

IGS-C-DN-003(0)

مرداد ۱۳۸۹

Approved

مصوب



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

دستورالعمل

ارزیابی کیفیت جوش الکتروفیوژن با انجام آزمون به دوروش :

۱- خمکاری نوار جوش ۲- لهیدگی

P.E. Electrofusion Welding Quality Evaluation
1- Strip Bend Test 2- Crushing Decohesion Test



ابلاغ مصوبه هیأت مدیره

مدیر محترم پژوهش و فناوری و رئیس شورای استاندارد

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۴۰۷ مورخ ۱۳۸۹/۳/۳۱ هیأت مدیره، نامه شماره ک. ۲۷۶۳۱/۰۰۰/۹ مورخ ۸۹/۳/۲۳ آن مدیریت در مورد تصویب نهایی استاندارد تحت عنوان "دستورالعمل ارزیابی کیفیت جوش الکترونیوژن" به شماره تقاضای IGS-C-DN-03 مطرح و مورد تصویب قرار گرفت.

ناصر آبگون

دبیر هیأت مدیره

رونوشت: مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و قائم مقام رئیس هیأت مدیره

: معارف محترم مدیرعامل

: اعضای محترم هیأت مدیره

: مشاور محترم مدیرعامل

: مدیر محترم توسعه منابع انسانی

: مدیرعامل محترم شرکت انتقال گاز ایران

: رئیس محترم امور حسابرسی داخلی

: رئیس محترم امور حقوقی

: رئیس محترم امور مجامع

صفحه	فهرست
۱	مقدمه
	۱- بخش اول
۳	۱-۱- کنترل کیفی جوشکاری الکتروپیوژن لوله و اتصالات پلی اتیلن با استفاده از نتایج آزمون خمکاری نوار جوش (Strip Bend Test)
۴	۱-۱-۱- تجهیزات مورد نیاز
۴	۱-۱-۲- محاسن آزمایش خمکاری نوار سرجوش
۴	۱-۱-۳- پیش بینی به منظور سهولت در آماده سازی نمونه ها
۵	۱-۱-۴- تجزیه و تحلیل برشهای کلی (Segment)
۶	۱-۱-۵- تجزیه و تحلیل جدایش
۷	۱-۱-۶- نتایج مثبت و منفی
۸	۱-۲- ترجمه استاندارد Strip Bend Test
۸	۱-۲-۱- موضوع
۸	۲-۲-۱- منابع استاندارد
۸	۳-۲-۱- اصول تست
۸	۴-۲-۱- ابزار تست
۹	۵-۲-۱- قطعه تحت تست (Test Piece)
۱۰	۶-۲-۱- شرایط هم دمایی
۱۰	۷-۲-۱- طرز کار
۱۱	۸-۲-۱- گزارش نتایج تست
۱۵	ضمیمه A
	۲- بخش دوم : آزمون لهیدگی در جوش الکتروپیوژن
	براساس استاندارد Crushing Decohesion Test ISO 13955
۱۷	۱-۲- کلیات
۱۷	۲-۲- روش انجام آزمایش لهیدگی (Crush Test)
۲۰	۳-۲-۲- شرایط عمومی آزمایش (Test General Condition)
۲۰	۴-۲-۲- بررسی سطوح جوش و انواع آن
۲۴	۵-۲-۲- اجرای آزمون



MAHCO

بسمه تعالی

مقدمه

کاربرد اقلام پلی اتیلن از دهه ۱۹۵۰ در صنعت و از دهه ۱۹۶۰ در صنعت گاز دنیا و از حدود سال ۱۳۷۰ در شبکه های توزیع گاز ایران به عنوان یک موضوع مهم و فراگیر مطرح بوده و پیش بینی مقتضیات علمی و فنی برای این مهم اجتناب ناپذیر می باشد. در این راستا شرکت ملی گاز ایران نیز اهتمام قابل توجهی در زمینه تدوین مبانی طراحی شبکه های پلی اتیلن، استاندارد اجرای شبکه های پلی اتیلن و... نموده است. کتابچه حاضر نیز به منظور ارتقاء بیشتر کیفیت جوشکاری در شبکه های پلی اتیلن تهیه گردیده و نیل به روشهای کنترلی و نظارتی در اجرای شبکه پلی اتیلن را تسهیل و تکمیل می نماید.

تستهای رایج بین المللی در اقلام و جوشکاری پلی اتیلن ضمن اهمیت ذاتی، هر یک با فلسفه خاص و به منظور دستیابی به اهداف مشخصی طراحی و اجرا می گردد. در این کتابچه سعی شده است آزمونهای نسبتاً ساده و روشنی (با تجهیزات غیر پیچیده و در دسترس) براساس استانداردهای روز دنیا ارائه شود که قادر به ارزیابی کیفیت جوش الکتروفیوژن و سنجش میزان تبحر و عملکرد فرد جوشکار باشد. بنابراین با توجه به سهولت انجام چنین تستهایی حتی در محل اجرای پروژه ها از یک سو و سوابق و مشکلات قبلی پروژه ها در اثر عدم تسلط جوشکاران و پیمانکاران اجرایی از سوی دیگر، شایسته است دست اندرکاران پروژه های شبکه های پلی اتیلن حتی الامکان از آزمونهای ارائه شده در این جزوه به جهت نظارت، کنترل و حتی آزمون عوامل اجرایی (جوشکار و...) بهره جسته تا اجرای شبکه های توزیع به نحو احسن انجام گردد.

این کتابچه توسط دوتن از همکاران عضو کمیته استاندارد لوله و اتصالات پلی اتیلن، آقایان محمدرضا یوسفی پور و غلامحسین نژاد شمسی تهیه شده که علاوه بر ترجمه استانداردهای ISO 13955 و ISO TC 138/SC 5/ W G12-2007، نتیجه سالها تجربه خود در زمینه بررسی استانداردها و مشخصات فنی اقلام پلی اتیلن،

دستگاه‌های جوش الکترونیوژن و آزمایشات کنترل کیفی در آزمایشگاه پژوهش‌های فنی و صنعتی را به رشته تحریر در آورده اند. پیش نویس این دستورالعمل پس از طرح و بررسی در کمیته تدوین استاندارد شبکه های پلی اتیلن به تصویب شورای استاندارد رسیده است.

در پایان ضمن آرزوی توفیق برای همکاران یاد شده، این امور از هر گونه نقطه نظرات پیشنهادی و یا اصلاحی استقبال می نماید.



۱- بخش اول

ارزیابی کیفیت در جوشکاری لوله و اتصالات

PE

(الکتروفیوژن)

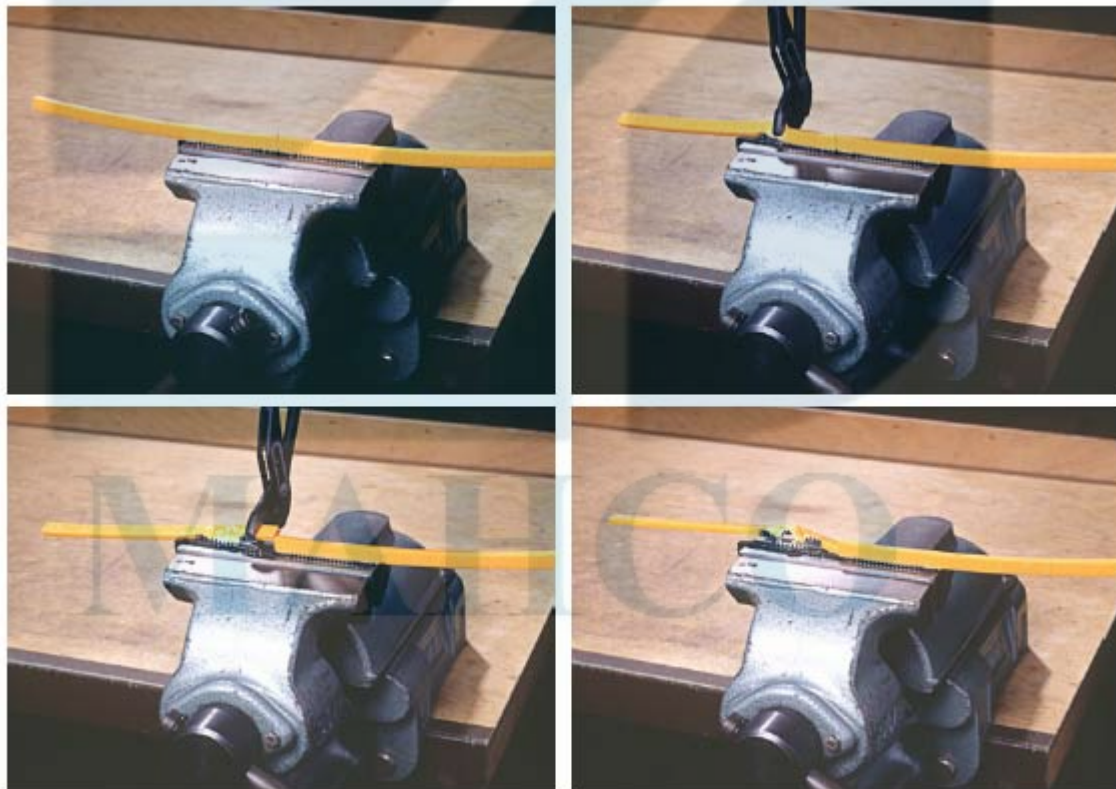
از طریق **Strip Bend Test**

برای اتصالات سایز ۱۱۰ میلیمتر و بالاتر

MAHCO

۱-۱- کنترل کیفی جوشکاری لوله و اتصالات PE (الکتروفیوژن) با استفاده از نتایج آزمون خمکاری نوار جوش (Strip Bend Test) (متکی به تجارب شرکتهای گاز اروپا و شرکت ملی گاز ایران)

بررسی و تشخیص استحکام و یا نقاط ضعف جوش الکتروفیوژن از نقطه نظر ماهیت جوش و طرز عملکرد جوشکار می تواند اثر به سزایی در پیشبرد و ارتقاء کیفیت در شبکه های پلی اتیلن داشته باشد. آزمون خمکاری نوار جوش (Strip Bend test) با چنین هدفی قابل کاربرد در آزمایشگاهها و پروژه های اجرایی و مستند به استاندارد ISO می باشد. با ارائه نکات و موضوعات ذیل سعی می شود که در قالب استاندارد مزبور، روش نسبتاً ساده ای (که حتی در پروژه های اجرایی نیز قابل انجام باشد) ارائه گردد. از ویژگیهای این آزمون عدم نیاز به تجهیزات پیچیده و سهولت نسبی اجرای تست می باشد. با تصاویر ذیل کلیات اجرایی این آزمون روشن و در ادامه به ابزار مورد نیاز، آماده سازی نوار جوش تحت آزمون و ... پرداخته می شود.



هرچند که در ادامه این کتابچه، ترجمه استاندارد مربوط به آزمون Strip Bend (ISO TC 138/SC) به صورت کامل درج گردیده لکن نکات عمده و اساسی در رابطه با چگونگی انجام، استنتاج و تحلیل نتایج آزمون در این بخش با عباراتی روشن و تصاویر اجرایی ارائه می شود.

۱-۱-۱- تجهیزات مورد نیاز

- گیره رومیزی با فك های آج دار (عرض فك ها در حد طول منطقه جوش)
- اره با دندانهای ظریف و تیغه پهن یا اره فلکه (مورد استفاده در نجاری)
- انبردست کوچک (آچار لوله گیر قابل جایگزینی نیست)
- ذره بینی که ۳ تا ۴ بار بزرگنمایی داشته باشد.



بدلیل روش و تجهیزات نسبتاً ساده و در عین حال نتایج روشن این تست، در کشورهای اروپایی سعی در کاربرد این آزمون حتی در Site نیز می شود. به کمک نتایج این تست می توان کیفیت جوش و چگونگی کار و تبحر جوشکار را ارزیابی نمود. مضافاً اینکه از طریق چنین تستی می توان نتایج محسوس و کاملاً عینی جوشکاری را در کارگاه و جلسات آموزش به جوشکارها ارائه و نمایش داد.

۱-۱-۲- محاسن آزمایش همکاری نوار جوش

- مستقل از سایز و شکل اتصال بوده و در واقع قابلیت استفاده عمومی دارد.
- قابل اجرا در آزمایشگاه و Site می باشد.
- سطح بالایی از اهمیت و هدف یابی را در کنار سهولت نسبی ارائه می دهد.
- جوشکاری و جوشکار را ارزیابی می نماید.
- بدلیل ارائه عینی مشکلات و معایب جوش می تواند در اقدامات پیشگیرانه مؤثر باشد.

۱-۱-۳- پیش بینی به منظور سهولت در آماده سازی نمونه ها آماده سازی نمونه ها از نظر شرایط هم دمایی، ابعاد و ... بایستی مطابق استاندارد مربوطه (ISO TC 138/SC) باشد. در عین حال جادارد به جهت سرعت و روانی بیشتر اقدامات ذیل صورت پذیرد.

- نمونه پس از جوشکاری آماده برش می باشد و یا نمونه جوش داده شده قبلی بریده تا تحت تست قرار گیرد.
- نمونه به چهار قسمت مساوی (Segments) تقسیم می شود.



از هر قسمت بریده شده یک نوار به شکل زیر تهیه می شود.

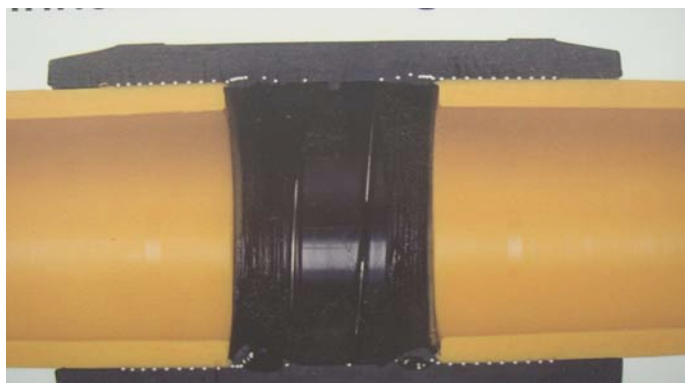


توجه : نیازی به پرداخت سطوح برش خورده نیست.

۱-۱-۴- تجزیه و تحلیل برشهای کلی (Segments) قبل از تهیه نوارها

- با کنترل چشمی هر برش (Segment) می توان به عیوبی از جمله موارد ذیل پی برد.
- حفرات (Voids)، در برداشتن هوا به صورت حباب (air inclusion-bubbles)
- نفوذ مواد مذاب به فضای بین دو لوله

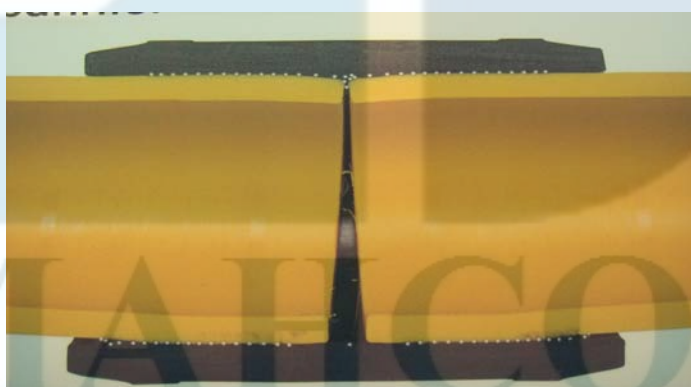
MAHCO



- ورود ناقص لوله در اتصال
- جاچایی در راستای لوله



- جوشکاری تحت تنش ناشی از قرار دادن نامناسب اجزاء جوش در کنار هم (عدم کاربرد گیره و ...)



- سایر موارد مشابه

۱-۱-۵- تجزیه و تحلیل جدایش در نوارها

در جدا کردن اجزاء نوار بایستی از انبردست استفاده شود. به جای این وسیله نمی توان از آچار نمود. با جابجا کردن انبردست در طول هر نیمه Fusion zone و خم کردن بخش مربوط به لوله، بایستی جدایش کامل شود. جدایش بایستی به آهستگی و به نحوی صورت پذیرد که پلی اتیلن در منطقه جوش (Fusion zone) دچار حالت کش آمدن شود (شکل زیر). چنانچه جدایش به سرعت انجام پذیرد، نتایج کاذب و غیر قابل اتکا بدست می آید.



- میزان نیروی مورد نیاز برای اعمال جدایش نشان دهنده میزان امتزاج و یا عدم امتزاج می باشد، بطوریکه:
- نیروی زیاد ← بعنوان امتزاج مناسب و نتیجه قابل قبول
 - نیروی کم ← بعنوان امتزاج ناکافی و نتیجه متوسط تا غیر قابل قبول (متناسب با میزان نیرو)

چگونگی و شکل سطح جدایش نیز به عنوان نشانه تکمیلی بوده بطوریکه:

- چنانچه سطح جدایش با حالت کش آمدن و رشته رشته شدن (همچون ماکارونی) توأم باشد ← **نتایج قابل قبول**
- چنانچه سطح جدایش به صورت صاف (Smooth) و احتمالاً با تغییر شکل جزئی همراه باشد ← **نتیجه متوسط تا ضعیف**

۱-۱-۶- نتایج مثبت و منفی

- در صورتیکه جوشکاری به نحو صحیح صورت پذیرد، علائم و نشانه های زیر از تست حاصل می گردد:
- نیروی زیاد برای جدایش لازم است.
- جدایش توأم با چغری و مقاومت صورت می پذیرد. در سطح جدایش تغییر شکل های برگشت ناپذیر (Plastic) اتفاق می افتد و در واقع بدلیل کش آمدن قابل ملاحظه و گذر از تنش تسلیم (Yield strength) رشته های کوتاه و بلند در بین دو سطح جدایش بوجود می آید.
- الگوهای برای جدایش ملاحظه می شود که حکایت از استحکام ساختاری دارد.
- چه بسا بخشی از لوله به عنوان Base material (قبل از وقوع جدایش بین سطوح جوش) پاره و شکسته شود.

نمونه های غیر قابل قبول و تجزیه و تحلیل علل مربوطه

نتیجه تست	علل احتمالی
سطوح جدایش صاف و یا با مقدار کمی حالت کش آمدن موضعی همراه بوده و در واقع سطح لوله ذوب نشده یا به صورت جزئی ذوب شده است.	زمان امتزاج (Fusion time) به هر دلیلی همچون قطع برق، جدا شدن کابل و ... کامل طی نشده و انرژی حرارتی در حد خیلی کمی اعمال شده است. فاصله بین سطح خارجی لوله و سطح داخلی اتصال در حد خیلی زیاد بوده و احتمالاً قطر خارجی لوله بیش از حد کم بوده و یا به دلیل تراشیدن زیاد کم شده است.
سطح جدایش صاف و فقط حالت کش آمدن به صورت موضعی و محدود وجود دارد. سطح لوله فقط در حد ایجاد چین و به صورت موج دار و جزئی ذوب شده است.	سطح لوله قبل از جوشکاری تحت تراشیدن (Scraping) واقع نشده است. آلودگیهایی از قبیل گریس، خاک و ... روی سطوح اجزاء جوشکاری وجود داشته است.
در سطح جدایش خلل و فرج و زبری ملاحظه می شود و مقداری زیادی حفرات کوچک در آن ایجاد شده است. برای جدایش احتیاج به نیروی متوسط تا کم می باشد.	پلی اتیلن بدلیلی من جمله ولتاژ اعمال شده غلط (در جوشکاری)، زمان امتزاج (Fusion time) خیلی زیاد و ... دچار گرمایش بیش از حد و تخریب گردیده است.

۱-۱- ترجمه استاندارد Strip Bend Test ISO TC 138 / SC 5/WG 12 (2007)

۱-۲-۱- موضوع

استاندارد ISO بمنظور تعیین مقاومت جدایشی در جوشکاری الکتروفیوژن (Pipe ، Socket Fitting و Saddle Fitting) بکار رفته در شبکه های انتقال سیالات، اقدام به مشخص و تعریف نمودن آزمونی به نام «Strip bend test» نموده است.

۱-۲-۲- منابع استنادی

به منظور کاربرد آزمون یاد شده بایستی مستندات مرجعی ذیل در نظر گرفته و طبقاً مراجع ذکر شده از آزمون مزبور انفکاک ناپذیر است. ضمناً در مورد مراجع تاریخ دار فقط تاریخ ویرایش و در مورد مراجع به روز شده نیز آخرین ویرایش (شامل تمامی اصلاحیه ها) ملاک عمل خواهد بود. استاندارد ISO-11413 نیز برای آماده سازی قطعه تست (مربوط به جوش لوله و اتصال) مورد استفاده خواهد بود.

۱-۲-۳- اصول تست

هدف از انجام این تست، ارزیابی میزان امتزاج قطعات جوش داده شده (الکتروفیوژن) می باشد. این هدف از طریق آزمایش و بررسی فصل مشترک جوش (در قطعه نواری شکل) صورت می پذیرد. بدین ترتیب که با وسیله مناسب دستی، دوجش جوش داده شده در قطعه نواری شکل تحت خمکاری قرار می گیرد. آزمایش مزبور در دمای $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ انجام می شود. میزان امتزاج در جوش بسته به نوع جدایش (Failure mode) و با در نظر گرفتن درصد محلی که دچار عدم امتزاج بوده، مشخص می گردد.

۱-۲-۴- ابزار تست

ابزار انجام تست بایستی بخشهای اصلی زیر را در برداشته باشد.

(a) اره مخصوص (band saw) یا دستگاه معادلی که قطعه مورد آزمایش را بتواند آماده نماید.

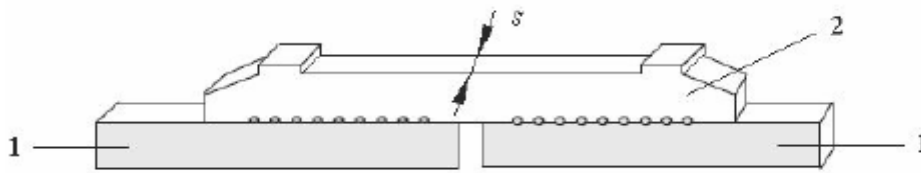
(b) گیره رومیزی با عرض مناسب به نحوی که بتواند تمام طول قطعه را در خود جای دهد.

(c) انبردست با عرض فك 10mm (بخش مؤثر) براي لوله ها با قطر اسمي کمتر يا مساوي 75mm و عرض فك 25mm (بخش مؤثر) براي لوله هاي با قطر اسمي بيشتر از 75mm
توجه: تمامی سطوح فکین گیره رومیزی و انبردست بایستی سالم و عاری از آسیب باشد.

۱-۲-۵- قطعه تحت تست (Test Piece)

۱-۲-۵-۱- آماده سازی قطعه تست

لوله و اتصال بایستی مطابق دستورالعمل سازنده و تحت شرایط استاندارد جوش داده شود. شرایطی که در استاندارد ISO 11413 و در خصوص الکتروفیوژن ذکر شده بایستی مد نظر قرار گیرد. حداقل طول لوله بایستی 250mm یا معادل دو برابر قطر (هرکدام بیشتر) باشد. پس از جوشکاری بایستی لوله جوش داده شده به اتصال به نحوی بریده شود که از لبه اتصال حداقل 25mm پیش آمدگی داشته باشد. اکنون بایستی حداقل ۴ نوار (شکل یک) از نمونه آماده شده در جهت محور طولی و در موقعیتهای متقارن حول محیط لوله بریده شود. عرض نوارها (S) برای لوله های با قطر اسمی کوچکتر و یا مساوي 75mm بایستی در حد 2.5 ± 0.5 mm باشد. همچنین عرض نوارها (S) برای لوله های با قطر اسمی بزرگتر از 75mm بایستی در حد 4 ± 1 mm باشد. در هر حال طول نوارها بایستی برابر با طول کامل نمونه باشد. در نمونه های جوشکاری اتصالات زینی (Saddles) بایستی ۴ نوار در جهت محور طولی لوله اصلی و با توزیع مساوي در منطقه جوش آماده شود. در مورد اتصالات با طول منطقه جوش (Fusion Length) مساوي یا بیشتر از 50mm، طول Fusion zone می تواند به قطعاتی با عرض حداکثر 25mm تقسیم شود. بدین منظور قطعات را می توان از انتهای Fusion zone شروع نمود. این قطعات می توانند از طریق برش در نمونه ایجاد شوند. به نحویکه نوارها نیز از همین قطعات بدست آیند. نوارها بایستی شامل حداکثر فاصله بین اتصال و لوله بوده باشند و این موضوع از طریق کنترل چشمی و قبل از انجام برش بایستی تشخیص داده شود.



تصویر ۱: آماده سازی نوارها از یک جوش بوشن الکترونی

راهنما

۱ : لوله

۲ : اتصال

۱-۲-۵-۲- تعداد نمونه های تست

تعداد نمونه های تست بایستی مطابق استاندارد باشد.
توجه: توصیه می شود که حداقل ۳ نمونه تحت آزمایش قرار گیرد.

۱-۲-۶- شرایط هم دمایی

پس از جوشکاری و قبل از شروع آماده سازی نمونه ها (از طریق برشکاری و ...) بایستی اجزاء جوش داده شده حداقل ۳ ساعت در دمایی محیط قرار گیرند. پس از زمان اشاره شده می توان اقدام به برش نمونه ها و آماده سازی آنها نمود. نوارهای آماده شده قبل از تست حداقل ۳ ساعت بایستی در دمایی $23 \pm 2^\circ \text{C}$ قرار گیرند.

۱-۲-۷- طرز کار

مراحل زیر بایستی در دمایی $23 \pm 2^\circ \text{C}$ صورت پذیرد. از شکل ۲ برای انجام این اقدامات استفاده نمائید.

(a) نوار آماده شده را در گیره رومیزی ببندید. لبه های گیره بایستی زیر سطح سیم های برقی (Fusion wire) قرار گیرد. گیره رومیزی با کمک دست سفت شود.

(b) بخش مربوط به لوله در نوار را با انبردست بگیرید. در صورتیکه عرض گیره در حدی نباشد که تمامی طول Fusion zone را در برگیرد، بایستی دو قسمت Fusion zone را جدا جدا در گیره ببندیم. در صورتیکه گیره از نوع قابل تنظیم باشد، بایستی نیروی لازم برای سفت کردن به نحو مقتضی تعیین شود. بدین منظور گیره با پیچ تنظیم و بدون قطعه آزمایش بسته می شود.

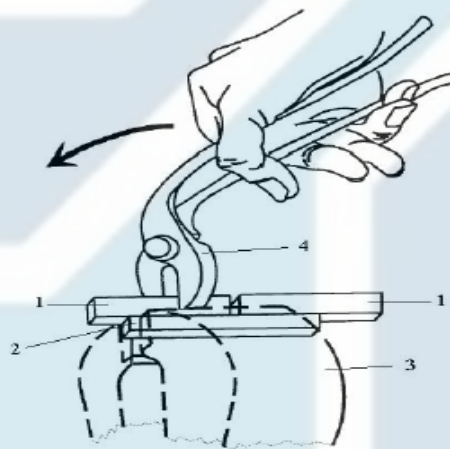
(c) انبردست را بطور آهسته و تا حدود 90° (یا تا جائیکه انبردست به گیره برسد) در يك جهت حرکت دهید. سپس انبردست به موقعیت اولیه برمي گردد. اکنون انبردست مثل قبل ولي در جهت مقابل تا حدود 90° حرکت داده شود و مجدداً به موقعیت اولیه برمي گردد. در صورت نیاز انبردست را جابجا نمایید و بهر صورت عملیات مزبور تا رسیدن انبردست به سر دیگر Fusion zone تکرار مي شود.

(d) پس از جدا شدن دو قسمت لوله و اتصال در نوار، بایستی نحوه و چگونگی جدایش از حیث حالت ترد و شکننده یا حالت نرم (Brittle or Ductile) گزارش شود. الگوهاي تیپ شده در تصاویر ۳ ، ۴ و ۵ مشخص شده است.

(e) بیشترین طول جدایش با حالت شکننده (Brittle Fracture) به عنوان I اندازه گیری و مضافاً طول کلي بین اولین و آخرین سیم جوش (Wire) نیز به عنوان Y ثبت شود.

(f) با استفاده از فرمول ذیل درصد جدایش با حالت شکننده به

$$L_d = \frac{I}{Y} \times 100(\%) \text{ عنوان } L_d \text{ محاسبه مي شود.}$$



راهنما:

۱: لوله

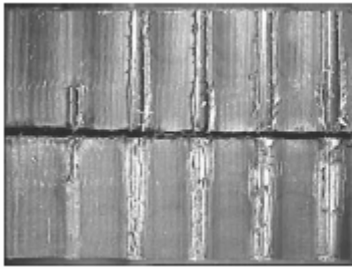
۲: اتصال

۳: گیره رومیزی

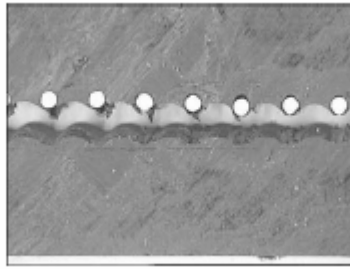
۴: انبردست

تصویر ۲: نحوه انجام تست

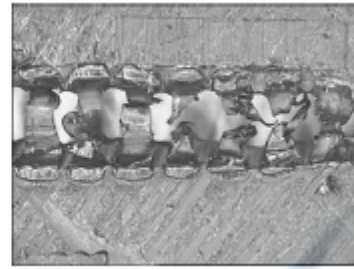
MAHCO



تصویر ۵



تصویر ۴



تصویر ۳

نمونه تیپ جدایش با حالت نرم بین نمونه تیپ جدایش با حالت شکننده نمونه تیپ جدایش با حالت شکننده
سیم های جوش - تصویر از زاویه جانبی تصویر از زاویه جانبی تصویر از زاویه سطح جدایش

۱-۲-۱- گزارش نتایج تست

گزارش نهایی تست بایستی شامل اطلاعات ذیل باشد.

- (a) عنوان استاندارد بین المللی مربوطه
- (b) مشخصات و هویت اجزاء بکار رفته (شامل لوله و اتصال) در جوشکاری
- (c) سایز اسمی اتصال
- (d) شرایط جوشکاری و امکانات مورد استفاده در جوشکاری
- (e) دمای انجام تست
- (f) عرض قسمت مؤثر (فک) در انبردست
- (g) تعداد نمونه های تست
- (h) تعداد نوارها به ازای هر نمونه تست
- (i) تعداد قطعات و طول های مربوطه (در صورت امکان)
- (j) نوع و چگونگی جدایش
- (k) درصد جدایش با حالت شکننده (L_d)
- (l) هرگونه پدیده و نکته قابل تأملی که در خلال و یا پس از تست ملاحظه می شود
- (m) تاریخ انجام تست
- (n) آزمایشگاهی که در آنجا تست انجام شده است

ضمیمه A : (اطلاعی - Informative)**ملاك پيشنهادي:**

توصیه می شود که درصد جدایش قابل قبول و با حالت شکننده کمتر و یا مساوی 33% برای هر نوع نمونه تحت آزمون منظور گردد.

ملاك قبولي جوش :

بر اساس مشخصات فنی مصوب شرکت ملی گاز ایران (IGS-M-PL-14-2,4) ملاک قبولی جوش میزان حداکثر بیست درصد جدایش غیرقابل قبول (شکست ترد و باحالت غیردرهم آمیخته) برای هر نمونه تحت آزمون تعیین گردیده است.

**MAHCO**

۲- بخش دوم

آزمون لهیدگی جوش الکتروفیوژن
بر اساس استاندارد

Crushing Decohesion Test

ISO 13955

برای کلیه سایزها

MAHCO

۱-۲-۱- کلیات

بر اساس دستورالعمل اجراء و راه اندازی شبکه های گازرسانی توسط لوله های پلی اتیلن به شماره IGS-C-DN-001(0) (صفحه ۱۷ بند ۱-۳) که در اردیبهشت ماه ۱۳۸۶ به تصویب رسیده انجام آزمون لهیدگی (Crush Test) به صورت میدانی و تحت نظارت مهندس ناظر پروژه یا نماینده وی بر روی سرجوشهای الکتروفیوژن نمونه برداری شده از هر پروژه بعنوان بخشی از آزمونهای مخرب جهت تعیین کیفیت جوش، لازم الاجراء می باشد. لذا جهت آشنایی خوانندگان محترم با روش صحیح انجام آزمون و چگونگی بررسی نتایج تست، دستورالعمل و راهنمای پیوست تهیه و ارائه می گردد.

۱-۲-۲- روش انجام آزمایش لهیدگی (Crush Test)

آزمایش لهیدگی بر اساس استاندارد بین المللی ISO 13955 بر روی سرجوشهای الکتروفیوژن انجام می گردد. منظور از انجام این آزمون، تعیین کیفیت جوش لوله های پلی اتیلن از نوع socket electrofusion و saddle electrofusion می باشد. این آزمون برای اقطار ۱۶ میلی متر الی ۲۲۵ میلی متر قابل اجراء بوده و معیار استحکام جوش بر اساس خصوصیات ابعادی ترک ایجاد شده در جوش و نوع سطوح شکست استوار می باشد.

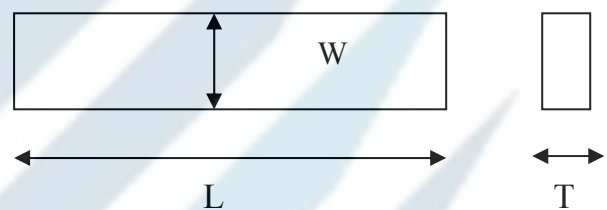
۱-۲-۲-۱- تجهیزات و ابزار مورد نیاز:**۱-۱-۲-۲- دستگاه اعمال نیروی فشاری (Compression force)**

- این دستگاه باید بگونه ای باشد که جهت انجام تست بتواند نیروی فشاری لازم با سرعت یکنواخت $100 \text{ mm/min} \pm 10\%$ را فراهم آورد. قابل ذکر است چنانچه سرعت اعمال نیرو یکنواخت نباشد و نیرو به صورت ناگهانی و ضربه ای به نمونه وارد آید نتایج حاصله معتبر نخواهد بود.

۲-۱-۳- Stopping gauge: جهت تنظیم فاصله نهایی بین فك ها در مرحله انتهای فشردن لوله می توان از تسمه های آهني مطابق شکل ذیل که عرض (W) آنها معادل دوبرابر ضخامت لوله سرجوش تحت آزمون است، استفاده نمود. (جدول ۱)

عرض تسمه W (میلی متر)	سایز لوله پلی اتیلن (میلی متر)
6	25
11.6	63
16.4	90
20	110
22.8	125
29.2	160
32.8	180
36.4	200
41	225

ابعاد T و L اختیاری است



جدول ۱- اندازه عرض stopping gauge
باتوجه به اندازه لوله

۲-۱-۴- دستگاه اره برقي نواري :

از این دستگاه برای برش طوی سرجوشها (تصاویر ۱ الي ۳) جهت انجام آزمون لهیدگی (Crush) استفاده می شود. باید توجه داشت که پروفیل و نوع دنده های اره باید بگونه ای باشد که ضمن برش راحت لوله پلی اتیلن قادر به برش سیم های حرارتی اتصال نیز باشد.



تصویر ۳
دستگاه اره برش



تصویر ۲
نمای نزدیک برش سرجوش



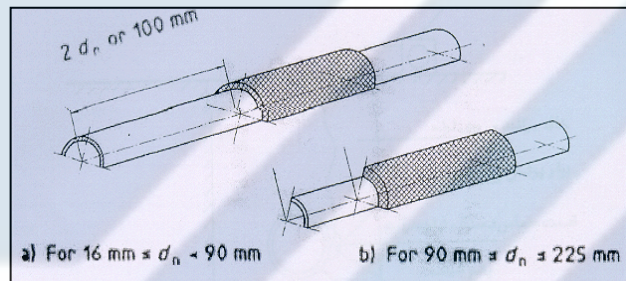
تصویر ۱
شکل و پروفیل دنده های برش اره

۲-۲-۲- شرایط عمومی آزمایش (Test General Condition)

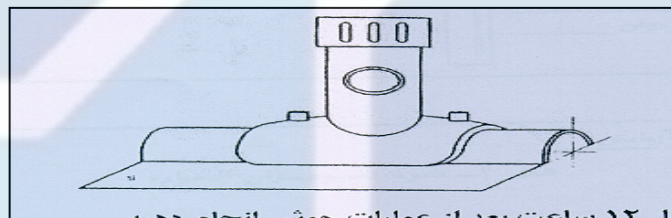
قبل از برش جوش از شبکه به جهت انجام آزمون Crush ، باید دقت نمود که حداقل شش ساعت از زمان جوشکاری آن گذشته باشد. همچنین پس از برش سرجوش و تهیه نمونه های Crush ، قطعات تست باید حداقل به مدت شش ساعت در محیطی با دمای 23 ± 2 درجه سانتی گراد نگهداری شوند تا با محیط هم دما گردند.

۲-۲-۳- تهیه نمونه های تست Crush

با انجام يك يا دو برش طولي از سرجوش الكتروفیوژن (با توجه به سایز آنها) نمونه های آزمایش Crush آماده می شوند اینکار توسط اهره نواری انجام می گردد. در جدول ۲ با توجه به نوع و سایز اتصال، تعداد و زوایای برش سرجوش ها، ذکر شده است.

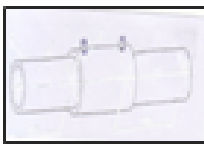
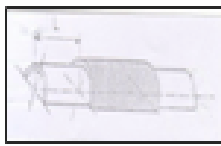
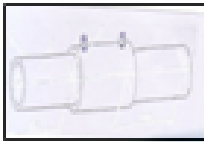
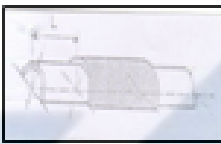

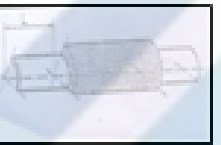

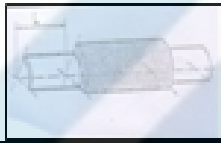
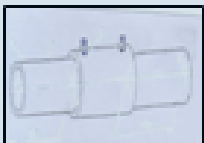
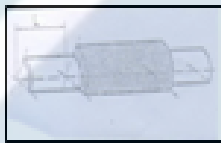
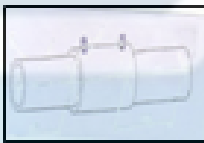
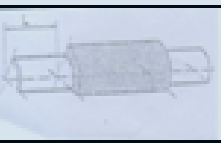
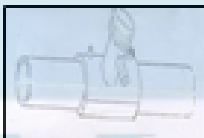



چگونگی برش اتصال coupler و تهیه نمونه های تست لهیدگی از آن



چگونگی برش سرجوشهای زینی شکل جهت تهیه نمونه لهیدگی (پس از Hot tapping و باز نمودن کمر بند تحتانی)

در این مرحله باتوجه به برش سر جوش و امکان بازدید از قسمتهای داخلی و مقطع جوش ، قبل از اقدام جهت انجام آزمون لهیدگی ، می بایست از نظر استقرار صحیح لوله در داخل اتصال و برش گونیا لبه های لوله و عدم تراوش مذاب از کناره های جوش و ... مطابق موارد مندرج در صفحات قبلی تحت بازرسی چشمی قرار گیرد .

سایز (mm)	نوع و شکل اتصال و سر جوشن	تعداد برش	زاو به درجه	تعداد نمونه تست	شکل نمونه تست	L(cm)
۲۵		۱	۱۸۰	۲		۱۰
۶۳		۱	۱۸۰	۲		۱۳
۹۰		۲	۹۰	۴		۱۸
۱۱۰		۲	۹۰	۴		۲۲
۱۲۵		۲	۹۰	۴		۲۵
۱۶۰		۲	۹۰	۴		۳۲
اتصال زینی تمام سایزها		۱	۱۸۰	۱		2*dn

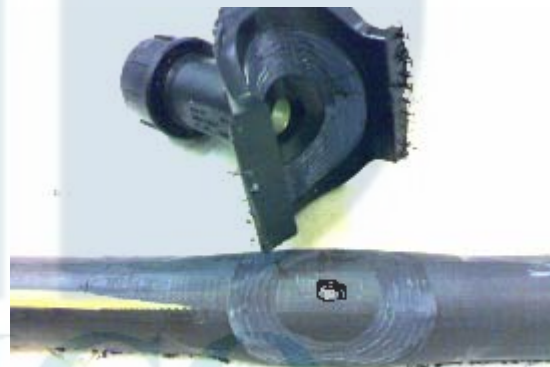
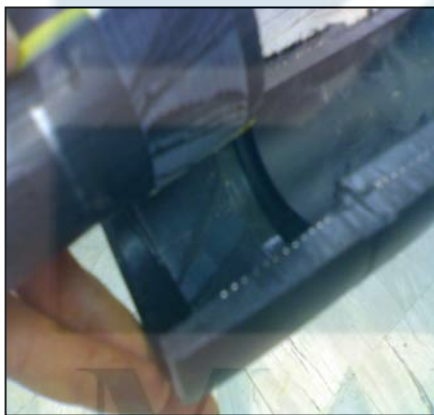
جدول ۲ - زاویه برش سر جوشهای و تعداد نمونه های تست آهنگی بر اساس سایز و نوع

۲-۲-۴- بررسی سطوح جدایش جوش و انواع آن

قبل از شروع مبحث اجرای آزمون، لازم است مختصری در خصوص انواع سطوح جدایش جوش الکترونیوژن توضیحاتی داده شود.

۲-۲-۴-۱- سطح جدایش ترد (Brittle Fracture)

در اینگونه جدایش، جوش (Coupler/ Saddle) به راحتی از روی لوله کنده می شود. همچنین سطوح فصل مشترک جوش در محل های کنده شده صاف و عاری از هرگونه ناهمواری بوده و بررسی سطوح جوش حاکی از عدم چسبندگی و امتزاج مواد در منطقه فصل مشترک جوش می باشد. با توجه به تجربیات و نتایج آماری، در بیش از نود درصد از موارد، به هنگام انجام آزمون بر روی جوشهای معیوب، تمام یا قسمت اعظمی از جوش به هنگام اعمال نیرو و استفاده از اهرم از روی سطح لوله به صورت ترد (brittle failure) جدامی شوند. غالباً این امر با ایجاد صدای شکست نیز همراه است. در اینگونه موارد سطح جدایش جوش وسیع و کاملاً صاف بوده و وقوع شکست ترد و مردودی جوش کاملاً مشهود است.



نمونه هایی از شکست ترد

در نوع دیگری از جدایش ترد ، عمل باز شدن جوش قدری نرم تر صورت می گیرد ولی کماکان استحکام جوش کافی نبوده و اتصال از روی لوله براحتی جدا می گردد. لیکن سطح شکست کاملاً صاف نبوده بلکه اثرات محل سیم های حرارتی بر روی سطوح جوش (خارج سطح لوله و داخل اتصال) دیده می شود.



شکست نیمه ترد جوش الکترو فیوژن،
اثرات المنت ها درمقطع جوش دیده میشود

۲-۲-۴-۲- سطح جدایش نرم (Ductile Failure)

در این نوع جدایش، اتصال (Socket / Saddle) به سختی از روی لوله کنده شده و بررسی سطوح جوش حاکی از امتزاج مواد درلایه داخلی اتصال و سطح خارجی لوله می باشد. بدین ترتیب سطوح جدایش صاف نبوده و سطوح جدایش به صورت قله کن شده (Mountain Area) ظاهر میگردند.

MAHCO



تصویر ۱۰- شکست نرم جوش الکتروپیوژن

عموماً در اینگونه موارد اتصال از روی لوله کنده نمی شود و اگر حتی نیروی بیش از حدی توسط اهرم اعمال نمایم ممکن است جداره لوله دچار پارگی گردد ولی جوش باز نشود.



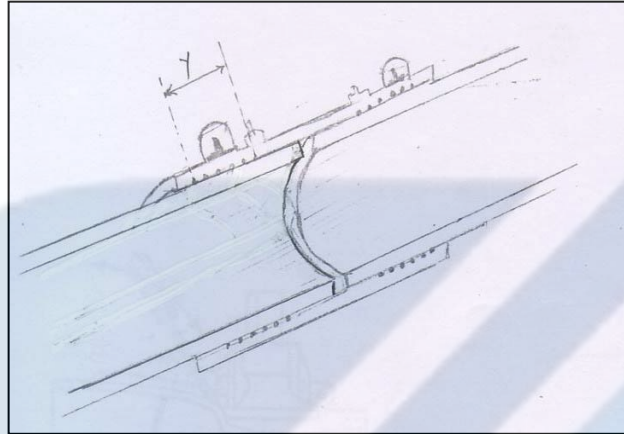
استحکام جوش و پارگی جدار لوله در اثر اعمال اهرم به هنگام انجام آزمون لهیدگی

۲-۲-۵- اجرای آزمون Crush

جهت اجرای آزمون باید سعی نمائیم که شرایط دمایی $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ فراهم گردد:

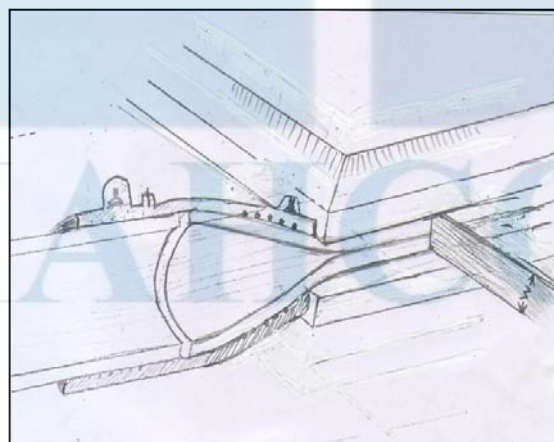
۱-۵-۲-۲ اجرای آزمون Crush بر روی اتصال کاپلر (Socket Electrofusion) :

ابتدا سطح مقطع جوش کاپلر را مورد بررسی قرار داده و فاصله اولین سیم حرارتی تا آخرین آن را اندازه گیری نمائید.
(Y)



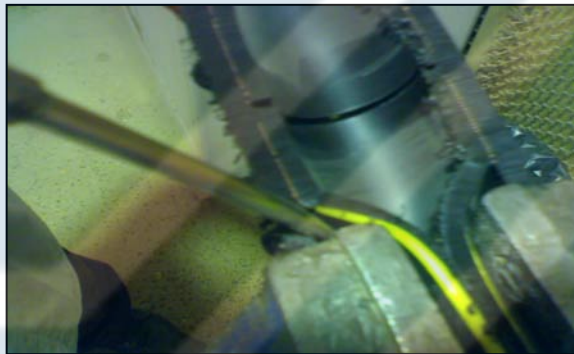
اندازه گیری Y در مقطع جوش سطح مقطع نمونه Crush

سپس نمونه را جهت فشردن بین فك هاي دستگاه بگونه اي قرار دهید كه اولاً لبه فك هاي دستگاه با لبه هاي اتصال كاملاً تماس بوده و ثانياً در صفحات موازي با يكديگر باشند. آنگاه نیروی فشاری با سرعت $100 \frac{mm}{min} \pm 10\%$ را به نمونه اعمال نمائید. اینکار را آنقدر ادامه دهید تا فاصله داخلی بین فك ها به دو برابر ضخامت لوله برسد. جهت میزان نمودن این فاصله می توانید از Stopping gauge استفاده کنید.



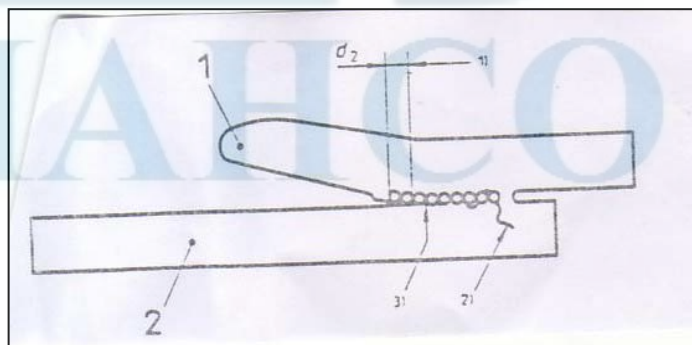
استفاده از stopping gauge جهت کنترل فاصله نهایی فك ها

- در حالیکه نمونه تحت اعمال فشردگی است سطح مقطع جوش را مورد بازدید چشمی قرار داده و چنانچه جدایشی در جوش دیده شد آن را اندازه گیری و گزارش نمائید.
- در همین حالت با قراردادن نوک پیچ گوشتی در داخل لبه انتهایی جوش و شکاف ایجاد شده بین حد فاصل بدنه لوله و اتصال سعی کنید بدون اعمال شوک حرکتی و ضربه جوش را کنده و اتصال را از لوله جدا نمائید. اینکار را سه یا چهار بار تکرار کنید.



اعمال اهرم جهت انجام آزمون لهیدگی

در صورت جدا شدن بخشهایی از جوش ، سطح جدایش را مورد بررسی دقیق چشمی قرار دهید و با توجه به شرح بند ۲-۲-۴ مناطقی از سطوح شکست جوش را که به صورت ترد جدا شده اند شناسایی و با استفاده از شکل زیر و فرمول $Cc = \frac{d2}{y} \times 100$ ، درصد طولی شکست ترد را محاسبه نمائید .



نمایی از مقطع جوش پس از تست لهیدگی

Cc درصد طولي مقطع جدایش جوش به صورت ترد
 d2 طول جدایش جوش به صورت ترد و نیمه ترد (mm)
 Y طول کل جوش (mm)

- مراحل فوق را میبایست برای طرف دیگر نمونه و همچنین بقیه نمونه های برش خورده از سرجوش انجام دهیم. بعنوان مثال برای سرجوش سایز ۱۲۵ میلی متر ۸ آزمایش لهیدگی مطابق روش بالا انجام می گردد.

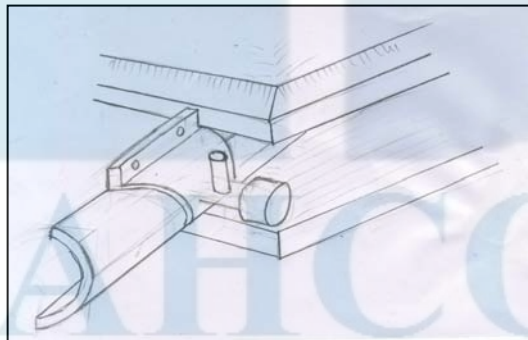
- ملاک قبولى جوش :

بر اساس مشخصات فنی مصوب شرکت ملی گاز ایران (IGS) ، چنانچه میزان درصد طولي شکست ترد (Cc) هر سر جوش کمتر از بیست درصد باشد آن جوش قابل قبول است .

۲-۲-۵-۲- اجرای آزمون Crush بر روی سه راهی انشعاب

- ابتدا عملیات سوراخکاری مته (tapping) را انجام داده و سپس کمر بند تحتانی زین را باز نموده و آن را مطابق جدول ۲ برش دهید .

- آنگاه نمونه را طبق تصویر زیر بگونه ای در بین فك های دستگاہ قرار دهید که در حین انجام آزمایش بیشترین فشار به جوش اعمال گردد .



طرز قرار گیری نمونه سه راهی انشعاب در داخل گیره و انجام آزمون لهیدگی (crush)

- نیروی فشاری با سرعت $100 \text{ mm/min} \pm 10\%$ را به نمونه اعمال نمائید. اینکار را آنقدر ادامه دهید تا فاصله داخلی بین فک ها به حدود دو برابر ضخامت لوله برسد. جهت تنظیم دقیق تر این فاصله می توانید از Stopping gauge اشاره شده در جدول ۱ استفاده نمائید.
- در همین حالت طبق تصویر زیر با قراردادن نوک پیچ گوشتی در داخل لبه انتهایی شکاف جوش سعی کنید بدون اعمال شوک حرکتی و ضربه، جوش را کنده و زین را از لوله جدا نمائید. این کار را چند بار تکرار کنید.



روش اعمال اهرم به سر جوش زین به هنگام انجام آزمون لهیدگی

- در صورت باز شدن جوش، سطح مقطع جدایش را مورد بررسی دقیق چشمی قرار دهید و با توجه به شرح بندهای ۲-۲-۴ سطحی از جوش را که به صورت ترد جدا شده است شناسایی نموده و میزان درصد سطوح جدایش شکست ترد به کل سطح جوش (C_s) را طبق فرمول زیر محاسبه نمائید.

$$C_s = \frac{sf}{st} \times 100$$

Cc درصد سطح مقطع جدایش جوش به صورت ترد
 Sf سطح مقطع جدایش جوش به صورت ترد و نیمه ترد (mm²)
 St سطح مقطع کل جوش زین (mm²)

- مراحل فوق را برای طرف دیگر جوش نیز انجام دهید و نتایج را یادداشت نمایید .

- ملاک قبولی جوش

بر اساس مشخصات فنی مصوب شرکت ملی گاز ایران (IGS) ، چنانچه درصد سطوح شکست ترد جوش (Cc) کمتر از ، پانزده درصد مساحت کل جوش آن زین (Heat Zone) باشد این جوش قابل قبول است .



۱- هدف و دامنه کاربرد

این دستورالعمل به منظور ارزیابی صلاحیت مراکز آزمون تست های لهدیگی و خمکاری نوار جوش مربوط به سرجوش های لوله های پلی اتیلن موضوع استاندارد (IGS-C-DN-03) و جهت استفاده واحد آزمایشگاه صنعتی شرکت ملی گاز ایران تهیه و تنظیم شده است. مراکزی که دارای شرایط احراز صلاحیت مندرج در این دستورالعمل باشند توسط کار گروهی به ریاست مدیر عامل شرکت گاز استانی ذیربط و عضویت رییس بازرسی فنی و معاون/رییس مهندسی و اجرای طرحهای شرکت ذیربط مورد بررسی و تأیید قرار گرفته و گواهی نامه " مرکز مجاز آزمون " مطابق نمونه پیوست را دریافت خواهند نمود.

اعتبار این گواهی نامه برای مدت دو سال خواهد بود و مراکز مجاز آزمون موظفند دو ماه قبل از پایان اعتبار گواهینامه درخواست ارزیابی و تجدید صلاحیت خود را به شرکت گاز استانی ارائه نمایند. بدیهی است چنانچه قبل از اتمام دوره دو ساله فوق مشخص گردد آزمایشگاه تایید شده در انجام مسئولیتهای محوله سهل انگاری نموده یا مرتکب خلاف شده است و یا مدارک ارائه شده قبلی (مدارک ارائه شده به کارگروه در زمان تعیین صلاحیت) از صحت لازم برخوردار نباشند، موضوع توسط کارگروه مذکور بررسی و تاییدیه فوق لغو خواهد گردید.

به دلیل ضرورت نظارت عالیه شرکت گاز استانی بر این امر مهم، کارگروه می بایست به شکل غیر منتظره و بدون اطلاع قبلی فعالیت آزمایشگاه مزبور را تحت نظارت قرار داده و حداقل یکبار در فاصله زمانی دو سال این بازدیدها صورت گیرد.

مراکز و آزمایشگاههایی که دارای گواهی نامه معتبر از سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مبنی بر انطباق مرکز با شرایط و الزامات مندرج در استاندارد (ISIRI-17025) در ارتباط با آزمونهای موضوع (IGS-C-DN-03) باشند نیازی به گواهی نامه مجدد از طرف شرکت ملی گاز ایران ندارند.

۲- منابع مورد استفاده :

منابعی که در تهیه این دستورالعمل از آنها استفاده شده است عبارتند از :

۱-۲- ISIRI-17025 : الزامات عمومی برای احراز صلاحیت آزمایشگاههای آزمون و کالیبراسیون

۲-۲- IGS-C-DN-03 : دستورالعمل ارزیابی کیفیت جوش الکتروفیوژن با انجام آزمون به دو روش خمکاری

نوار جوش و لهیدگی

۳- الزامات و شرایط احراز صلاحیت :

۱-۳- آزمایشگاه باید دارای شخصیت و مسئولیت حقوقی و تخصصی در آن زمینه باشد .

۲-۳- آزمایشگاه باید مستقل و بی طرف باشد و از هرگونه گرایش و وابستگی تجاری، مالی ، تولیدی و فنی که بر قضاوت فنی آنها تاثیر گذار است ، مبرا باشد .

۳-۳- آزمایشگاه باید متعهد در حفظ اطلاعات و حقوق مالکیت مشتریان خود باشد و کلیه سوابق آزمایشات را به صورت منظم و محرمانه نگهداری نماید.

۴-۳- مدیریت فنی آزمایشگاه باید مسئولیت کلی عملیات آزمایشگاه را بر عهده گرفته و صلاحیت کلیه کارکنانی که با تجهیزات آزمایشگاهی کار می کنند و همچنین از انجام آزمونها و کالیبراسیون دستگاهها اطمینان حاصل نماید .

۵-۳- کارکنانی که مسئول اظهار نظر و تفسیر گزارشات می باشند ، علاوه بر دارا بودن شرایط تحصیلی و حرفه ای می بایست دارای دانش و مهارت و تجزیه کافی در زمینه مربوطه نیز باشند .

۴- مهارتهای مدیر فنی و کارشناس آزمایشگر :

۱-۴- مدیر فنی :

- دارای حداقل مدرک لیسانس در رشته های فنی و سایر رشته های مرتبط مانند فیزیک ، شیمی

- یکسال تجربه در زمینه های مرتبط مانند آزمایشگاههای لوله و اتصالات پلی اتیلن ، آزمایشگاههای مشابه در

موسسات علمی ، پروژه های اجرایی شبکه های پلی اتیلن

- آشنایی کامل به استانداردهای Strip bend test , crush

۴-۲- کارشناس آزمایشگر :

- دارای مدرک تحصیلی حداقل دیپلم

- دو سال تجزیه از زمینه های مرتبط در آزمایشگاههای لوله و اتصالات پلی اتیلن و پروژه های اجرایی شبکه های اتیلن

- آشنایی کامل به استانداردهای strip bend test(ISO – TC 138/SC5/WG12) و crush(ISO 13955) و متون فنی مربوطه به زبان انگلیسی

۵- الزامات فنی آزمایشگاه و تجهیزات

۵-۱- محل آزمایشگاه باید از تجهیزات لازم برخوردار بوده بنحوی که دمای قطعات مورد آزمون مطابق شرایط تعریف شده استاندارد تثبیت و آزمونهای مربوطه در دمای مزبور معمول گردد .
آزمایشگاه باید مستقل از کارگاه ، انبار و نظایر آن باشد و فضای کافی و شرایط مناسب برای انجام آزمایش های مورد نظر را داشته باشد .

۵-۲- مشخصات فنی دستگاه و تجهیزات

مشخصات فنی دستگاه و تجهیزات آزمایشگاه باید مطابق استاندارد : ISO-13955 باشد . (پیوست ۱)

۶- مستندات

۶-۱- آزمایشگاه باید سوابق و گزارش های هر آزمون و گواهی نامه های کالیبراسیون را برای مدت حداقل ۱۰ سال نگهداری نماید و عنداللزوم در اختیار قرار دهد . سوابق شامل هویت افراد مسئول انجام دهنده آزمون ها نتایج می باشد .

۶-۲- کلیه استانداردها و مراجع لازم از جمله استانداردهای زیر :

IGS-C-DN-03 , ISO – TC 138/SC5/WG12 , ISO 13955

باید جهت مطالعه و استفاده در دسترس آزمایشگران قرار داشته باشد .

پیوست (۱) :

مشخصات دستگاه و تجهیزات لازم جهت انجام آزمون لهیدگی باید مطابق استاندارد (ISO -13955) و به شرح زیر باشد:

۱- دستگاه (Compression – Testing Machine)

- این دستگاه باید قادر به اعمال نیروی لهیدگی (compression) با سرعت یکنواخت (دقت $\pm 10\%$) 100 mm/min به نمونه های آزمون در تمامی سایزها باشد. این نیرو توسط فک هایی استاندارد (platens) اعمال می گردد. فک به طول 200mm با لبه های گرد (R20) از جنس فولاد و به ضخامت مناسب باشد.

توضیح: در سایزهای کوچکتر (از 25mm تا 63mm) می توان از گیره معمولی رومیزی نیز استفاده نمود مشروط به اینکه گیره دارای تمامی مشخصات مندرج در استاندارد (اعمال سرعت یکنواخت و صحیح، ابعاد درست فک، بازدارنده (stop) باشد).

۲- اهرم:

- این اهرم باید از جنس مناسب و دارای طول حداقل 30cm باشد. (برای نمونه پیچ گوشتی تخت و مقاوم با طول حداقل ۳۰ سانتی متر می تواند بعنوان اهرم قلمداد شود)

نکته: طول نمونه از طرفین اتصال می بایست دو برابر قطر اسمی و مشروط به اینکه از ۲۰ سانتی متر کمتر نباشد.

۳- بازدارنده (stop):

- جهت محدود ساختن حداقل فاصله بین فک ها تا دو برابر ضخامت لوله

۴- وسایل و ابزار آلات لازم :

وسایل و ابزار آلات مورد نیاز جهت اندازه گیری ابعاد و برش نمونه ها (تا قطر اسمی بیرونی 225 mm) و آماده سازی آنها جهت آزمونها بایستی شامل دستگاه اره نواری (فلکه ای)، دستگاه اره دیسکی ، محیط سنج (Micrometer) ، کولیس ، انبردست و ذره بین باشد.

۵- مشخصات دستگاه و تجهیزات لازم جهت انجام آزمون خمکاری نوار جوش (Strip bend test) باید مطابق استاندارد (ISO-TC1381/SG5/WG12./2007) باشد.

۶- وسایل و ابزار آلات مورد نیاز برای انجام آزمون خمکاری به شرح زیر می باشد:

- گیره رومیزی با فک های آج دار (عرض فک ها در حد طول منطقه جوش)
- اره با دندانه های ظریف و تیغه پهن یا اره فلکه (مورد استفاده در نجاری)
- انبردست کوچک (آچار لوله گیر قابل جایگزین نیست)
- ذره بینی که ۳ تا ۴ بار بزرگنمایی داشته باشد .

MAHCO

پیوست ۲



شرکت ملی گاز ایران

شرکت :

به نشانی :

تلفن :

فاکس :

گواهی تأیید صلاحیت آزمایشگاه

براساس نتیجه ارزیابی پیرامون امکانات و تواناییهای فنی، صلاحیت شرکت جهت ارائه خدمات آزمایشگاهی ذیل برای شرکت ملی گاز ایران و در حوزه استان..... مورد تأیید می باشد.

زمینه فعالیت:

آزمایش لهیدگی (*Crushing Decohesion Test*) اقلام جوشکاری شده پلی اتیلن براساس استانداردهای جاری و مصوب شرکت ملی گاز ایران (IGS-C-DN-03(0))

اعتبار این گواهینامه از تاریخ صدور دو سال می باشد.

بدیهی است مسئولیت صحت تمامی اسناد ارائه شده تاکنون به عهده شرکت متقاضی می باشد. چنانچه بنابر تشخیص شرکت گاز استانی ذیربط اسناد ارائه شده معتبر نبوده و یا شرکت گواهی شده در مسئولیتهای محوله تساهل نماید، حتی قبل از اتمام مدت فوق این گواهی از درجه اعتبار ساقط خواهد گردید.

مدیرعامل

شرکت گاز استان