمگنی مجاز و خش‌های مجاز در قطعات اپتیکی می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیرحالی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 10110-1:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 1: General.

2-2 ISO 10110-2:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 2: Material Imperfections – Stress birefringence.

2-3 ISO 10110-3:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 3: Material Imperfections – Bubbles and inclusions.

2-4 ISO 10110-10:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 10: Table representing data of lens element.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

ناهمگنی: ناهمگنی به تغییر تدریجی ضریب شکست داخل یک قطعه اپتیکی، که به صورت اختلاف بین مقادیر بیشینه و کمینه ضریب شکست داخل قطعه می‌باشد، اطلاق می‌شود.
یادآوری ناهمگنی از تغییر ترکیب شیمیایی و اثرات دیگر داخل ماده بوجود می‌آید.

خش ها : خش ها به نا همگنی های دارای گسترش فضایی کوچک اطلاق می شود. یادآوری خش ها ممکن است به شکل نواحی خط مانند واضح ظاهر شود، بویژه وقتی شیشه با فرایند ذوب ظرف سفالین ساخته شود. فرایند ذوب مخزنی (حوضچه ای)، که ممکن است سبب ایجاد ساختارهای خش های نوار مانند شود، امروزه برای تولید شیشه اپتیکی رایج تر است.

۴ ویژگی

۴-۱ طبقه های نا همگنی

اندازه گیری نا همگنی داخل یک قطعه اپتیکی به روش غیر مخرب مشکل است. بنابراین در ابتدا تعیین طبقه نا همگنی برای یک قطعه اپتیکی به منظور انتخاب ماده خام مفید می باشد. برای نا همگنی شش طبقه مشخص شده است که متناظر با تغییر ضریب شکست مجاز در داخل قطعه اپتیکی تعریف شده اند. این مقادیر در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- طبقه های نا همگنی

| طبقه | بیشینه تغییر مجاز ضریب شکست در داخل یک قطعه |
|------|---------------------------------------------|
| ۰ | 10^{-6} |
| ۱ | ± 50 |
| ۲ | ± 20 |
| ۳ | ± 5 |
| ۴ | ± 2 |
| ۵ | ± 1 |
| ۵ | ± 0.5 |

۴-۲ طبقه های خش ها

خش ها برخلاف نا همگنی، در داخل یک قطعه ساخته شده به سادگی قابل مشاهده هستند. بنابراین تعیین طبقه خش ها برای یک قطعه اپتیکی نه تنها در انتخاب ماده خام سودمند است، بلکه امکان بررسی درجه تطابق قطعه ساخته شده با ویژگی مورد نظر را فراهم می کند. در این استاندارد، خش ها به ۵ طبقه کیفی تقسیم می شود. برای طبقه های یک تا چهار، فقط خش هایی که سبب اختلاف راه نوری ΔS به مقدار حداقل 30 nm می گردند، در نظر گرفته می شود. در این شرایط خش ها می توانند به وسیله سطح تصویر شده آنها عمود بر مسیر اپتیکی داخل قطعه، بررسی و طبقه بندی شوند. طبقه پنج حد رواداری ویژگی خش هایی که اختلاف راه نوری کمتر از 30 nm را سبب شوند، تعیین می کند.

طبقه یک تا چهار مربوط به چگالی خش‌ها است. چگالی خش‌ها به صورت نسبت سطح تصویر شده مؤثر خش‌ها به سطح ناحیه مورد آزمون تعریف می‌شوند. این مقادیر در جدول ۲ ارائه شده است. طبقه پنج قطعات اپتیکی با بیشترین الزامات کیفی را در برمی‌گیرد. محدودیت خش‌ها با اختلاف راه نوری بیش از ۳۰nm برای این طبقه کاربرد ندارد. باید توجه داشت که برای خش‌های خیلی ضعیف ویژگی چگالی بیشینه مفید نیست. خش‌هایی که موجب اختلاف راه نوری $\Delta s < 150 \text{ nm}$ می‌شود معمولاً در شیشه‌های اپتیکی و شیشه‌های صافی اپتیکی^۱ مورد انتظار نیست.

جدول ۲- طبقه‌های خش‌ها

| طبقه | چگالی خش‌هایی که باعث اختلاف راه نوری حداقل ۳۰nm می‌شود (برحسب درصد) |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱ | ≤ 10 |
| ۲ | ≤ 5 |
| ۳ | ≤ 2 |
| ۴ | ≤ 1 |
| ۵ | کاملاً بدون خش محدودیت خش‌های بیش از ۳۰nm اعمال نمی‌شود. اطلاعات بیشتر در کنار نقشه درج شود. |

۵ نحوه نمایش در نقشه‌ها

این نقایص ماده در نقشه با یک کد که در پی آن یک علامت/ و عدد طبقه مربوط به ناهمگنی و خش‌ها می‌آید، نمایش داده می‌شود.

۱-۵ کد

کد ناهمگنی و خش‌ها ۲ است.

۲-۵ ساختار نمایش

این نماد به صورت زیر داده می‌شود:

$$2/A;B$$

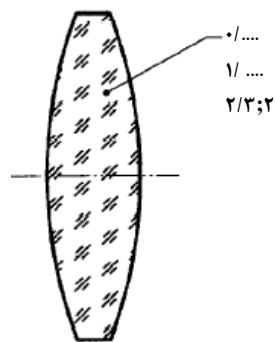
که در آن A عدد طبقه ناهمگنی مطابق جدول ۱ و B عدد طبقه مربوط به خش‌ها مطابق جدول ۲ است. اگر هیچ ویژگی برای ناهمگنی لازم نباشد، به جای A باید یک خط فاصله گذاشته شود. اگر هیچ ویژگی برای خش‌ها لازم نباشد، به جای B باید یک خط فاصله گذاشته شود.

۳-۵ مکان

نماد باید نزدیک قطعه اپتیکی مربوطه، قرار داده شود که در صورت نیاز، استفاده از یک خط نشانه متصل به قطعه مجاز است. توصیه می شود این نماد با دیگر نمادهای نقایص ماده (تنش، دوشکستی و حباب‌ها)^۱ یک جا قرار گیرد. مثال‌هایی از یک چنین نمادی در بند ۴-۴ و در پیوست الف در ISO 10110-1(1996) داده شده‌است. برای عدسی‌ها این نماد در جدولی مطابق ISO 10110-10 داده شده است.

۴-۵ مثال

شکل ۱ مثالی از قطعه اپتیکی با طبقه ۳ نا همگنی و طبقه ۲ خش‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱- مثالی از نمایش حد رواداری نا همگنی و خش‌ها

پيوسٽ الف
(اطلاعاتي)
ڪتاب نامہ

[1] ISO 10110-1:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 1: General.

[2] ISO 10110-2:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 2: Material Imperfections – Stress birefringence.

[3] ISO 10110-3:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 3: Material Imperfections – Bubbles and inclusions.

[4] ISO 10110-10:1996, Optics and optical instruments – Preparation of drawings for optical elements and systems – Part 10: Table representing data of lens element.

ICS: 01.100.20 ; 37.020

صفحة : ٥
