



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۳ - ۶۶۲۱

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

6621 -3

1st. Edition

2014

پلاستیک‌ها - تعیین خواص کششی -
قسمت ۳: شرایط آزمون برای فیلم‌ها و
ورق‌ها

**Plastics- Determination of tensile
properties- Part 3: Test conditions for
films and sheets**

ICS: 83.140.10

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

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

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها 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 سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی- قسمت ۳: شرایط آزمون برای فیلم‌ها و ورق‌ها»

رئیس:

گلپهار حقیقی، محمدرضا
(دکترای مکانیک)

سمت و/ یا نمایندگی

دانشگاه خلیج فارس بوشهر

دبیر:

برسان، حمیده
(لیسانس مهندسی شیمی- صنایع پلیمر)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آهنی، حمیرا
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد استان زنجان

ابراهیمی، سعیده
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

بابان زاده، سامال
(دکترای شیمی تجزیه)

پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران

بهره مند، محمد رحیم
(فوق لیسانس مهندسی خاک شناسی)

اداره کل استاندارد استان بوشهر

بردبار، فاطمه
(لیسانس شیمی)

شرکت بازرسی خبرگان بین الملل تهران-شعبه بوشهر

حساسی، بیتا
(لیسانس مهندسی مواد)

اداره کل استاندارد استان زنجان

حسن ناییبی، زهرا
(لیسانس)

اداره کل استاندارد استان قزوین

کارشناس	خدادادی، معصومه (لیسانس شیمی)
گروه صنعتی دریایی ایران (صدرا)	خرمایی پور، علی (لیسانس مهندسی شیمی)
اداره استاندارد کنگان	رامشی، مصطفی (لیسانس مهندسی شیمی)
اداره کل استاندارد استان بوشهر	زیارتی زاده، محمدکاظم (لیسانس شیمی)
شرکت گرانول قزوین	سکاکی، خدیجه بیگم (لیسانس مهندسی شیمی - صنایع پلیمر)
اداره کل استاندارد استان بوشهر	عزیزی، علی (لیسانس صنایع غذایی)
دانشگاه صنعتی شریف	مساوات، اعظم السادات (لیسانس مهندسی شیمی - صنایع پلیمر)
کارشناس	مصلح، ساره (فوق لیسانس شیمی)
آزمایشگاه همکار فراآزمای جنوب	مکاری پور، سوده (لیسانس مهندسی کشاورزی)
اداره کل استاندارد استان بوشهر	مواجی، فریده (لیسانس مهندسی کشاورزی)
اداره کل استاندارد استان بوشهر	مهاجر، سمیه (فوق لیسانس شیمی)
شرکت سیم و کابل اهر	وفاپور، فرانک (لیسانس مهندسی شیمی - صنایع پلیمر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ لوازم و تجهیزات
۲	۶ آزمون‌ها
۶	۷ تعداد آزمون‌ها
۶	۸ شرایط تثبیت آزمون
۶	۹ روش انجام آزمون
۶	۱۰ محاسبات و بیان نتایج
۶	۱۱ دقت
۶	۱۲ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی- قسمت ۳: شرایط آزمون برای فیلم‌ها و ورق‌ها" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک هزار و دویست و چهل و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۳/۰۲/۱۷ 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 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 527-3:1995/cor2: 2001, Plastics- Determination of tensile properties- Part 3: Test conditions for films and sheets.

پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی -

قسمت ۳: شرایط آزمون برای فیلم‌ها و ورق‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط آزمون برای اندازه گیری خواص کششی فیلم‌ها یا ورق‌های پلاستیکی با ضخامت ۱ mm و کم تر از آن، بر اساس اصول کلی ارایه شده مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، می باشد.

یادآوری- برای ورق‌ها با ضخامت بیش از ۱mm به استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

۲-۱ به زیربندهای ۲-۲ و ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

۳-۱ این قسمت از استاندارد، به طور معمول برای تعیین خواص کششی در موارد زیر، کاربرد ندارد:

۱-۳-۱ مواد سلولی

۲-۳-۱ پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف نساجی

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای 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 زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، پلاستیک‌ها- تعیین خواص کشش- روش آزمون.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۳۱، پلاستیک - فیلم و ورق - تعیین ضخامت به روش تقطیع مکانیکی.

2-3 ISO 4591 : Plastics - Film and sheeting - Determination of average thickness of a sample, and average thickness and yield of a roll, by gravimetric techniques (gravimetric thickness).

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده طبق بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، به کار می‌رود.

۴ اصول آزمون

آزمونه در جهت محور طولی با سرعتی ثابت تا پاره شدن و رسیدن به مقدار تنش یا بار اعمال شده و یا مقدار کرنش (افزایش طول) از پیش تعیین شده کشیده می شود. در طول این عملیات بار تحمل شده به وسیله آزمون و میزان افزایش طول اندازه گیری می شود.

۵ لوازم و تجهیزات

با در نظر گرفتن الزامات زیر، به بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.
در زیربند ۵-۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، ماشین آزمون کشش باید توانایی ثابت نگه داشتن سرعت آزمون طبق جدول ۱ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱ را داشته باشد. به طور معمول فیلم ها و ورق ها در سرعت های ۵ mm/min، ۵۰ mm/min، ۱۰۰ mm/min، ۲۰۰ mm/min، ۳۰۰ mm/min یا ۵۰۰ mm/min آزمون می شوند. اطلاعات شرح داده شده در زیربند ۹-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، نیز کاربرد دارد.
در زیربند ۵-۱-۵ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، هنگام آزمون فیلم یا ورق های نازک، آزمون نباید وزن وسیله اندازه گیری افزایش طول^۱ را تحمل کند یا وزن وسیله اندازه گیری افزایش طول، نباید باعث کشیدگی آزمون یا هر گونه اثری بر آن باشد.

در زیربند ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، به غیر از فیلم های بسیار نازک (با ضخامت کم تر از ۰/۰۱ mm) یا فیلم های برجسته، برای اندازه گیری ضخامت باید از دستگاه هایی استفاده شود که الزامات بیان شده در استاندارد ملی ایران شماره ۶۲۳۱ را برآورده کنند. در مورد فیلم های بسیار نازک (با ضخامت کم تر از ۰/۰۱ mm) یا برجسته، ضخامت باید با استفاده از روش مشخص شده مطابق استاندارد ISO 4591 تعیین شود. هنگام استفاده از استاندارد ISO 4591، میانگین ضخامت نمونه فیلم باید به عنوان ضخامت آزمون در نظر گرفته شود.

۶ آزمون ها

۱-۶ شکل و ابعاد

۱-۱-۶ در این روش، بهترین شکل آزمون برای تعیین خواص کششی شامل یک نوار با عرض ۱۰ mm تا ۲۵ mm و با طول ۱۵۰ mm یا بیش تر (نمونه نوع ۲- به شکل ۱ مراجعه شود)، دارای دو خط نشانه^۲ موازی با فاصله ۵۰ mm از یک دیگر در قسمت مرکزی آزمون، می باشد.

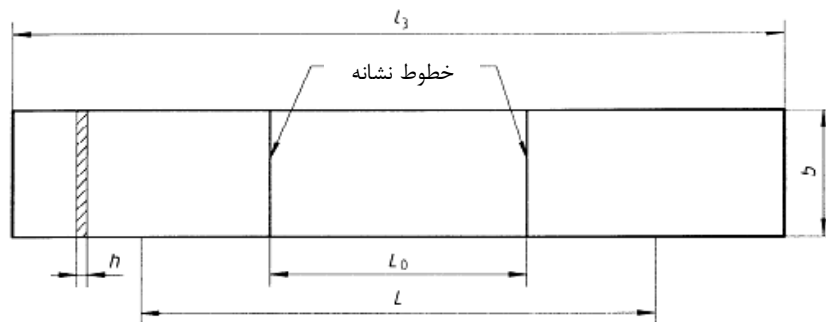
1-Extensometer
2-Gauge marks

بعضی از فیلم‌ها دارای ازدیاد طول بالایی در زمان پارگی هستند که می‌تواند باعث خارج شدن نتیجه آزمون این مواد از ظرفیت کششی دستگاه آزمون شود. در این گونه موارد، می‌توان فاصله اولیه بین گیره‌ها را تا 50 mm کاهش داد.

۶-۱-۲ در صورتی که برای تعیین ویژگی‌های ماده آزمونی نیاز به انجام آزمون‌های معمول کنترل کیفیت باشد، مجاز است از آزمون‌های دمبلی شکل نوع ۵، 1B و ۴ و مطابق ابعاد اعلام شده در شکل‌های ۲، ۳ و ۴ استفاده کرد. این آزمون‌ها برای تولید و آزمون‌های کنترل کیفیت سریع مناسب می‌باشند. آزمون‌های نوع ۵ (طبق شکل ۲) برای فیلم‌ها و ورق‌ها با کرنش بسیار بالا در پارگی و آزمون‌های نوع ۴ (طبق شکل ۴) برای سایر انواع ورق‌های ترموپلاستیکی قابل انعطاف، توصیه می‌شود. آزمون‌های نوع 1B (طبق شکل ۳) برای ورق‌های صلب^۱ توصیه می‌شود.

۶-۲ آماده سازی آزمون‌ها

۶-۲-۱ آزمون‌های شرح داده شده در زیربند ۶-۱-۱ باید بریده یا پانچ شوند، به گونه‌ای که لبه‌های آزمون‌ها نرم و بدون دندانه باشند؛ پیشنهاد می‌شود از یک ذره بین معمولی برای بررسی عدم وجود دندانه‌ها استفاده شود. برای بریدن نمونه‌ها با عرض مناسب و لبه‌های صاف، تمیز و موازی و هم‌چنین عدم وجود هرگونه نقص قابل وضوح باید از تیغ، کاغذ بر مناسب، تیغ جراحی و یا هر وسیله مناسب دیگری استفاده شود. قالب‌های پانچ باید با سنگ زنی منظم، تیز نگه داشته شوند و باید از یک ماده پوشش دهنده مناسب برای قالب‌های پانچ استفاده کرد تا لبه‌ها به طور مناسب بریده شوند.



راهنما:

b عرض: ۱۰ mm تا ۲۵ mm

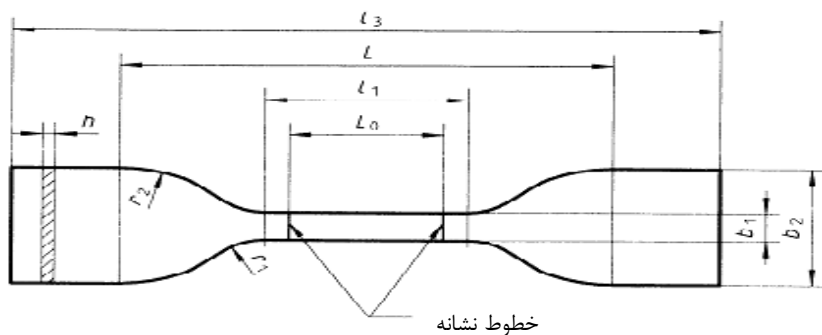
h ضخامت: $1 \text{ mm} \geq$

L_0 طول اولیه: $50 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$

L فاصله اولیه بین گیره ها: $100 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$

l_3 طول کلی: $150 \text{ mm} \leq$

شکل ۱- آزمون نوع ۲



راهنما:

b_1 عرض قسمت موازی باریک: $6 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ mm}$

b_2 عرض انتهایی: $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$

h ضخامت: $1 \text{ mm} \geq$

L_0 طول اولیه: $25 \text{ mm} \pm 0.25 \text{ mm}$

l_1 طول قسمت موازی باریک: $33 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

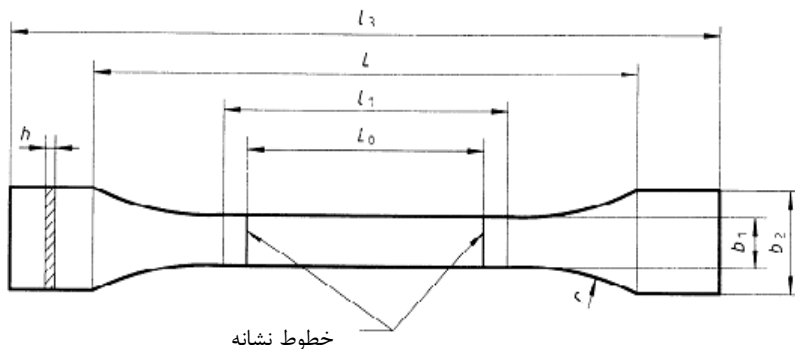
L فاصله اولیه بین گیره ها: $80 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$

l_3 طول کلی: $115 \text{ mm} \leq$

r_1 شعاع کوچک: $14 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$

r_2 شعاع بزرگ: $25 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$

شکل ۲- آزمون نوع ۵

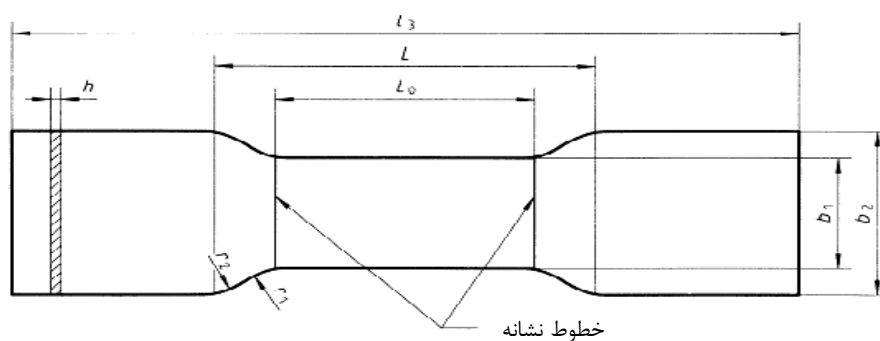


- 2-Gauge length
- 3-Initial distance between grips
- 4-Overall length

راهنما:

- b_1 عرض قسمت موازی باریک: $10 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$
- b_2 عرض انتهایی: $20 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
- h ضخامت: $1 \text{ mm} \geq$
- L_0 طول اولیه: $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
- l_1 طول قسمت موازی باریک: $60 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
- L فاصله اولیه بین گیره ها: $115 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$
- l_3 طول کلی: $150 \text{ mm} \leq$
- r شعاع: $60 \text{ mm} \leq$ (شعاع پیشنهادی: $60,0 \text{ mm} + 0,5 \text{ mm}$)

شکل ۳- آزمونه نوع 1B



راهنما:

- b_1 عرض قسمت موازی باریک: $25,4 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$
- b_2 عرض انتهایی: 38 mm
- h ضخامت: $1 \text{ mm} \geq$
- L_0 طول اولیه: $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$
- L فاصله اولیه بین گیره ها: $73,4 \text{ mm}$ تا 98 mm
- l_3 طول کلی: 152 mm
- r_1 شعاع کوچک: 22 mm
- r_2 شعاع کوچک: $25,4 \text{ mm}$

شکل ۴- آزمونه نوع ۴

۲-۲-۶ آزمونه های شرح داده شده در زیربند ۶-۱-۲ باید با استفاده از یک قالب پانچ و استفاده از یک ماده پوشش دهنده مناسب تهیه شوند تا از مناسب بودن برش لبه ها اطمینان حاصل کرد. قالب های پانچ باید با سنگ زنی منظم، تیز نگه داشته شوند و لبه های نمونه باید با استفاده از یک ذره بین معمولی بررسی شوند تا از عدم وجود دندانها یا اطمینان حاصل کرد. آزمونه هایی را که دارای نقص واضح در لبه های بریده شده هستند، حذف کنید.

۳-۶ خطوط نشانه

به زیربند ۵-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

ابزار علامت گذاری که برای ایجاد خطوط نشانه استفاده می شوند باید دارای دو لبه موازی صاف و گونیا باشند؛ این ابزار دارای عرض 0.105 mm تا 0.110 mm در لبه ها و به صورت مایل با زاویه ای که بیش از 15° نباشد، هستند. پیش یا پس از ایجاد خطوط نشانه، استفاده از یک ابزار علامت گذار با مهر جوهردار برای اعمال جوهر با رنگ زمینه مناسب و فاقد اثر تخریبی روی فیلم یا ورق آزمون مجاز است.

۴-۶ بررسی آزمون ها

هر آزمون ای را که دارای نقص قابل مشاهده در لبه های بریده شده باشد، حذف کنید.

۵-۶ ناهمسانگردی^۱

خصوصیات انواع خاصی از فیلم ها ممکن است با جهت صفحه فیلم تغییر کند (ناهمسانگردی). در این موارد ضروری است دو دسته آزمون با محورهای اصلی به ترتیب در راستا و خلاف راستای آرایش یافتگی فیلم تهیه شوند.

۷ تعداد آزمون ها

به زیربند ۶-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

۸ شرایط تثبیت آزمون

به بند ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

۹ روش انجام آزمون

به بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.

۱۰ محاسبات و بیان نتایج

به بند ۱۰ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، به جز زیربند ۱۰-۳ با عنوان "محاسبه مدول^۲" و زیر بند ۱۰-۴ با عنوان "نسبت پوواسون μ "، مراجعه شود.

۱۱ دقت

به علت فراهم نبودن داده های بین آزمایشگاهی، در حال حاضر اطلاعاتی در خصوص دقت روش آزمون در دسترس نمی باشد. به محض فراهم شدن داده های بین آزمایشگاهی، در تجدید نظر بعدی این استاندارد، دقت این روش اعلام خواهد شد.

۱۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد:

1-Anisotropy
1-Modulus

۱-۱۲ ارجاع به این قسمت از استاندارد ملی، هم چنین نوع آزمون و سرعت آزمون که به صورت زیر نوشته شده باشد:

INSO..... /1B/۵۰
آزمون کشش
نوع آزمون _____
سرعت آزمون بر حسب میلی متر بر دقیقه _____

۲-۱۲ از این زیربند تا زیربند ۱۶-۱۲ به زیربندهای ۱۱-۲ تا ۱۱-۱۶ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱، مراجعه شود.