



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۱۴-۴

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20714-4

1st.Edition

2016

آزمایش اتصالات جوش داده شده -  
محصولات نیمه تمام پلاستیک های گرمانرم -  
قسمت ۴ :

آزمایش پوسته کنی

**Testing of welded joints of thermoplastics  
semi-finished products  
Part 4 : Peel test**

**ICS: 25.160.40**

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.org>

**Iranian National Standardization Organization (INSO)**

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: [standard@isiri.org.ir](mailto:standard@isiri.org.ir)

Website: <http://www.isiri.org>

## 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 مؤسسه 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 پیشنهادات 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 سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 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 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) 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 آنها 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 سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«آزمایش اتصالات جوش داده شده - محصولات نیمه تمام پلاستیک‌های گرمانرم -  
قسمت ۴: آزمایش پوسته کنی»

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

مدیر پروژه‌های شرکت مهندسين مشاور ناظران یکتا

مدیر انفورماتیک شرکت مهندسين مشاور ناظران یکتا

رئیس بازرسی کالای شرکت مهندسين مشاور ناظران یکتا

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد استان اصفهان

عضو هیأت علمی سازمان انرژی اتمی ایران

دانشگاه صنعتی فولاد

مدیر تضمین کیفیت شرکت مهندسين مشاور ناظران یکتا

کارشناس اداره کل استاندارد استان اصفهان

مدیرعامل شرکت ایمن پرتو

مدیرعامل شرکت مهندسی و ساختمانی چرکس

مدیرعامل شرکت رویان مبدل

رئیس انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیر مخرب ایران

رئیس:

شمعانیان، مرتضی

(دکترای مهندسی متالورژی)

دبیر:

محسنی، ابراهیم

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

اعضاء (به ترتیب حروف الفبا):

ادب آوازه، نازیلا

(کارشناسی مهندسی کامپیوتر)

اسماعیلی، نجمه

(کارشناسی مهندسی نیروگاه)

پوری رحیم، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

حشمت‌دهکردی، ابراهیم

(دکترای مهندسی متالورژی)

خواجوی، سکینه

(کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی)

خیام، افشین

(کارشناسی مهندسی صنایع)

سلطانی، بهزاد

(کارشناسی ارشد شیمی تجزیه)

صالح، سیدجمال‌الدین

(کارشناسی فیزیک هسته‌ای)

عنصری، کریم

(کارشناسی مهندسی صنایع)

نصرالهی، عباس

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

ویراستار:

ادب آوازه، عبدالوهاب

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان   |
|------|---|
| ز    | پیش‌گفتار                                       |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                            |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                                  |
| ۱    | ۳ اصطلاحات و تعاریف                             |
| ۲    | ۱-۳ مقاومت به پوسته‌کنی                         |
| ۲    | ۴ نمادها و شناسه‌ها                             |
| ۲    | ۵ روش‌های آزمایش پوسته‌کنی                      |
| ۳    | ۶ آزمایش پوسته‌کنی T شکل                        |
| ۳    | ۱-۶ اصول آزمایش                                 |
| ۳    | ۲-۶ دستورالعمل‌های نمونه‌برداری                 |
| ۳    | ۳-۶ ابعاد نمونه‌های آزمایش                      |
| ۴    | ۴-۶ برشکاری نمونه‌های آزمایش                    |
| ۴    | ۵-۶ انجام آزمایش مکانیکی                        |
| ۵    | ۶-۶ تجهیز آزمایش                                |
| ۶    | ۷-۶ تعیین مقاومت به پوسته‌کنی                   |
| ۶    | ۷ آزمایش ناهمچسبی                               |
| ۶    | ۱-۷ اصول آزمایش                                 |
| ۶    | ۲-۷ دستورالعمل نمونه برداری                     |
| ۶    | ۳-۷ مناسب‌سازی                                  |
| ۶    | ۴-۷ آماده‌سازی نمونه‌های آزمایش                 |
| ۷    | ۱-۴-۷ آماده‌سازی نمونه‌های آزمایش استاندارد     |
| ۸    | ۲-۴-۷ آماده‌سازی نمونه‌های آزمایش با شیار جانبی |
| ۹    | ۵-۷ تجهیز آزمایش                                |
| ۹    | ۶-۷ انجام آزمایش مکانیکی                        |
| ۱۰   | ۷-۷ محاسبه چقرمگی اتصال                         |

|    |                         |     |
|----|-------------------------|-----|
| ۱۰ | آزمایش لهیدگی           | ۸   |
| ۱۰ | اصول آزمایش             | ۱-۸ |
| ۱۰ | دستورالعمل نمونه برداری | ۲-۸ |
| ۱۱ | مناسب‌سازی              | ۳-۸ |
| ۱۱ | تجهیز آزمایش            | ۴-۸ |
| ۱۱ | انجام آزمایش مکانیکی    | ۵-۸ |
| ۱۲ | گزارش آزمایش            | ۹   |

## پیش‌گفتار

استاندارد «آزمایش اتصالات جوش داده‌شده- محصولات نیمه‌تمام پلاستیک‌های گرمانرم- قسمت ۴: آزمایش پوسته‌کنی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسين مشاور ناظران یکتا تهیه و تدوین شده است، در یک‌هزار و سیصد و پنجاه و هفتمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۴/۱۲/۱۱ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

EN 12814-4:2001, Testing of welded joints of thermoplastics semi-finished products  
Part 4: Peel test.

## آزمایش اتصالات جوش داده شده - محصولات نیمه تمام پلاستیک‌های گرمانرم - قسمت ۴: آزمایش پوسته کنی

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ابعاد، روش نمونه‌برداری، آماده‌سازی نمونه‌های آزمایش و همچنین شرایط برای اجرای آزمایش پوسته‌کنی<sup>۱</sup> عمود بر جوش برای تعیین مقاومت به پوسته‌کنی<sup>۲</sup> و رفتار شکست می‌باشد.

یک آزمایش پوسته‌کنی ممکن است در ارتباط با آزمایش‌های دیگر (به عنوان مثال خزش کششی، ماکرو...) برای ارزیابی عملکرد مجموعه‌های جوش داده شده، ساخته شده از مواد پلاستیک گرمانرم بکار برده شود. آزمایش‌های پوسته‌کنی برای هم‌پوشانی مجموعه‌های جوش داده شده ساخته شده از مواد پلاستیک گرمانرم، بدون توجه به فرایند جوشکاری استفاده شده کاربرد دارند.

### ۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۰۰: سال ۱۳۹۲، تجهیزات آزمون لاستیک و پلاستیک‌ها - انواع کشش، خمش و متراکم سازی (سرعت رفت و برگشت ثابت) - ویژگی‌ها،
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۳۰۵: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها-آزمون پوستگی برای مجموعه لوله و اتصالات الکتروفیوژن پلی اتیلن (PE) با اندازه اسمی بیشتر یا معادل با 90mm،

- 2-3 EN 12814-5, Testing of welded joints of thermoplastics semi-finished products – Part 5: Macroscopic examination
- 2-4 ISO 13100-1, Non destructive testing of welded joints of thermoplastics semi – finished products - Part 1: Visual examination

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می‌رود:

1 -Peel test  
2 -Peel resistance



مقاومت به پوسته کنی

Peel resistance,  $f$

میانگین حسابی مقدارهای نیرو تقسیم بر پهنای نمونه آزمایش (فقط مربوط به آزمایش پوسته کنی T شکل).

۴ نمادها و شناسه‌ها

نمادها و شناسه‌ها در جدول ۱-۱ ارائه شده اند.

جدول ۱- شناسه های نمونه آزمایش

| یکها                      | شناسه‌ها  | نمادها و<br>کوتاه‌نوشت‌ها |
|---------------------------|---|---------------------------|
| میلی متر                  | ضخامت اسمی قطعه آزمایش                              | $a_n$                     |
| میلی متر                  | پهنای نمونه آزمایش                                  | $B$                       |
| میلی متر                  | بیشینه پهنای کانال هوا ( اگر کاربرد دارد )          | $C$                       |
| میلی متر                  | اندازه ترک اولیه                                    | $C_i$                     |
| میلی متر                  | قطر اسمی تیوب <sup>۱</sup>                          | $D_n$                     |
| نیوتن                     | بیشینه نیروی اندازه گیری شده حین آزمایش             | $F_w$                     |
| میلی متر                  | نیم ضخامت نمونه آزمایش نا همچسبی <sup>۲</sup>       | $H$                       |
| mega N.m <sup>-3/2</sup>  | چقرمگی ظاهری <sup>۳</sup>                           | $K$                       |
| میلی متر                  | طول بسته شده در گیره رباط <sup>۴</sup> نمونه آزمایش | $L_c$                     |
| میلی متر                  | طول شکست در صفحه ذوب                                | $L_d$                     |
| میلی متر                  | طول آزاد نمونه آزمایش                               | $L_i$                     |
| میلی متر                  | بیشینه پهنای جوش نمونه آزمایش                       | $L_w^a$                   |
| نیوتن بر<br>میلی متر مربع | مقاومت به پوسته کنی                                 | $P_l$                     |

<sup>a</sup> برای جوش‌های دارای کانال هوا،  $L_w$  باید مانند پهنای کل جوش منهای پهنای کانال (C) گرفته شود.

۵ روش‌های آزمایش پوسته کنی

آزمایش‌های پوسته کنی می تواند برای ارزیابی عملکرد اتصال‌های هم‌پوشانی در هر دوی مجموعه‌های ورق و لوله جوش داده شده، بکار برده شود.

- 1-Tube
- 2-Decohesion test specimen
- 3-Apparent toughness
- 4-Ligament

برای ارزیابی مجموعه‌های ورق جوش داده شده، آزمایش پوسته‌کنی T شکل باید به همان گونه که در بند ۶ تعریف شده بکار برده شود. این آزمایش برای قطعه آزمایش جوش داده شده دارای ضخامت اسمی مختلف کاربرد ندارد.

برای اتصال‌های ذوب الکتریکی<sup>۱</sup> با ضخامت اسمی لوله یا اتصالات<sup>۲</sup> بیشتر از ۱۰ میلی متر، آزمایش ناهمچسبی باید آن گونه که در استاندارد ISO 13954 یا در بند ۷ تعریف شده استفاده شود.

برای اتصال‌های ذوبی بوشنی<sup>۳</sup> و برای اتصال‌های ذوبی الکتریکی با قطر خارجی اسمی کمتر یا مساوی ۹۰ میلی متر، آزمایش لهیدگی<sup>۴</sup> که در بند ۸ تعریف شده است، باید بکار برده شود.

آزمایش لهیدگی همچنین می‌تواند برای اتصال‌های ذوب الکتریکی با قطر خارجی بیشتر از ۹۰ میلی متر بکار برده شود.

## ۶ آزمایش پوسته کنی T شکل

### ۱-۶ اصول آزمایش

آزمایش تشکیل شده است از پوسته کنی یک نمونه آزمایش در آهنگ جابجایی ثابت تا نمونه بشکند، پوسته کنی شود یا تسلیم شود.

### ۲-۶ دستورالعمل‌های نمونه برداری

نمونه‌های آزمایش جوش داده شده باید به دنبال وقفه هشت ساعته از جوشکاری، عمود بر اتصال جوش داده شده بریده شوند. هر نمونه آزمایش باید طوری نشانه‌گذاری شود که حالت اولیه آن در قطعه آزمایش بتواند شناسایی شود.

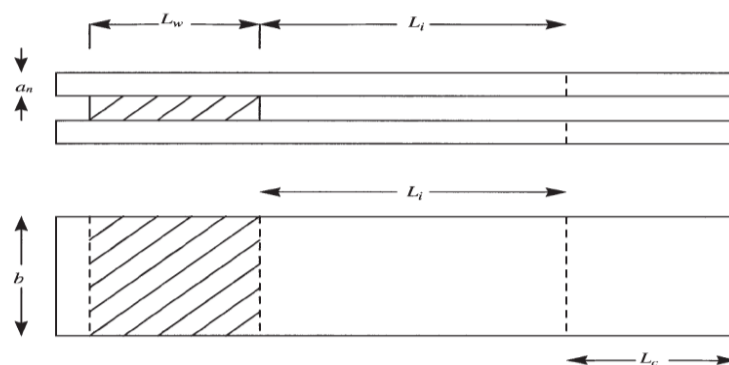
هیچگونه عملیات حرارتی یا مکانیکی برای مستقیم کردن روی نمونه آزمایش نباید انجام شود.

### ۳-۶ ابعاد نمونه‌های آزمایش

نمونه آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده و ابعاد آن در جدول ۲ ارائه شده است.

---

1 - Electrofusion  
2 - Fitting  
3 - Socket fusion joints  
4 - Crush test



شکل ۱- نمونه آزمایش پوسته کنی T شکل

مقدار  $L_c$  باید بیشتر از یا مساوی  $b$  باشد.

جدول ۲- ابعاد نمونه آزمایش

ابعاد بر حسب میلی متر

| $a_n$  | $b^a$          | $L_i$                |
|--|----------------|----------------------|
| $a_n \leq 1.5$   | 15             | $\geq 15$            |
| $1.5 < a_n \leq 3$   | 15             | $\geq 10 \times a_n$ |
| $3 < a_n \leq 5$   | 25             | $\geq 10 \times a_n$ |
| $a_n > 5$  | $5 \times a_n$ | $\geq 10 \times a_n$ |
| <sup>a</sup> برای مواد تقویت شده <sup>۱</sup> ، $b$ باید ۵۰ میلی متر باشد. |                |                      |

رواداری برای  $b$  باید  $\pm 0.5\text{mm}$  باشد.

#### ۴-۶ برشکاری نمونه های آزمایش

نمونه های آزمایش باید با دو طرف موازی آن گونه که در شکل ۱ نشان داده شده است، بریده شود. حین برشکاری، بهتر است از گرم شدن نمونه آزمایش پرهیز شود. برشکاری نمونه آزمایش نباید هیچگونه خراشی ایجاد کند. بعد از برشکاری، یک آزمون ماکروسکوپی جوش بهتر است مطابق استاندارد EN 12814-5 انجام شود.

#### ۵-۶ انجام آزمایش مکانیکی

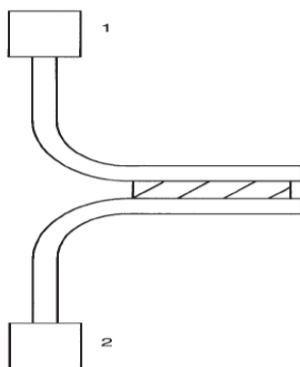
برای تشکیل یک نمونه به شکل T (به شکل ۲ مراجعه شود) به منظور قرار گرفتن در فک های تجهیز آزمایش، دوسر جوش داده نشده نمونه آزمایش باید در جهت های مخالف خم شوند تا هر سر عمود بر جوش شود. جازدن نمونه آزمایش داخل تجهیز آزمایش نباید موجب ترک در جوش شود. اگر موجب ترک شود، آزمایش بی اعتبار می شود.

نمونه آزمایش باید به دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  تثبیت<sup>۱</sup> شود و اگر چیز دیگری مشخص نشده باشد، آزمایش باید در یک دمای اتاق  $(23_{-5}^{+2})^\circ\text{C}$  انجام شود. سرعت‌های آزمایش برای برخی مواد پلاستیک گرمانرم در جدول ۳ ارائه شده اند.

جدول ۳- سرعت‌های آزمایش پوسته کنی T شکل برای برخی پلاستیک‌های گرمانرم

| سرعت<br>(میلی متر بر دقیقه) | ماده               |
|-----------------------------|--------------------|
| 10                          | PVC                |
| 20                          | PVDF و PP-H و PP-B |
| 50                          | PE ,PP-R           |

برای مواد دیگر، سرعت آزمایش باید بین طرفین قرارداد توافق شود. دست کم پنج نمونه آزمایش برای هر قطعه آزمایش جوش داده شده، باید آزمایش شود. نیرو باید اندازه گیری شود و با دقت  $\pm 2\%$  ثبت شود.



راهنما:

- ۱ فکها
- ۲ فکها

شکل ۲- ترتیب آزمایش پوسته کنی

برای تهیه اطلاعات تکمیلی، نموداری از نیرو در ارتباط جابجایی کلگی متقاطع<sup>۲</sup> برای هر نمونه ممکن است ثبت شود.

## ۶-۶ تجهیز آزمایش

تجهیز آزمایش باید با الزامات داده شده در استاندارد ISO 5893 مطابقت داشته باشد.

1 - Conditioned  
2 - Cross-head

جابجایی کلگی متقاطع باید پیوسته، یکنواخت و مطابق جدول ۳ باشد. تجهیز آزمایش باید با یک گیره خود تنظیمی<sup>۱</sup> مناسب برای نگهداری نمونه مجهز باشد.

#### ۷-۶ تعیین مقاومت به پوسته کنی

مقاومت به پوسته کنی میانگین حسابی مقدارهای نیرو،  $F_w$  تقسیم بر پهنای نمونه‌های آزمایش،  $b_1$  است، یعنی:

$$Pl = \frac{\bar{F}_w}{b}$$

دست کم پنج نمونه در ارزیابی مقاومت به پوسته کنی باید استفاده شود. هیچ نمونه ای نباید حذف شود مگر آنکه شکست در گیره‌ها رخ دهد.

#### ۷ آزمایش ناهمچسبی

##### ۱-۷ اصول آزمایش

یک اتصال بوشنی ذوب شده<sup>۲</sup> در چهار موقعیت با فاصله مساوی دور پیرامون اتصالات مقطع زده می‌شود و در معرض آزمایش پوسته کنی طولی قرار داده می‌شود، به گونه‌ای که نتیجه پوسته کنی در طول میانای ذوب<sup>۳</sup> باشد. جدا شدن اجزاء اتصال برای تکمیل مورد قبول است و سطوح جدا شده<sup>۴</sup> باید برای گواه شکست نرم و یا ترد<sup>۵</sup> در طول میانای اتصال، بازرسی شود.

##### ۲-۷ دستورالعمل نمونه برداری

هر نمونه آزمایش باید از یک مجموعه بین یک پرز و یک توپی سر لوله یا اتصالات<sup>۶</sup> بریده شود. تعداد نمونه‌های آزمایش شده باید آن گونه باشد که در استاندارد کاربردی مربوط مشخص شده است.

##### ۳-۷ مناسب سازی

بین عملیات جوشکاری و ماشین کاری، قطعه آزمایش باید برای دست کم هشت ساعت در دمای محیط  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  مناسب سازی شود. بعد از ماشین کاری، نمونه آزمایش باید بطور پیوسته در دمای آزمایش تثبیت شود.

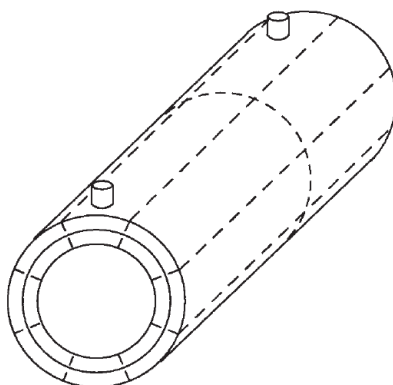
##### ۴-۷ آماده سازی نمونه های آزمایش

ابتدا نمونه‌های آزمایش استاندارد باید برای آزمایش ناهمچسبی استفاده شود. اگر اتصال نمی‌تواند با استفاده از این نمونه آزمایش شکسته شود، یک نمونه آزمایش با شیار جانبی باید استفاده شود (به شکل ۲-۴-۷ مراجعه شود).

- 
- 1 - Self-aligning
  - 2 - Fused socket joint
  - 3 - Fusion interface
  - 4 - Parted surfaces
  - 5 - Ductile and/or brittle failure
  - 6 - Pigot of a fitting or a pipe

۷-۴-۱ آماده سازی نمونه‌های آزمایش استاندارد

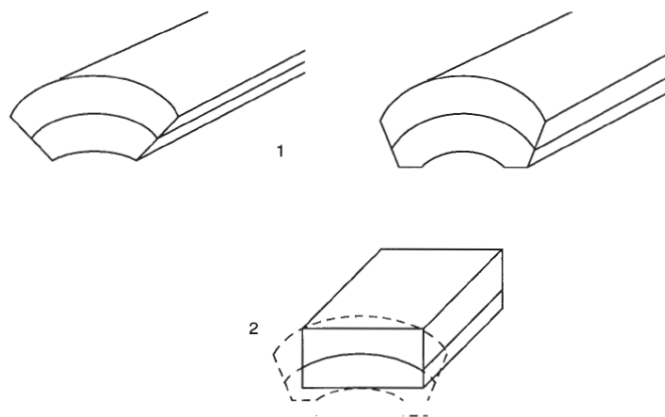
به دنبال اتصال دادن و سرد کردن به  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ، مجموعه جوش داده شده باید به بخش‌های مستطیلی بریده شود.



شکل ۳- برشکاری نمونه های آزمایش

نمونه‌های آزمایش باید با استفاده از اره نواری<sup>۱</sup> یا معادل آن، در فاصله‌های مساوی دور تا دور پیرامون اتصال بریده شود. طول نمونه باید نصف طول جفت کن<sup>۲</sup> باشد. نمونه آزمایش نباید شامل پایانه‌ها باشد.

برای تشکیل یک سطح تخت برای عمل به عنوان یک نشان<sup>۳</sup> برای ماشین‌کاری بیشتر، هر نمونه آزمایش باید روی یک دستگاه پرداخت‌کننده تسمه‌ای<sup>۴</sup> یا کار شده با یک اره یا صفحه، تخت نگه‌داشته شود، برای برداشتن برداشتن انحنای سطح لوله به شکل ۴ مراجعه شود.



راهنما:

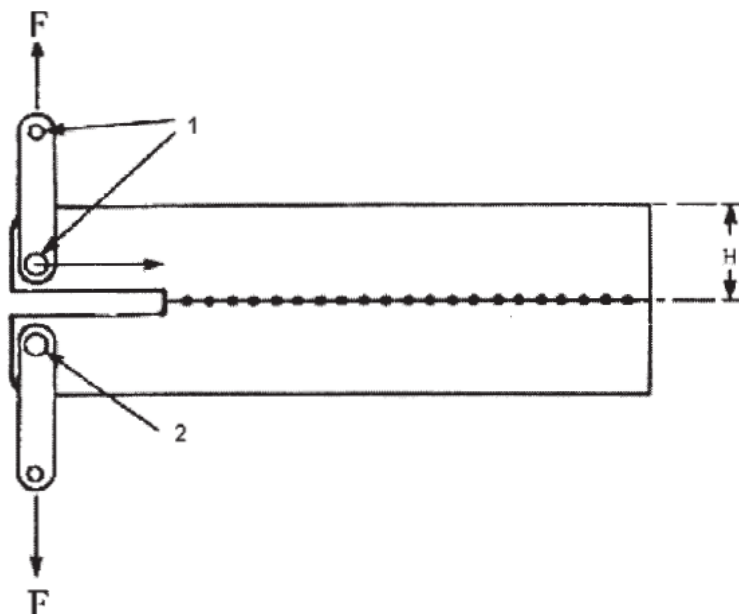
۱ پرداخت با تسمه یا اره

۲ برش نمونه مستطیلی

شکل ۴- آماده سازی نمونه آزمایش

- 1 - Bandsaw
- 2 - Coupler
- 3 - Register
- 4 - Linisher

یک اره نواری یا دستگاه مشابه<sup>۱</sup> باید برای تولید نمونه‌های آزمایش مستطیلی با سطوح موازی تخت آن گونه که در شکل ۴ نشان داده شده است، مورد استفاده قرارگیرد. برای اتصال‌های ذوب الکتریکی با قطر خارجی اسمی بیشتر از ۹۰ میلی‌متر و تا خود ۱۸۰ میلی‌متر، پهنای  $b$  نمونه آزمایش باید ۲۰ میلی‌متر باشد. برای تیوب‌های با قطر خارجی اسمی بزرگتر از ۱۸۰ میلی‌متر، پهنای  $b$  نمونه آزمایش باید ۳۰ میلی‌متر باشد. یک سوراخ به قطر دست کم ۵ میلی‌متر باید در لوله و یک سوراخ با اندازه مساوی در اتصالات در سرهای دارای « منطقه های سرد » مته شود به شکل ۵ مراجعه شود.



راهنما:

۱ پین های بارگذاری

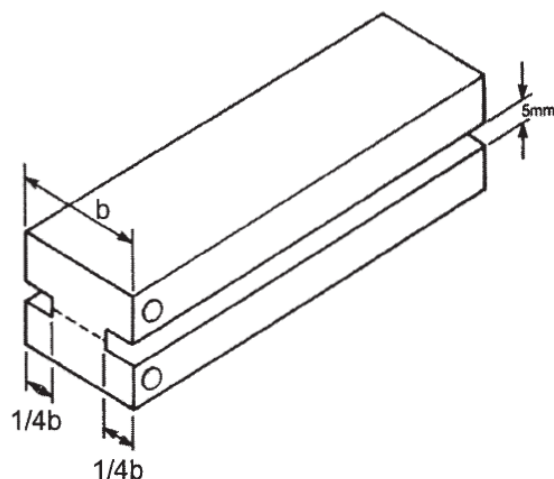
۲ سوراخ های به قطر ۵ میلی متر در نمونه ها

#### شکل ۵- ترتیب بارگذاری

سوراخ‌ها باید تا جایی که ممکن است به یکدیگر نزدیک باشند. یادآوری- چون ابعاد سازنده انفرادی فرق دارد، ابعاد استاندارد مشخص نشده اند.

#### ۷-۴-۲ آماده سازی نمونه های آزمایش با شیار جانبی

با استفاده از ماشین صفحه تراش (یا دستگاه مشابه) باید شیار جانبی به پهنای ۵ میلی‌متر در نمونه آزمایش ماشین کاری شود. به شکل ۶ مراجعه شود.



شکل ۶- نمونه آزمایش با شیار جانبی

شیارها باید در هر دو رویه نمونه آزمایش، با نفوذ به یک چهارم پهنای نمونه، ماشین کاری شوند. میانای اتصال باید بین شیار قرار گیرد.

#### ۷-۵ تجهیز آزمایش

تمام آزمایش‌ها باید با یک ماشین کشش منطبق با الزامات ارائه شده در استاندارد ISO 5893 انجام شوند. ماشین آزمایش کشش باید وسیله تهیه ثبت دائمی تاریخچه نیرو یا جابجایی حین آزمایش بصورت یکپارچه داشته باشد.

#### ۷-۶ انجام آزمایش مکانیکی

دمای آزمایش باید  $23 \pm 2$  °C باشد.

پین‌های فلزی فشاری<sup>۱</sup> باید در سوراخ‌های حفرشده در نمونه آزمایش قرارداده شوند و ورق‌های جانبی حفرشده وصل شوند که اجازه حرکت آزاد حین هم‌راستایی داشته باشند به شکل ۵ مراجعه شود. نیروی کششی باید با استفاده از یک آهنگ کلگی متقاطع جابجایی  $(2.5 \pm 0.25)$  میلی‌متر بر دقیقه اعمال شود.

آزمایش باید تا جدایش کامل نمونه آزمایش ادامه یابد.

یک نمودار<sup>۲</sup> نیرو یا جابجایی باید برای هر آزمایش بدست آید.

بیشینه نیرو ( $F_w$ ) بدست آمده حین آزمایش باید ثبت شود.

بعد از آنکه شکست بوجود آمده است، اندازه «ترک» اولیه تشکیل شده با بخش ذوب نشده و منطقه سرد باید با استفاده از یک میکروسکوپ اندازه‌گیری و ثبت شود.

1 - Push fit

2 - Graph



اندازه «ترک» اولیه ( $C_i$ ) باید به عنوان فاصله از خط مرکزی سوراخ بین بارگذاری تا شروع اتصال در نظر گرفته شود. این ترک اولیه با پیدایش اولین علامت سفیدکاری تنشی<sup>۱</sup> بخاطر یا آغاز رشد آهسته ترک<sup>۲</sup> یا تسلیم شدن نرم، تعریف می شود.

یادآوری- هرچه که شیوه شکست باشد، یک منطقه سفید همیشه می تواند در مبدا آغاز «ترک» تمیز داده<sup>۳</sup> شود. با یادداشت موقعیت و طول هر رشد ترک ترد (بدون هیچ علامت قابلیت نرمی ماکرو) یا تسلیم شدن نرم آن گونه که به رنگ سفید درآمدن و یا بطور اضافی جاری شدن سرد ماده پلاستیکی، شیوه شکست باید ثبت شود.

## ۷-۷ محاسبه چقرمگی اتصال

برای هر اتصال آزمایش شده، یک مقدار چقرمگی ظاهری  $K$ ، باید با استفاده از معادله زیر محاسبه شود:

$$K = \frac{F_w c_i}{bH^{3/2}} (3,46 + 2,38 \frac{H}{c_i})$$

یادآوری- زمانی که نمونه‌های با شیار جانبی استفاده می‌شود،  $b$  باید به عنوان عرض رباط بین شیارها در نظر گرفته شود.

## ۸ آزمایش لهیدگی

### ۸-۱ اصول آزمایش

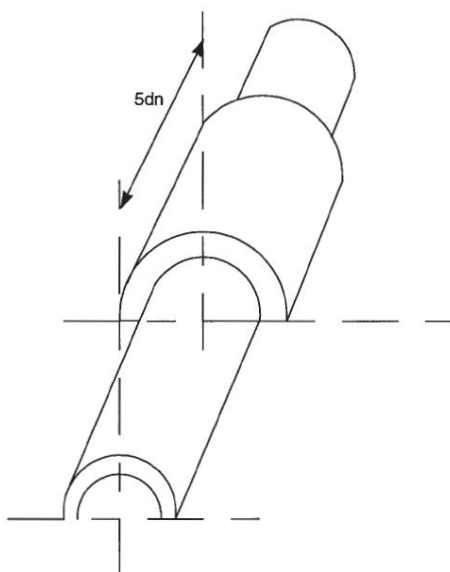
یک اتصال بوشنی جوش داده شده در جهت محوری به دو قسمت مساوی مقطع زده می‌شود. لوله برای ارزیابی خواص جوش فشرده<sup>۴</sup> می‌شود.

### ۸-۲ دستورالعمل نمونه برداری

هر نمونه آزمایش باید از یک مجموعه بین بوشن و یک تویی سر اتصالات یا لوله بریده شود. از هر مجموعه جوش داده شده، دو نمونه آزمایش باید بریده شود. یک مثال از نمونه آزمایش در شکل ۷ نشان داده شده است. تعداد نمونه‌های آزمایش باید در استاندارد کاربردی مربوط مشخص شده باشد.

---

1 - Stress whitening  
2 - Onset of slow crack growth  
3 - Bediscerned  
4 - Squeezed



شکل ۷- نمونه آزمایش لهیدگی

#### ۳-۸ مناسب سازی

بین عملیات ذوب و ماشین‌کاری، قطعه آزمایش باید برای دست‌کم هشت ساعت در دمای محیط  $^{\circ}\text{C}$  ( $23 \pm 2$ ) تثبیت شود. بعد از ماشین‌کاری، نمونه آزمایش باید بطور پیوسته در دمای آزمایش تثبیت شود.

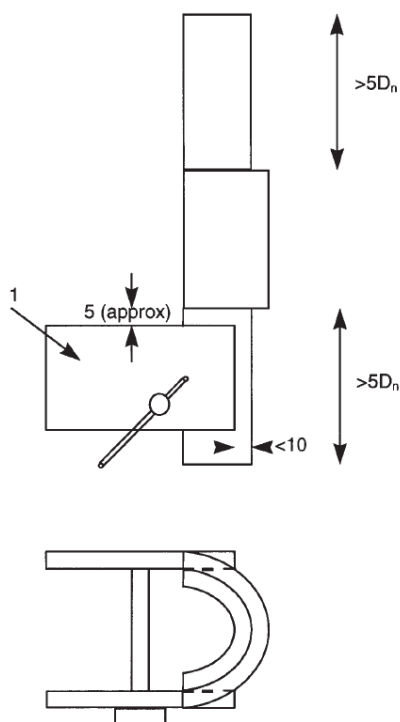
#### ۴-۸ تجهیز آزمایش

تمام آزمایش‌ها باید با تجهیز فشاری، که قادر به اعمال نیروی فشاری موردنیاز، هستند انجام شود.

#### ۵-۸ انجام آزمایش مکانیکی

لوله هر نمونه آزمایش باید بطور تقریبی ۵ میلی‌متر از دهانه بوشن (به شکل ۸ مراجعه شود) فشرده شود تا اینکه به سطوح داخلی لوله تماس پیدا کند، یعنی فاصله بین فک‌های تجهیز فشردن مساوی یا دو برابر ضخامت دیواره لوله شود. مجموعه باید در این وضعیت به مدت ده دقیقه نگاه‌داشته شود، در انتهای آن، میانای ذوب شده باید بازرسی شود و طول شکست در صفحه ذوب، موازی با محور لوله،  $L_d$ ، باید اندازه‌گیری شود.

ابعاد برحسب میلی متر



راهنما:

۱ گیره<sup>۱</sup>

### ۸- ترتیب آزمایش لهیدگی

برای هر نمونه آزمایش، آزمایش‌ها باید روی هر دو سر بوشن انجام شوند. یادآوری- چون نمونه ممکن است حین آزمایش بصورت فنری از گیره‌ها بیرون بپرد، بهتر است احتیاط شود.

### ۹ گزارش آزمایش

گزارش آزمایش باید شامل اطلاعات عمومی زیر باشد:

الف- اشاره به این استاندارد و به استاندارد کاربردی مربوط،

ب- شرح و شناسه قطعه آزمایش و نمونه آزمایش،

پ- نوع جوش،

ت- شرایط جوشکاری برای قطعه‌های آزمایش (اگر معلوم باشد)،

ث- ابعاد نمونه آزمایش،

ج- دمای آزمایش،

چ- تعداد نمونه آزمایش مورد استفاده،

ح- زمان برای تثبیت قطعه‌های آزمایش و نمونه‌های آزمایش قبل از انجام آزمایش،

- خ- ظاهر قطعه‌های آزمایش قبل از آزمایش،  
— آزمون چشمی کارجوشرکاری مطابق استاندارد EN 13100-1 ،  
— ظاهر تمام سطوح نمونه‌های آزمایش، (یعنی نقص‌ها، خراش‌ها، کاستی‌های چشمی).  
د- شرح رفتار شکست ( به عنوان مثال عکس، ... )،  
ذ- شناسه آزمایشگاه،  
ر- تاریخ آزمایش و نام و امضاء کاربر.

تکمیل شده با اطلاعات ویژه زیر :

برای آزمایش پوسته کنی T شکل :

- ۱- فاصله بین فک‌های گیره،
- ۲- مقدارهای نیروهای اندازه‌گیری شده یا محاسبه شده ( $F_w$ )،
- ۳- بیشینه پهنای جوش نمونه آزمایش ( $L_w$ )،
- ۴- سرعت آزمایش،
- ۵- وضعیت شکست،
- ۶- بیشینه پهنای کانال هوا (اگر کاربرد دارد).

برای آزمایش نا همچسبی :

- ۷- اندازه اسمی اتصالات،
- ۸- ابعاد لوله‌ها، شامل میانگین قطر خارجی و ضخامت،
- ۹- شرایط ذوب برای قطعه‌های آزمایش،
- ۱۰- موقعیت سوراخ‌ها برای پین‌های بارگذاری ( به عنوان مثال داخلی یا خارجی )،
- ۱۱- بیشینه نیرو،  $F_w$  برای هر نمونه آزمایش،
- ۱۲- مقدارهای محاسبه شده  $K$  .

برای آزمایش لهیدگی :

- ۱۳- اندازه اسمی اتصالات،
- ۱۴- ابعاد لوله‌ها، شامل میانگین قطر خارجی و ضخامت،
- ۱۵- طول آزاد لوله‌ها،
- ۱۶- طول شکست در صفحه ذوب ( $L_d$ ).