



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۱۶

تجدید نظراول

ISIRI

1016

1st. revision

مواد فلزی – آزمون خمش فولاد

Metallic materials – Bend test of steel

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۳۱۵۸۵-۱۶۳
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: ۱۰۰۰ 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: 1000 Rls.

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 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 « مواد فلزی – آزمون خمش فولاد »

رئیس:

پولادگر ، عبدالعلی
(لیسانس مکانیک)

سمت و/ یا نمایندگی

رئیس آزمایشگاه متالورژی گروه ملی صنعتی
فولاد ایران

دبیر:

اقبالى ، فریده
(فوق لیسانس متالورژی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
خوزستان

اعضاء:

آزاد ، احمد
(لیسانس متالورژی)

رئیس مرکز پژوهش گروه ملی صنعتی فولاد
ایران

بیرگانی نیا، صولت
(لیسانس متالورژی)

مدیر کیفیت فراگیر گروه ملی صنعتی فولاد
ایران

چکاوى، مازیار
(لیسانس متالورژی)

رئیس خدمات بازرسی شرکت لوله سازی
اهواز

خوشنام ، فرزانه
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
خوزستان

حاج دولو، ابراهیم
(دکترای مکانیک)

هیئت علمی دانشگاه شهید چمران اهواز

داودى ، علی
(لیسانس متالورژی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
خوزستان

دهملایی، روح اله
(لیسانس صنایع)

کارشناس کنترل کیفیت شرکت نورد و لوله
اهواز

علوی، سید محمدرضا
(لیسانس شیمی)

رئیس آزمایشگاه شرکت فولاد کاویان

رئیس کنترل کیفیت گروه ملی صنعتی
فولاد ایران

مرادی، سعید
(لیسانس معدن)

سرپرست کنترل کیفیت شرکت نورد و لوله
اهواز

نظری، مهرا
(لیسانس متالورژی)

سرپرست کنترل کیفیت گروه ملی صنعتی
فولاد ایران

هرمزی، سیاوش
(لیسانس متالورژی)

پیش‌گفتار

استاندارد " مواد فلزی – آزمون خمش فولاد " نخستین بار در سال ۱۳۵۶ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده توسط اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خوزستان و تایید کمیسیون های مربوطه برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سیصد و شصت و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸/۲۹/۸۷ تصویب شد، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه، ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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. بنابر این برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۶: سال ۱۳۵۶ است.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

ISO 7438: 2005, Metallic materials – Bend test

مواد فلزی – آزمون خمش فولاد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی جهت مشخص نمودن قابلیت مواد فلزی تحت تغییر شکل مومسان در آزمون خمش است. این استاندارد برای آزمون‌های تهیه شده از محصولات فلزی که در استاندارد محصول مربوطه مشخص شده است، به کار می‌رود. این استاندارد برای مواد یا محصولات مشخص مانند لوله‌ها با مقطع کامل یا اتصالات جوش شده که دارای استاندارد خاص خود می‌باشند، به کار نمی‌رود.

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 محسوب می‌شود. در صورتی که به مدارکی 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.

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۱: سال ۱۳۸۴، فولاد و محصولات فولادی-محل و آماده سازی نمونه‌ها و آزمون‌ها برای آزمون‌های مکانیکی

۳ نمادها و نشانه گذاری‌ها

نمادها و نشانه گذاری‌های مورد استفاده در آزمون خمش در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده و در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- نمادها و نشانه گذاری ها

نماد	نشانه گذاری	واحد
a	ضخامت یا قطر آزمونه(یا قطر دایره محاط شده برای آزمونه های با مقطع چند وجهی)	میلی متر
b	عرض آزمونه	میلی متر
L	طول آزمونه	میلی متر
l	فاصله بین نگهدارنده ها	میلی متر
D	قطر خم کننده	میلی متر
α	زاویه خمش	درجه
r	شعاع داخلی قسمت خم شده آزمونه بعد از خمش	میلی متر
f	جابجایی خم کننده	میلی متر
c	فاصله بین صفحه در برگیرنده محور افقی نگهدارنده ها و محور مرکزی قسمت گرد شده خم کننده قبل از آزمون	میلی متر
p	فاصله بین صفحات عمودی در برگیرنده محور مرکزی و محور عمودی هر کدام از نگهدارنده ها و صفحه عمودی در برگیرنده محور افقی مرکزی خم کننده بعد از آزمون	میلی متر

۴ اصول کار

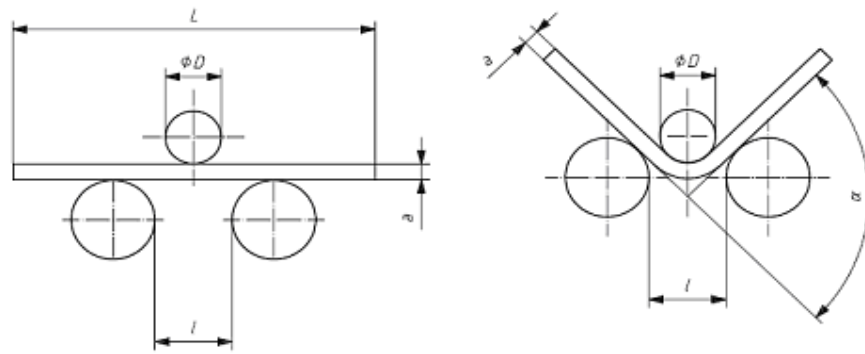
در آزمون خمش، آزمونه (با مقطع گرد، مربع، مستطیل یا چند وجهی) به وسیله خمش تغییر شکل دایم می دهد و بدون تغییر در جهت اعمال نیرو تا رسیدن به زاویه خمش مشخص خم می شود. در طول آزمون محورهای دو بازوی آزمونه در یک صفحه عمود بر محور خمش باقی می مانند. در حالت خمش ۱۸۰ درجه ممکن است با توجه به الزامات استاندارد محصول دو سطح داخلی نمونه روی هم قرار بگیرند یا به فاصله معینی به موازات هم باشند. برای کنترل این فاصله از یک قطعه اضافی استفاده می شود.

۵ تجهیزات آزمون

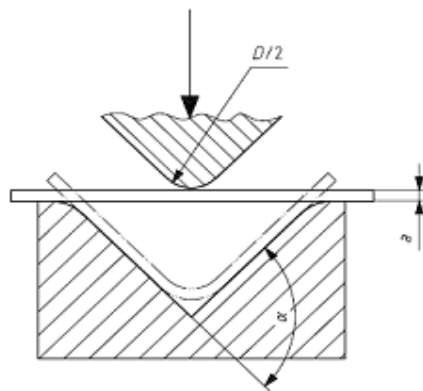
۱-۵ کلیات

آزمون خمش باید با دستگاه های آزمون یا پرس های مجهز به حداقل یکی از ابزارهای زیر انجام گردد:

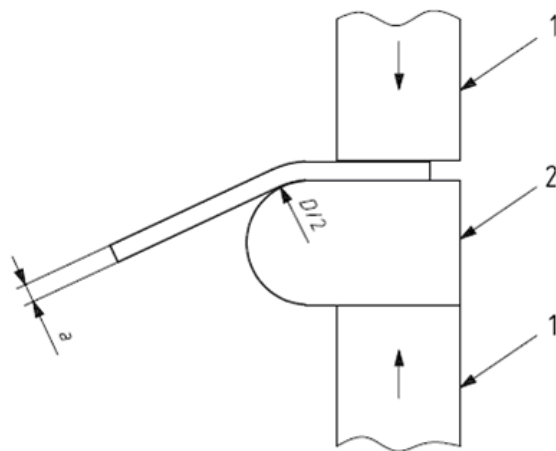
- الف- دستگاه خمش شامل دو نگه دارنده و یک خم کننده مطابق شکل ۱.
- ب- دستگاه خمش شامل تکیه گاه V شکل و یک خم کننده مطابق شکل ۲.
- ج - دستگاه خمش شامل یک گیره مطابق شکل ۳.



شکل ۱- دستگاه خمش شامل دو نگه دارنده و یک خم کننده



شکل ۲- دستگاه خمش شامل تکیه گاه ۷ شکل و یک خم کننده



۱ گیره
۲ خم کننده

شکل ۳- دستگاه خمش شامل گیره

۲-۵ دستگاه خمش شامل دو نگه دارنده و یک خم کننده

۱-۲-۵ طول نگه دارنده ها و عرض خم کننده باید بزرگ تر از عرض و یا قطر آزمون باشد. قطر خم کننده در استاندارد محصول مشخص می گردد. نگه دارنده های آزمون و قسمت خم کننده باید از سختی کافی برخوردار باشند (مطابق شکل ۱).

۲-۲-۵ به جز در موارد مشخص شده، فاصله بین نگه دارنده ها از رابطه زیر تعیین می گردد:

$$l = (D + 3a) \pm \frac{a}{2}$$

در طول آزمون خمش، این فاصله نباید تغییر کند.

۳-۵ دستگاه خمش شامل تکیه گاه V شکل

زاویه بین سطوح مورب تکیه گاه V شکل باید $180^\circ - \alpha$ باشد (مطابق شکل ۲). زاویه α در استاندارد مربوطه مشخص شده است.

لبه های تکیه گاه V شکل باید دارای شعاع انحنای ۱ برابر تا ۱۰ برابر ضخامت آزمون بوده و از سختی کافی برخوردار باشند.

۴-۵ دستگاه خمش شامل گیره

این دستگاه شامل یک گیره و یک خم کننده با سختی مناسب بوده و ممکن است برای اعمال نیرو به آزمون به یک اهرم مجهز شده باشد (مطابق شکل ۳).

از آن جایی که موقعیت وجه سمت چپ گیره می تواند در نتایج آزمون تاثیر گذار باشد بهتر است این وجه به خط عمودی که از مرکز قسمت دایره ای شکل خم کننده می گذرد، نزدیک نباشد یا از آن نگذرد.

۶ آزمون

۱-۶ کلیات

آزمون‌های با مقطع گرد، مربع، مستطیل یا چند وجهی باید در این آزمون مورد استفاده قرار گیرند. در حین نمونه‌گیری مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ۴۹۱: سال ۱۳۸۴، هر ناحیه متأثر از برشکاری مکانیکی یا شعله‌ای و عملیات مشابه آن باید جدا گردد. در صورتی که قسمت‌های متأثر جدا نشده و نتایج حاصله از آزمون رضایت‌بخش باشد، آزمون مورد قبول است.

۲-۶ لبه‌های آزمون‌های مستطیلی شکل

لبه‌های آزمون‌های مستطیلی شکل باید گرد و شعاع انحنای آن نباید از مقادیر ذکر شده در زیر بیشتر باشد:

- ۳ میلی‌متر، در صورتی که ضخامت آزمون ۵۰ میلی‌متر یا بزرگ‌تر باشد.
 - ۱/۵ میلی‌متر، در صورتی که ضخامت آزمون کمتر از ۵۰ میلی‌متر و بزرگ‌تر یا مساوی ۱۰ میلی‌متر باشد.
 - ۱ میلی‌متر، در صورتی که ضخامت آزمون کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد.
- در گرد کردن لبه‌های آزمون‌های مستطیلی شکل باید از ایجاد هرگونه پلیسه، خراش یا علایمی که تأثیر منفی در نتایج آزمون دارند، جلوگیری شود. در هر صورت اگر لبه‌های آزمون گرد نشده و نتایج آزمون رضایت‌بخش باشد، آزمون مورد قبول است.

۳-۶ عرض آزمون

- به جز در موارد مشخص شده در استاندارد مربوطه، عرض آزمون باید به صورت زیر باشد:
- الف) مطابق عرض محصول در صورتی که عرض محصول کمتر یا مساوی ۲۰ میلی‌متر باشد؛
- ب) در صورتی که عرض محصول بیشتر از ۲۰ میلی‌متر باشد:

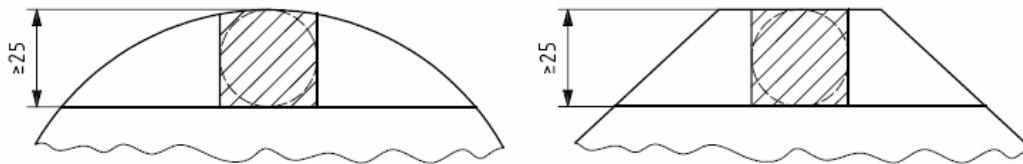
- (20 ± 5) میلی‌متر برای محصولات با ضخامت کمتر از ۳ میلی‌متر،
- بین ۲۰ میلی‌متر و ۵۰ میلی‌متر برای محصولات با ضخامت بزرگ‌تر یا مساوی ۳ میلی‌متر.

۴-۶ ضخامت آزمون

۱-۴-۶ ضخامت آزمون‌های تهیه شده از ورق‌ها، تسمه‌ها و مقاطع باید برابر ضخامت محصول مورد آزمون باشد. در صورتی که ضخامت محصول بیشتر از ۲۵ میلی‌متر باشد، می‌توان یک سطح آن را ماشین کاری کرد ولی در هر صورت نباید ضخامت آن کمتر از ۲۵ میلی‌متر شود. در هنگام آزمون خمش طرف ماشین کاری نشده باید در جهتی قرار گیرد که آزمون در آن جهت تحت کشش است.

۲-۴-۶ در صورتی که قطر (در مقاطع گرد) یا قطر دایره محاطی (در مقاطع چند وجهی) از ۳۰ میلی‌متر بیشتر نباشد، آزمون‌های با مقاطع گرد یا چند وجهی باید سطح مقطعی مساوی با سطح مقطع محصول

داشته باشند. در صورتی که قطر آزمون یا قطر دایره محاطی از ۳۰ میلی متر بزرگ تر و از ۵۰ میلی متر کوچک تر یا مساوی آن باشد، می توان قطر آزمون را تا ۲۵ میلی متر کاهش داد. اگر قطر آزمون یا قطر دایره محاطی از ۵۰ میلی متر بزرگ تر باشد، این قطر باید کاهش یابد ولی در هر صورت نباید از ۲۵ میلی متر کمتر شود (مطابق شکل ۴). در طول خمش، قسمت ماشین کاری نشده باید در جهتی قرار گیرد که آزمون در آن جهت تحت کشش است.



شکل ۴- کاهش قطر آزمون یا قطر دایره محاطی تا ۲۵ میلی متر

۵-۶ آزمون‌های تهیه شده از محصولات آهنگری شده، ریختگی و نیمه تمام نمونه گیری و ابعاد آزمون‌های تهیه شده از محصولات آهنگری شده، ریختگی و نیمه تمام باید در الزامات عمومی دریافت محصول قید شده باشد یا با توافق انجام پذیرد.

۶-۶ توافق جهت آزمون‌های با ضخامت و عرض بزرگتر در صورت توافق ممکن است از آزمون‌های با عرض و ضخامت بزرگ تر از آنچه در بند ۳-۶ و ۴-۶ اشاره گردیده است، استفاده کرد.

۷-۶ طول آزمون

طول آزمون بستگی به ضخامت آزمون و نوع دستگاه آزمون مورد استفاده دارد.

۷ روش کار

هشدار- در حین انجام آزمون رعایت نکات ایمنی و استفاده از تجهیزات حفاظتی ضروری می باشد.

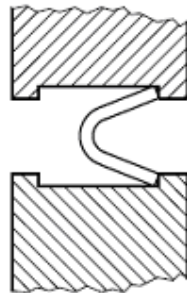
۷-۱ عموماً آزمون در دمای محیط و محدوده ۱۰ درجه سلسیوس تا ۳۵ درجه سلسیوس و تحت شرایط کنترل شده باید در دمای (23 ± 5) درجه سلسیوس انجام گردد.

۷-۲ آزمون خمش باید با استفاده از یکی از روش‌های زیر که در استاندارد مربوطه مشخص شده انجام گردد:

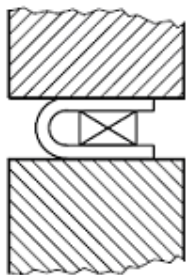
الف) یک زاویه خمش تعیین شده تحت اعمال نیروی مناسب و شرایط داده شده، حاصل گردد (مطابق شکل های ۱، ۲ و ۳)؛

ب) با اعمال نیروی کافی دو بازوی آزمون به صورت موازی و با یک فاصله مشخص از یکدیگر قرار گیرند (مطابق شکل ۴)؛

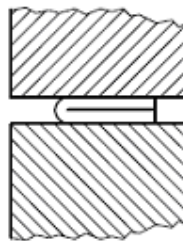
ج) بازوهای آزمون در تماس مستقیم با یکدیگر قرار گرفته باشند (مطابق شکل ۷).



شکل ۵- شماتیک اعمال فشار به بازوهای آزمون جهت دستیابی به زاویه خمش مورد نظر



شکل ۶- شماتیک انجام آزمون خمش به صورتی که دو بازوی آزمون موازی هم قرار گیرد



شکل ۷- تماس مستقیم دو بازوی آزمون در آزمون خمش

۷-۳ در آزمون خمش جهت دستیابی به زاویه خمش مشخص شده، آزمون را باید در نگهدارنده ها (مطابق شکل ۱) یا در تکیه گاه V شکل قرار داده و با اعمال نیروی کافی از وسط بین نگهدارنده ها خم کرد. زاویه خمش، α ، با استفاده از میزان جابجایی خم کننده مطابق پیوست الف قابل محاسبه می باشد.

برای هر سه روش (شکل های ۲،۱ و ۳) نیروی خمش باید به آرامی اعمال گردیده به طوری که نمونه بتواند آزادانه تغییر شکل مومسان دهد.

در صورت اختلاف نظر، سرعت آزمون (0.2 ± 1) میلی متر بر ثانیه باید اعمال گردد. در صورتی که دستیابی به زاویه خمش مورد نظر با استفاده از روش فوق امکان پذیر نباشد؛ عملیات خمش باید با اعمال فشار مستقیم به انتهای دو بازوی آزمون تکمیل گردد (مطابق شکل ۵).

در صورتی که لازم باشد که دو بازوی آزمون موازی هم خم گردند، آزمون ممکن است ابتدا مطابق شکل ۵ خم شده و سپس در بین صفحات موازی پرس قرار داده شود تا با اعمال نیرو و ادامه خمش دو بازوی آزمون بیشتر شکل داده شده و موازی گردند. آزمون ممکن است با یا بدون استفاده از قطعه اضافی (در بین بازوهای آزمون) انجام پذیرد. ضخامت قطعه اضافی باید در استاندارد مربوطه مشخص گردیده یا توافق گردد.

به طور جایگزین می توان از خمش بوسیله یک خم کننده مطابق بند ۵-۴ استفاده کرد.

۴-۷ در صورتی که قید شده باشد، آزمون بعد از خمش اولیه باید در بین دو صفحه موازی دستگاه پرس با اعمال نیرو تا تماس مستقیم بازوهای آن خم گردد (مطابق شکل ۷).

۸ تفسیر نتایج آزمون

۸-۱ تفسیر نتایج آزمون خمش باید مطابق الزامات استاندارد محصول انجام گیرد. هنگام مشخص نبودن این الزامات در صورت عدم مشاهده ترک بدون استفاده از وسیله بزرگنمایی نتیجه آزمون قابل قبول است.
۸-۲ زاویه خمشی که در استانداردهای تولید مشخص گردیده است معمولاً به عنوان حداقل زاویه می باشد. در صورتی که شعاع داخلی خمش مشخص شده باشد به عنوان حداکثر در نظر گرفته می شود.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف) اشاره به این استاندارد ملی ؛

ب) مشخصات آزمون (نوع ماده، شماره ذوب، جهت محور آزمون نسبت به محصول و ...) ؛

پ) شکل و ابعاد آزمون؛

ت) روش آزمون؛

ث) هرگونه انحراف از این استاندارد؛

ج) نتیجه آزمون.

پیوست الف
(اطلاعاتی)

تعیین زاویه خمش با اندازه گیری میزان جابجایی خم کننده

در این استاندارد زاویه خمش، α ، تحت اعمال نیرو تعیین می شود. محاسبه مستقیم این زاویه پیچیده بوده و به همین دلیل روش محاسبه این زاویه با استفاده از اندازه گیری میزان جابجایی (f) خم کننده پیشنهاد می گردد.

زاویه خمش α تحت اعمال نیرو با استفاده از میزان جابجایی خم کننده و مقادیر داده شده در شکل الف-۱ مطابق روابط زیر محاسبه می گردد:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{p \times c + w \times (f - c)}{p^2 + (f - c)^2} \quad \text{(الف-۱)}$$

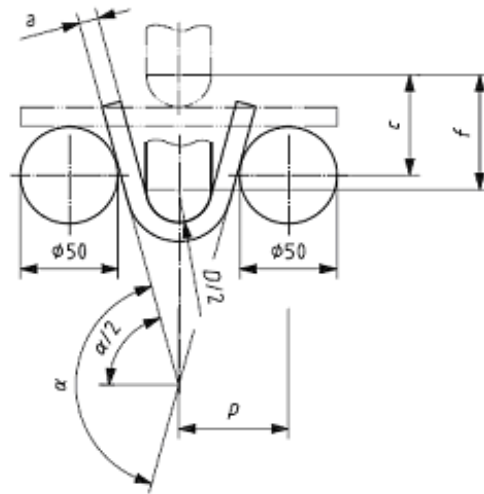
$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{w \times p - c \times (f - c)}{p^2 + (f - c)^2} \quad \text{(الف-۲)}$$

که در آن :

$$w = \sqrt{p^2 + (f - c)^2 - c^2} \quad \text{(الف-۳)}$$

$$c = 25 + a + \frac{D}{2} \quad \text{(الف-۴)}$$

ابعاد بر حسب میلی متر است



شکل الف-۱- مقادیر برای محاسبه زاویه خمش ، α

ICS: 77.040.10

صفحة : ١٠
