



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۲۴۳۰

تجدید نظر دوم

ISIRI

2430

2nd . Revision

پلاستیک های سلولی سخت –
تعیین خواص کششی

**Rigid cellular plastics –
Determination of tensile properties**

ICS:83.100

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)^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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی 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 استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها 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) و 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) و 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
" پلاستیک های اسفنجی سخت - تعیین خواص کششی "

رئیس:

جوادپور، سیروس
(دکتری مواد)

سمت و/یا نمایندگی

استاد دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز

دبیر:

منصوری، نادر
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان فارس

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری شاد، ارغوان
(لیسانس شیمی)

شرکت صنایع شیمیایی فارس

پذیرایی، محمد هادی
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت رزین سازان فارس

پیروزی، پدرام
(لیسانس مدیریت)

شرکت پیراد صنعت

پناهی، بهرام
(لیسانس شیمی)

شرکت نفت پاسارگاد

تشکری، هادی
(لیسانس کشاورزی)

شرکت شیمیایی ساراوید

جلالی، پدرام
(لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت ایرتمپ

دیداری، کورش
(لیسانس شیمی)

شرکت سماء پلاست پرشین

دهقانیان، حمید
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت رزین سازان فارس

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان فارس

شجاعتی، خاطره
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت راهکار صنعت

مختارزادگان، بهاره
(لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان فارس

مصلائی، مهرداد
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت شیراز جم گستر

نجیمی، مهدی
(لیسانس شیمی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با موسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصول کلی
۱	۴ دستگاه ها
۲	۵ آزمون ها
۳	۶ روش اجرایی (روش کلی)
۳	۷ محاسبه و بیان نتایج
۴	۸ استفاده از صفحات فلزی
۶	۹ دقت
۶	۱۰ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک های سلولی سخت - تعیین خواص کششی" نخستین بار در سال ۱۳۶۳ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط جامعه کنترل کیفیت استان فارس و تایید کمیسیون های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در هشتصد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۰/۰۲/۳۱ تصویب شد. 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 استاندارد های ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۳۰ : سال ۱۳۸۶ می شود.

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

ISO 1926 : 2009 , Rigid cellular plastics - Determination of tensile properties

پلاستیک های سلولی سخت - تعیین خواص کششی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش تعیین رفتار مواد پلاستیک اسفنجی سخت در معرض تنش کششی است. این روش برای مواد اسفنجی با مقاومت فشاری کافی که اجازه گیرش مناسب آزمون را بدهد کاربرد دارد. اگر گیرش آزمون ممکن نباشد روش تغییر می کند به نحوی که دو انتهای نمونه با صفحات فلزی (به بند ۸ رجوع شود) تقویت می شوند. رابطه بین اندازه سلول و اندازه آزمون ها باید به نحوی باشد که آزمون قابل انجام باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد 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، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷ : سال ۱۳۸۷ - پلاستیک ها-شرایط محیطی استاندارد برای رسیدن به شرایط تثبیت و آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۴۴۲ : سال ۱۳۸۴ - درستی (صحت و دقت) روش ها و نتایج اندازه گیری - قسمت دوم : روش پایه برای تعیین تکرارپذیری و تجدید پذیری روش اندازه گیری استاندارد

۳ اصول کلی

آزمون با یک شکل مشخص توسط یک وسیله مناسب در معرض یک تنش کششی قرار گرفته و منحنی تنش- کرنش مربوطه رسم می شود.

۴ دستگاه ها

دستگاه آزمون باید شرایط زیر را داشته باشد :

الف) دارای فک های مناسب برای نگهداشتن آزمون باشد. این فک ها باید الزامات زیر را برآورده سازد :

(۱) برای جلوگیری از لیز خوردن، باید به طور محکم به سطح آزمون بچسبند.

(۲) نباید بر هیچ قسمتی از دو سر نمونه چنان فشاری وارد کنند که باعث گسیختگی، تغییر

شکل یا پارگی شود. در صورت بروز مشکل طبق بند ۸ عمل کنید.

ب) فک متحرک باید همراه با آزمون وصل شده به آن با یک سرعت ثابت $(1 \pm 5) \text{ mm/min}$ در جهت موازی با محور طولی آزمون از فک ثابت دور شود.

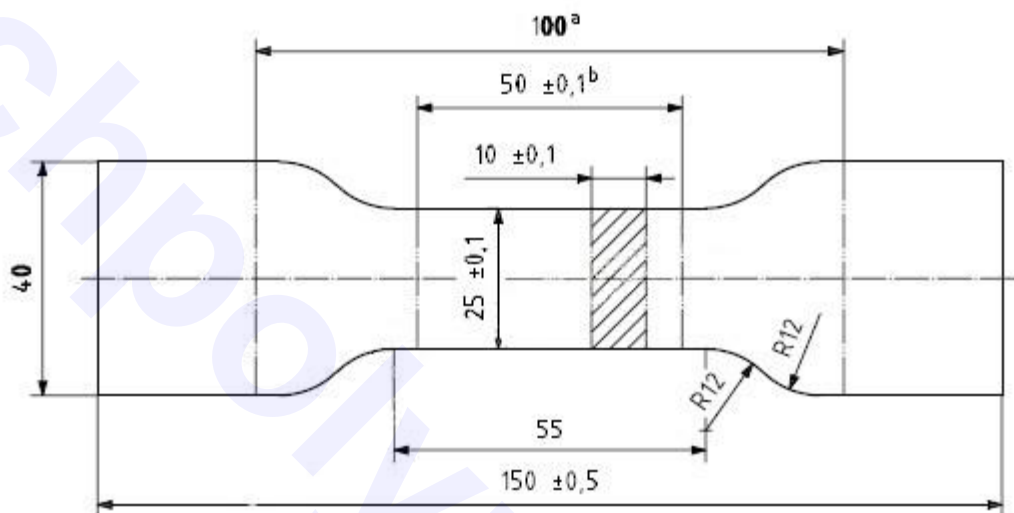
پ) نیروی اعمال شده بر آزمون را باید بتوان با یک خطای حداکثر ۱٪ اندازه گیری و ثبت کرد.
 ت) اگر از یک وسیله ازدیاد طول سنج استفاده شود، باید کمترین نیرو را بر آزمون وارد سازد و قابلیت خواندن ازدیاد طول را با دقت 0.1 mm فراهم سازد. فاصله بین دو صفحه موازی وسیله سنجش ازدیاد طول نباید بیش از ۱٪ تفاوت داشته باشد (رواداری موازی بودن).

۵ آزمون‌ها

۱-۵ ابعاد

شکل و ابعاد آزمون‌ها باید مطابق شکل ۱ باشد.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راه‌نما:

a فاصله بین گیره‌ها

b طول تحت اندازه‌گیری

شکل ۱ - آزمون

۲-۵ آماده‌سازی و تثبیت

هر پوسته حاصل از قالب‌گیری را از روی آزمون برداشته و سطوح را با یک اره مکانیکی لب‌بری و در صورت نیاز ماشین‌کاری کنید بدون آن که ساختار آن‌ها تغییر کند. در صورت لزوم، آزمون‌ها را به نحوی که نشان‌دهنده جهت‌گیری شان در ارتباط با جهت ناهمسانگردی شان باشد نشانه‌گذاری کنید. تثبیت آزمون‌ها باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۱۷: سال ۱۳۸۷ انجام شود. برای اندازه‌گیری دقیق، آزمون‌ها باید حداقل ۶ ساعت در شرایط زیر تثبیت شود:

دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$

یا

دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50^{+20}_{-1})\%$

یا

دمای $(27 \pm 5)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(65^{+20}_{-1})\%$

۳-۵ تعداد آزمون‌ها

آزمون باید حداقل بر روی پنج آزمون انجام شود. هر آزمون که دچار پارگی در خارج از فاصله ازدیاد طول سنج شود باید کنار گذاشته شود و در صورت نیاز، تعداد آزمون‌های تحت آزمون باید افزایش یابد به نحوی که تعداد نتایج معنی دار از ۵ کمتر نباشد.

اگر نیاز به استفاده از بیش از ۷ آزمون برای به دست آوردن ۵ نتیجه معتبر باشد، از روش شرح داده شده در بند ۸ استفاده شود.

۶ روش اجرای آزمون (روش کلی)

آزمون را در اتاقی با یکی از شرایط محیطی شرح داده شده در بند ۵-۲ انجام دهید. آزمون را بین فک‌ها قرار دهید. در صورت لزوم مطابق بند ۸ اقدام کنید. طول اصلی اندازه‌گیری را روی آزمون‌نشانه گذاری کنید. بر آزمون نیرو وارد کنید به نحوی که به طور یکنواخت بر روی آزمون پخش شود وقتی که فک متحرک با نرخ تغییر مکان $(5 \pm 1) \text{ mm/min}$ حرکت کند.

اگر از ازدیاد طول سنج استفاده نمی‌شود، در فواصل مناسب ازدیاد طول متناظر با نیروی وارد شده را ثبت کنید. منحنی تنش- کرنش را رسم کنید.

۷ محاسبه و بیان نتایج

۱-۷ ازدیاد طول

ازدیاد طول، e ، بر حسب درصد طول اولیه اندازه‌گیری توسط معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$e = \frac{\Delta L_0}{L_0} \times 100$$

که در آن:

L_0 طول اولیه تحت اندازه‌گیری آزمون بر حسب میلی‌متر و

ΔL_0 ازدیاد طول آزمون متناظر با نیروی وارد شده اندازه‌گیری شده توسط تغییر در فاصله بین نشانه‌های اندازه‌گیری بر حسب میلی‌متر است.

همچنین محاسبه کنید (بعد از اندازه‌گیری، از منحنی تنش- کرنش ازدیاد طول‌های متناظر):

- مقدار ازدیاد طول e_{\max} در تنش حداکثر (در صورت کاربرد)

- مقدار ازدیاد طول e_r در پارگی

۲-۷ مقاومت کششی

حداکثر تنش کششی σ_{\max} (در صورت کاربرد) بر حسب کیلوپاسکال از معادله زیر محاسبه می‌شود:

$$\sigma_{\max} = \frac{F_{\max}}{b \times h} \times 10^3$$

که در آن:

F_{\max} حداکثر نیروی وارد شده بر آزمون در طی آزمون بر حسب نیوتن،

b عرض اولیه قسمت باریک دو طرف موازی آزمون بر حسب میلی‌متر و

h ضخامت اولیه قسمت باریک دو طرف موازی بر حسب میلی متر است.

۳-۷ تنش پارگی

تنش کششی در پارگی σ_r بر حسب کیلوپاسکال از معادله زیر محاسبه می شود :

$$\sigma_r = \frac{F_r}{b \times h} \times 10^3$$

که در آن :

F_r نیروی اعمال شده بر آزمون در زمان پارگی بر حسب نیوتن،

h و b مطابق بند ۲-۷

۸ استفاده از صفحات فلزی

۱-۸ اصول

این روش با روش معمولی تفاوت دارد به این صورت که انتهای آزمون به نحوی تغییر می کند که بتوان به صفحات فلزی تقویت کننده وصل شود. در نتیجه، دستورالعمل های داده شده در بندهای ۴ تا ۷ را با در نظر گرفتن تغییرات زیر دنبال کنید :

۲-۸ وسایل

۱-۲-۸ دستگاه آزمون ، طراحی شده به صورتی که :

الف) آزمون با شکل و ابعاد داده شده در شکل ۲ بتواند بین دو گیره که هر کدام شامل ۲ سیلندر با قطر 30 mm عمود بر صفحه آزمون، یکی ثابت و دیگری متحرک، نگهداشته شود. نیرو به طور مساوی توسط هر یک از چهار سیلندر منتقل می شود.

ب) به بند ۴-ب رجوع شود.

پ) به بند ۴-پ رجوع شود.

ت) به بند ۴-ت رجوع شود.

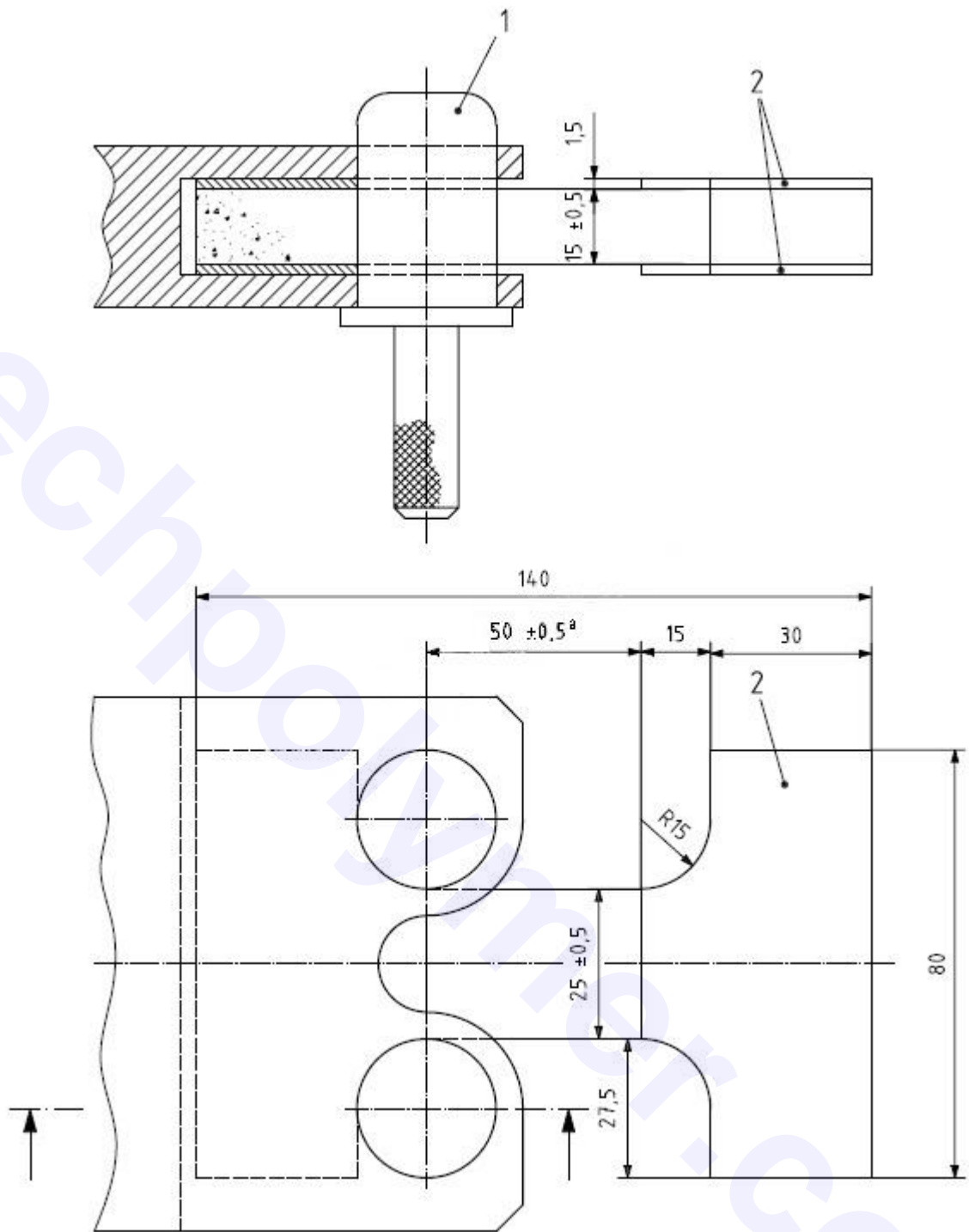
۲-۲-۸ صفحات فلزی، با شکل و ابعاد داده شده در شکل ۲ که برای هر آزمون به ۴ عدد از آنها نیاز است (صفحات با جنس آلیاژ آلومینیوم یا روکش آلومینیوم بهتر است).

۳-۲-۸ چسب، برای چسباندن صفحات به آزمون ها استفاده می شود. باید مقاومت برشی فیلم چسب بیشتر از مقاومت برشی مواد اسفنجی تحت آزمون باشد تا از هر لیز خوردگی آزمون بر روی صفحات جلوگیری شود. آزمون های مقدماتی باید نشان دهد که ازدیاد طول این فیلم در هنگام تعیین ازدیاد طول آزمون قابل چشم پوشی است. به علاوه فیلم چسب نباید به طور چشمگیری خصوصیات ماده اسفنجی را تغییر دهد (چسب بر پایه رزین اپوکسید مناسب است).

۳-۸ آزمون ها

۱-۳-۸ ابعاد

آزمون ها باید به شکل و ابعاد نشان داده شده در شکل ۲ باشند.



- | | |
|--------|-------------------------|
| راهنما | |
| ۱ | قسمت پایینی برداشته شده |
| ۲ | صفحات فلزی |
| a | طول سنج |

شکل ۲ - آزمون با صفحات فلزی تقویت کننده

۸-۳-۲ آماده سازی و تثبیت

به منظور تقویت به هر یک از دو انتهای هر آزمونه، ۲ صفحه فلزی ببندید چنان که صفحات به طور دقیق دو انتهای آزمونه را بپوشاند چنان که در شکل ۲ نشان داده شده است. از یک بست اتصالی که صفحات فلزی را در طی اتصال و تنظیم زمان در جای خود محکم نگهدارد استفاده کنید. برای روش تثبیت آزمونه به بند ۵-۲ رجوع شود.

۸-۳-۳ تعداد آزمونه ها

به بند ۵-۳ رجوع شود.

۸-۴ روش اجرایی

به دلیل استفاده از صفحات فلزی، ازدیاد طول آزمونه را می توان از فاصله جدایی فک های دستگاه اندازه گیری کرد.

۸-۵ محاسبه و بیان نتایج

به بند ۷ رجوع شود.

۹ دقت

یک آزمون بین آزمایشگاهی در ۱۰ آزمایشگاه در سال ۱۹۹۳ میلادی انجام شد. ۴ محصول با خواص کششی متفاوت آزمون شدند. ۳ عدد از آنها برای اندازه گیری آماری تجدیدپذیری (دو نتیجه آزمون برای هر محصول)، در حالی که یک محصول برای اندازه گیری آماری تکرارپذیری استفاده شد (۵ نتیجه آزمون). نتایج مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴۲-۲: سال ۱۳۸۴ تجزیه و تحلیل شده و در جدول ۱ داده است.

جدول ۱- نتایج آزمون های بین آزمایشگاهی

حد تکرارپذیری % ۹۵	حد تجدیدپذیری % ۹۵
به طور تقریبی % ۳	به طور تقریبی % ۱۰

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد :

الف) اشاره به شماره این استاندارد ملی،

ب) طبیعت مواد آزمون شده،

پ) روش استفاده شده برای تثبیت،

ت) اشاره به نوع آزمونه استفاده شده (در صورت استفاده از روش ارائه شده در بند ۸ ، به روشنی بیان شود : "از صفحات فلزی استفاده شده است")،

ث) تعداد آزمونه های آزمون شده،

- ۶-۱۰ جهت اعمال نیروی کششی نسبت به جهت ناهمسانگردی،
۷-۱۰ نتایج به صورت جداگانه و میانگین آن ها ، محاسبه شده با استفاده از معادلات داده شده در بند ۷ ،
۸-۱۰ هر انحراف صورت گرفته از روش آزمون،
۹-۱۰ تاریخ انجام آزمون.