



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۳۰۴

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17304

1st.Edition

Mar.2014

پلاستیک ها -لوله ها و اتصالات پلی
اتیلن (PE) - تعیین استحکام کششی و
حالت نقیصه آزمونه ها از یک اتصال جوشی
لب به لب

**Polyethylene (PE) pipes and fittings -
etermination of the tensile
strength and failure mode of test pieces
from a butt-fused joint**

ICS: 23.040.60

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 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 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
«پلاستیک ها-لوله ها و اتصالات پلی اتیلن (PE) - تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه‌ی
آزمونه‌ها از یک اتصال جوشی لب به لب»

رئیس:

نجات، مریم
(دکترای شیمی)

دبیر:

نبی اللهی، حسین
(کارشناسی شیمی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

باقری، امیر
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

برخورداری، زینب
(کارشناسی ارشد شیمی)

جهانپور دهکردی، مریم
(کارشناسی ارشد شیمی)

حسین پوریان، آمنه
(کارشناسی شیمی)

حسن پور، فروزان
(دکترای شیمی)

دایی جواد، حسین
(کارشناسی متالورژی)

دهقان، فرهاد
(کارشناسی مکانیک)

رحمتی، مهرداد
(کارشناسی ارشد صنایع)

کارشناس دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد شهرکرد

کارشناس اداره کل استاندارد چهارمحال و بختیاری

کارشناس آزمایشگاه شرکت ماشین سازی گازکربنیک
شهرکرد

مدیر کنترل کنترل کیفی شرکت سپید نام زاگرس

کارشناس شرکت دانش بنیان تات شیمی
مرکز رشد دانشگاه شهرکرد

مدیر کنترل کیفی شرکت امین پایپ

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد شهرکرد

کارشناس اداره کل استاندارد شهرکرد

کارشناس سازمان صنعت، معدن و تجارت

سلطانی، الهام
(کارشناسی مکانیک)

مدیر کنترل کیفی شرکت درистن

شاهوردی، فریبا
(کارشناسی شیمی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت لوله گستر رودآب

طاهرزاده قهفرخی، نجمه
(کارشناسی ارشد شیمی)

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد بروجن

معین، سمیرا
(کارشناسی شیمی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت آبدشت

مظفری وانانی، صدیقه
(کارشناسی ارشد شیمی)

مدیر فنی شرکت پتروچم

نوروزی، عباس
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس سازمان تعاون کار و رفاه اجتماعی

نکوئی نیا، محسن
(دکترای شیمی)

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور واحد شهرکرد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصول آزمون
۲	۴ دستگاه
۲	۵ آزمون‌ها
۵	۶ آماده‌سازی
۵	۷ روش انجام آزمون
۶	۸ گزارش آزمون

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک ها - لوله ها و اتصالات پلی اتیلن (PE) - تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه ی آزمون ها از یک اتصال جوشی لب به لب" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و درنهایت و نود و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۱۰ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 13953:2001- Polyethylene (PE) pipes and fittings —Determination of the tensile strength and failure mode of test pieces from a butt-fused joint

پلاستیک ها - لوله ها و اتصالات پلی اتیلن (PE) - تعیین استحکام کششی و حالت نقیصه‌ی آزمون‌ها از یک اتصال جوشی لب به لب

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین استحکام کششی و بررسی حالت نقیصه کششی^۱ مجموعه‌های لوله و اتصالات به روش جوش لب به لب پلی اتیلن (PE) است. این روش برای اتصالات جوش لب به لب بین لوله‌های پلی اتیلن با قطر اسمی خارجی بیش‌تر یا معادل mm ۹۰، کاربرد دارد. استفاده از این روش، همراه با سایر روش‌های آزمون به منظور ارزیابی کیفیت اتصالات جوش لب به لب مجاز است.

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 می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 11414:1996, Plastics pipes and fittings — Preparation of polyethylene (PE) pipe/pipe or pipe/fitting test piece assemblies by butt fusion.

۳ اصول آزمون

یک آزمون از اتصال جوشی لب به لب لوله پلی اتیلن برای به دست آوردن یک برشمیانی تراش داده می‌شود تا در سرعت ثابت در معرض تنش کششی قرار گیرد. در هنگام بارگذاری آزمون در ماشین کشش، تنش در ناحیه اتصالی متمرکز می‌شود و نقیصه نهایی در نزدیکی اتصال صورت می‌گیرد. حالت نقیصه و استحکام کششی به عنوان معیاری برای ارزیابی اتصال جوشی لب به لب استفاده می‌شود. آزمون در دمای $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ انجام می‌شود.

1-Tensile failure
2- Butt-fused

۴ دستگاه

- ۱-۴ اتاق آزمون (محل انجام آزمون) ، که بتوان دمای آن را در $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ کنترل کرد.
- ۲-۴ ماشین آزمون کشش، با قابلیت نگه‌داری آزمون بینفک های گیره دار^۱ با سرعت ثابت $1\text{mm/min} \pm 0.5\text{mm/min}$ و مجهز به ابزاری برای ثبت نتیجه نیروی اعمال شده و وسیله‌ای برای شناسایی آزمون‌ی نقیصه دار باشد.
- ۳-۴ وسیله نگه‌داری (گیرش)، مجهز به میله‌هایی که در حفره‌های کششی تراش داده شده در آزمون، قرار می گیرد.
- ۴-۴ وسایل اندازه‌گیری، که قابلیت تعیین عرض و ضخامت آزمون تا حدود 0.5mm را دارا باشد (به بند ۱-۷ رجوع کنید).
- ۵-۴ قالبی با هندسه آزمون، (به شکل های ۱ و ۲ رجوع کنید)، آزمون‌ای که باید تراش داده شود علامتگذاری گردد.

۵ آزمون‌ها

۱-۵ نمونه برداری

لوله‌های مورد استفاده برای تولید آزمون باید با مطابق با استاندارد نمونه برداری از محصول به دست آیند.

۲-۵ آماده سازی

۱-۲-۵ اصول کلی

اتصالات لوله پلی اتیلن جوشی لب به لب باید مطابق با دستورالعمل تولیدکننده یا دستورالعمل مشخص شده در استانداردهای مربوطه آماده سازی شوند (برای مثال به بند ۱-۲ رجوع کنید).

برای هر آزمون مورد نیاز، باید در امتداد جهت طولی لوله و در سرتاسر محل اتصال، یک نوار برش داده شود. سپس نوار باید برای آماده سازی آزمون با ابعاد مطابق با موارد زیر تراش داده شود:

الف- جدول ۱ و شکل ۱ برای لوله‌های با ضخامت دیواره (نوع A) $e < 25\text{ mm}$

ب- جدول ۱ و شکل ۲ برای لوله‌های با ضخامت دیواره (نوع B) $e \geq 25\text{ mm}$

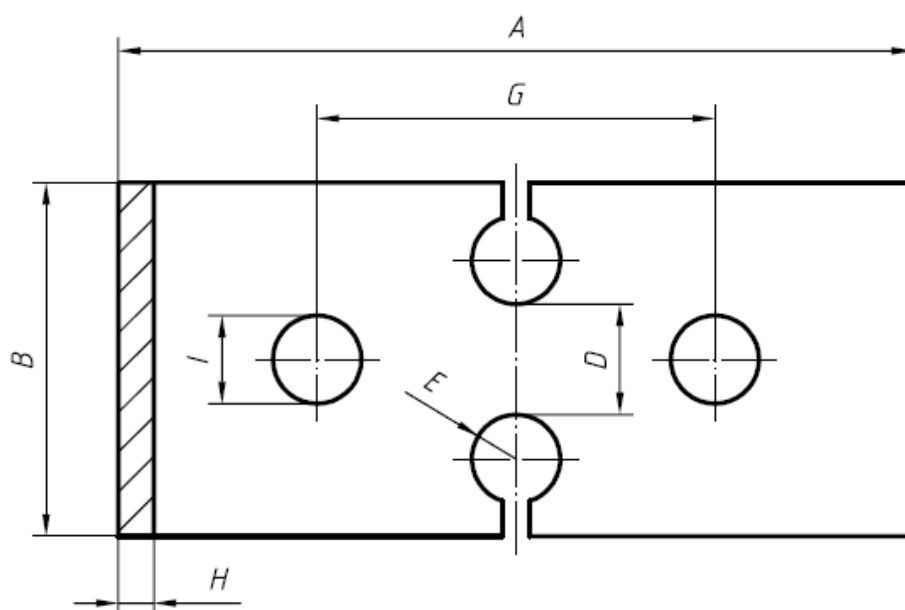
در صورت عملی بودن، با استفاده از یک الگو، از تراز بودن سطح اتصال با مقطع عرضی مرکز آزمون نوع A یا نوع B اطمینان حاصل کنید.

حذف دانه‌های حاصل از جوشکاری مجاز است.

¹Clamping jaw

۲-۲-۵ آزمون نوع A

ابعاد و شکل آزمون نوع A باید مطابق با شکل ۱ و جدول ۱ باشد.



شکل ۱- آزمون کششی نوع A ماشین کاری شده (برای $e < 25 \text{ mm}$)

جدول ۱- ابعاد آزمونهای نوع A و B

ابعاد به میلی متر

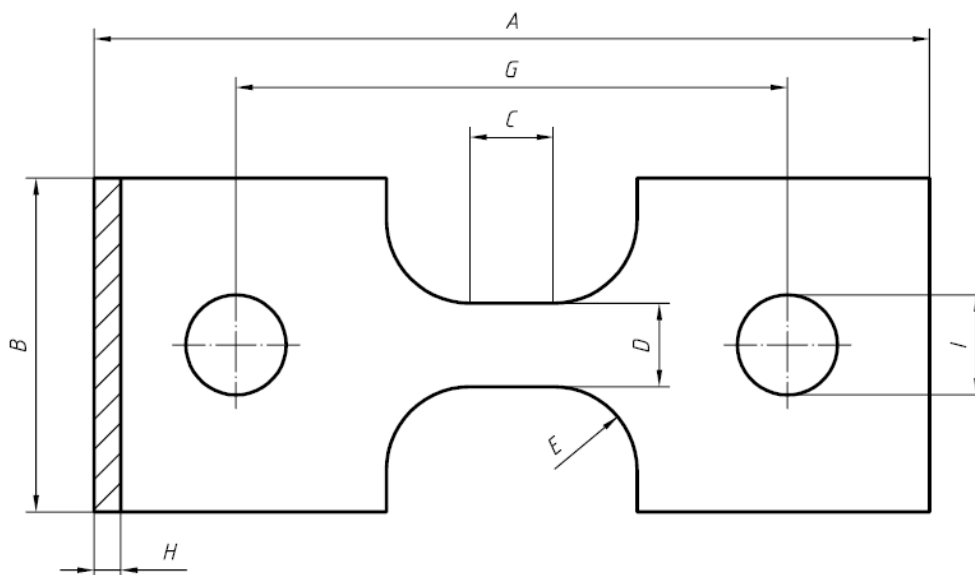
نماد	توصیف	ابعاد آزمون نوع A		ابعاد آزمون نوع B
		$d_n > 160$	$d_n \leq 160$	
A	طول کلی (min)	۱۸۰	۱۸۰	۲۵۰
B	عرض در انتها	60 ± 3	80 ± 3	100 ± 3
C	طولی از قسمت باریکه موازی در بخش کناره	غیر کاربردی	غیر کاربردی	25 ± 1
D	عرض بخش نازک	25 ± 1	25 ± 1	25 ± 1
E	شعاع	$5 \pm 0,5$	$10 \pm 0,5$	25 ± 1
G	فاصله اولیه بین بستها	90 ± 5	90 ± 5	165 ± 5
H	ضخامت	ضخامت دیواره کامل	ضخامت دیواره کامل	ضخامت دیواره کامل
I	قطر حفره های کشش	20 ± 5	20 ± 5	30 ± 5

در صورت امکان، در "میانه ی" آزمون باید با مته کاری یا ماشین کاری حفره هایی ایجاد شود که مرکزشان از هر طرف ۳۵ mm یا ۴۵ mm فاصله داشته باشد، به طوری که خط ممتد مرکز حفره ها در صفحه آزمون به

عنوان سطح مشترک اتصال جوش قرار بگیرد و سپس از لبه متناظر آزمون، به سمت حفره ها برشی نواری داده شود. سطوح میانه آزمون باید صاف باشد. پرداخت نهایی لبه های باقیمانده اجباری نمی باشد.

۳-۲-۵ آزمون ی نوع B

ابعاد و شکل آزمون نوع B باید مطابق با جدول ۱ و شکل ۲ باشد.



شکل ۲- آزمون کششی نوع B ماشین کاری شده (برای $e \geq 25 \text{ mm}$)

۳-۵ تعداد آزمون ها

مطابق با جدول ۲، تعداد آزمون ها به قطر بیرونی اسمی، d_n ، لوله، وابسته می باشد.

جدول ۲- تعداد آزمون ها

تعداد آزمون ها	d_n قطر اسمی بیرونی بر حسب میلی متر
۲	$90 \leq d_n < 110$
۴	$110 \leq d_n < 180$
۶	$180 \leq d_n < 315$
۷	$315 \leq d_n$

یک قطعه از آزمون باید در موقعیت حداکثر نامیزانی گرفته شود. سایر آزمون‌ها باید به‌طور یکسان در پیرامون اتصال گرفته شوند.

۶ آماده‌سازی

بلافاصله قبل از آزمون مطابق با بند ۷، هر آزمون را در هوا برای حداقل ۶ ساعت در دمای $C^{\circ} \pm 2$ تثبیت کنید، دوره تثبیت را در زمانی آغاز کنید که آزمون کمتر از ۲۴ ساعت پس از جوش لب به لب اتصال، انجام نشود.

۷ روش انجام آزمون

۱-۷ ضخامت دیواره آزمون را به اندازه ضخامت دیواره لوله و عرض آزمون را به اندازه فاصله بین دو حفره مته‌کاری شده در اتصال (D) برای آزمون نوع A (به جدول ۱ و شکل ۱ رجوع کنید) یا به اندازه عرض بخش نازک (D) برای آزمون نوع B (به جدول ۱ و شکل ۲ رجوع کنید) اندازه‌گیری کنید.

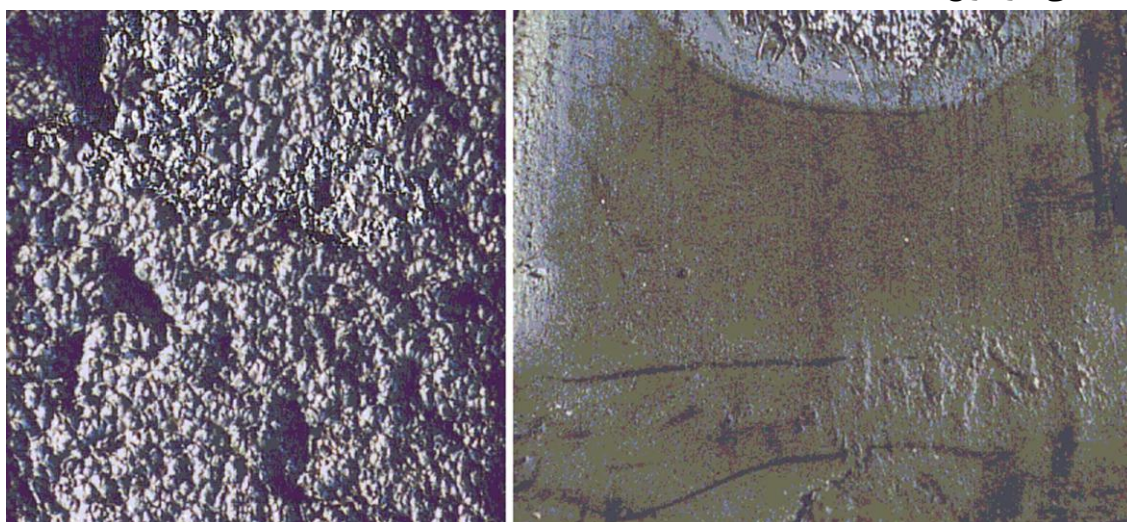
۲-۷ آزمون را در وسیله گیرش ماشین آزمون کشش قرار دهید به‌طوری که جهت نیروی اعمال شده به آزمون عمود بر اتصال جوش لب به لب باشد.

۳-۷ تنش را با سرعت $1 \text{ mm/min} \pm 5 \text{ mm/min}$ توسط گیره^۱ دستگاه کشش به آزمون اعمال کنید.

۴-۷ نیروی اعمال شده در طی کشیدگی را تا زمان نقیصه‌کامل آزمون، ثبت کنید.

۵-۷ حداکثر نیروی اعمال شده (بر حسب نیوتن) و نوع نقیصه‌ها با عنوان نرم یا ترد، مطابق با حالات نقیصه‌نرم یا ترد از شکل ۳ ثبت کنید. فقط نقیصه‌های در اتصال جوشی لب به لب باید در نظر گرفته شوند.

۶-۷ استحکام کششی را به‌عنوان حداکثر نیروی کششی ثبت شده (بر حسب نیوتن) تقسیم بر سطح مقطع عرضی مرکز آزمون محاسبه کنید (به عنوان مثال، عرض $\times$ ضخامت، اندازه‌گیری شده مطابق با بند ۱-۷ بر حسب میلی‌متر مربع).



شکل ۳- مثال نوعی از حالت نقص شکست نرم (تصویر سمت چپ) و حالت نقص شکست ترد (تصویر سمت راست)

1 cross-head

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل حاوی اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۸ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۸ همه جزئیات لازم برای شناسایی آزمون، شامل اندازه اسمی لوله‌های استفاده شده برای تولید آزمون ها، نوع ماده، کد تولیدکننده و روش جوش استفاده شده؛
- ۳-۸ نوع آزمون (A یا B)، در صورت حذف دانه‌های جوش و تعداد آزمون‌های آزمون شده؛
- ۴-۸ دمای آزمون؛
- ۵-۸ نوع نقیصه برای هر آزمون؛
- ۶-۸ استحکام کششی برای هر آزمون؛
- ۷-۸ مشاهدات انجام شده در طی آزمون؛
- ۸-۸ هر عاملی که ممکن است بر نتایج تاثیر بگذارد، از قبیل هرگونه حادثه یا هرگونه جزئیات عملیاتی که در این استاندارد ملی مشخص نشده است؛
- ۹-۸ نام آزمایشگاه؛
- ۱۰-۸ تاریخ آزمون.