



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مشماره استاندارد ایران

3574



لوله های فولادی گاز - مورد استفاده در شبکه گازرسانی شهری

چاپ اول

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی
است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی
فرآوردهها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب
موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف
و هدفهای مؤسسه عبارتست از:
(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات
بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی،
کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارایی صنایع در

جهت خودكفائي کشور - ترويج استانداردهاي ملي - نظارت بر اجراي استانداردهاي اجباري - کنترل کيفي کالاهاي صادراتي مشمول استانداردهاي اجباري و جلوگیری از صدور کالاهاي نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهاي مشابه خارجي و حفظ بازارهاي بين المللي کنترل کيفي کالاهاي وارداتي مشمول استاندارد اجباري بمنظور حمايت از مصرف کنندگان و توليدکنندگان داخلي و جلوگیری از ورود کالاهاي نامرغوب خارجي راهنمائي علمي و فني توليدکنندگان، توزيع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقيق درباره روشهاي توليد، نگهداري، بسته بندي و ترابري کالاهاي مختلف - ترويج سيستم متریک و کالبراسيون وسايل سنجش - آزمايش و تطبيق نمونه کالاهاي با استانداردهاي مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقايسه اي و صدور گواهينامه هاي لازم). موسسه استاندارد از اعضاء سازمان بين المللي استاندارد ميباشد و لذا در اجراي وظائف خود هم از آخرين پيشرفتهاي علمي و فني و صنعتي جهان استفاده مينمايد و هم شرايط کلي و نيازمنديهاي خاص کشور را مورد توجه قرار ميدهد.

اجراي استانداردهاي ملي ايران بنفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزايش صادرات و فروش داخلي و تأمين ايمني و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جويي در وقت و هزينهها و در نتيجه موجب افزايش درآمد ملي و رفاه عمومي و کاهش قيمتها ميشود.

کمیسیون استاندارد لوله هاي فولادي گاز مورد استفاده در شبکه هاي گازرسانی شهري

رئيس

مشاور فني - شرکت ملي فولاد ايران	فوق لیسانس مهندسي مواد	توفیقي - منوچهر
----------------------------------	---------------------------	-----------------

اعضاء

مدیر برنامه ریزی و کنترل کيفي لولهسازي سپنتا	لیسانس مهندسي علوم	ارباب - فریبرز
---	-----------------------	----------------

رئیس کنترل کیفیت لوله سازی اهواز	لیسانس مهندسی متالورژی	بساقراده - عبدالحسین
مهندسی ارشد کنترل کیفیت شرکت ملی گاز ایران	لیسانس مهندسی متالورژی	بنائیانزاده - علیرضا
کارشناس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران	لیسانس مهندسی متالورژی	پیروزبخت - نیره
مدیر کارخانجات نورد و پروفیل ساوه	لیسانس مهندسی متالورژی	پیرمحمدی - علیرضا
قائم مقام مدیر عامل شرکت گروه صنعتی سپاهان	لیسانس مهندسی مکانیک	جابرانصاری - علیرضا
رئیس کنترل کیفی لوله سازی سپینا	لیسانس مهندسی متالورژی	رئوفی - فرید
مدیر توسعه گروه ملی صنعتی فولاد ایران	فوق لیسانس مهندسی مکانیک	صالحی ارشلو - ایرج
مدیر فنی لوله و پروفیل آریاوا	لیسانس مهندسی الکترونیک	طیپی - یدالله
مهندس ارشد بازرسی فنی مکانیک شرکت ملی گاز	لیسانس مهندسی مکانیک	فروتن - محمدناصر
مدیر فنی مهندسی گروه ملی صنعتی فولاد ایران	لیسانس مهندسی متالورژی	مرادی - فریدون
کارشناس وزارت صنایع سنگین	لیسانس مهندسی ماشینآلات	منصور - داریوش
رئیس کنترل کیفیت شرکت ملی گاز ایران	لیسانس مهندسی مکانیک	دبیر تفکرنیا - علیاکبر

فهرست مطالب

هدف

دامنه کاربرد

تعاریف و اصطلاحات

روشهای تولید

ویژگیها

روشهای آزمون

بازرسیها

ضوابط نشانگذاریگواهینامهنگهداری اسنادپیوست شماره 2پیوست شماره 3پیوست شماره 4بسمه تعالیپیشگفتار

استاندارد لوله‌های گاز مورد استفاده در شبکه‌های گازرسانی شهری که بوسیله کمیسیون فنی مربوط تهیه و تدوین شده و در شصت و نهمین کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ 73/6/22 مورد تأیید قرار گرفته، اینک باستناد بند 1 ماده 3 قانون اصلاحی قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه 1371 بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر میگردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع و علوم، استانداردهای ایران در مواقع لزوم مورد تجدیدنظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد.

بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه حتی‌المقدور بین این استاندارد و استاندارد کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم این استاندارد با استفاده از منابع زیر تهیه گردیده است.

1- API SL – 1992

2- BS 1378

1 - هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگیها، روشهای آزمون، نمونهبرداری، بازرسی و نشانگذاری لولههای گاز از جنس فولاد کربنی میباشد.

2 - دامنه کاربرد

این استاندارد در برگیرنده انواع لولههای بدون درز و درزجوش سر ساده¹ تا اندازه اسمی² 12 شامل گروههای 30، 35 و 42 به (شرح مندرج در بند 3-3) مورد استفاده در شبکههای گازرسانی شهری و واحدهای صنعتی میباشد³.
یادآوری: لولههای تولیدی طبق این استاندارد میتواند در لولهکشی منازل، ساختمانها و واحدهای تجاری هم مورد استفاده قرار گیرد.

3 - تعاریف و اصطلاحات

- 3-1- لوله درزجوش
به لولههای اطلاق میشود که دارای یک درز جوش طولی از نوع جوش الکتریکی باشد.
- یادآوری: لولههایی که اصطلاحاً به نام لوله درز مخفی عرضه میشوند نوعی لوله درز جوش میباشد که پس از جوشکاری درز طولی تحت عملیات کشش گرم قرار گرفتهاند.
- 3-2- لوله بدون درز
عبارت از استوانه فولادی توخالی دو سر باز است که فاقد درز جوش باشد.
- 3-3- گروه لوله⁴
در این استاندارد جنس لولهها بر اساس حداقل تنش تسلیم تقسیمبندی شده که انواع آن به شرح زیر میباشد:
- گروه 30: لولههایی که حداقل تنش تسلیم آنها برابر 207 مگاپاسکال باشد.⁵
- گروه 35: لولههایی که حداقل تنش تسلیم آنها برابر 241 مگاپاسکال باشد.⁶
- گروه 42: لولههایی که حداقل تنش تسلیم آنها برابر 289 مگاپاسکال باشد.⁷
3-4- بهر⁸

به مجموعه لوله‌هایی اطلاق میگردد که دارای شرائط یکسان تولید بوده و در ارتباط با آزمایشات مختلف مورد استفاده قرار میگیرد. تعداد شاخه‌های لوله در هر بهر بر حسب نوع آزمایش متفاوت میباشد.

3-5- رده 9 لوله

نوعی نامگذاری برای ضخامتهای خاصی از لوله میباشد.

یادآوری: رده‌های مندرج در جدول شماره 1 این استاندارد بر اساس جدول پیوست شماره 6 میباشد.

3-6- محموله 10

به مجموعه لوله‌های مورد تقاضای یک سفارش اطلاق میگردد.

3-7- نمونه 11

به شاخه لوله انتخابی از بین لوله‌های یک بهر که به منظور تهیه آزمون در آزمایشات مختلف مورد استفاده قرار میگیرد اطلاق میشود.

3-8- آزمون 12

به قطعه آماده شده از نمونه انتخابی از بین لوله‌های بهر اطلاق میگردد.

3-9- نمونه مرجع 13

شاخه یا قطعه‌ای از لوله است که کلیه ویژگی‌های آن با لوله‌های در حال تولید مشابه بوده و با تعبیه عیوب مصنوعی در آن برای تنظیم دستگاه‌های آزمایشگر غیرمخرب مورد استفاده قرار میگیرد.

3-10- عیوب و نواقص 14

عیوب و نواقص لوله که در متن این استاندارد به آنها اشاره شده به شرح زیر میباشد:

3-10-1- عیوب و نواقصی که در بدنه لوله بوجود می‌آید

- ترك¹⁵: جدایش فلز ناشی از وجود تنش که بدون عوامل دیگر باعث گسیختگی کامل فلز نشود

- فرورفتگی: ¹⁶

فرورفتگی موضعی در سطح لوله ناشی از اعمال ضربات مکانیکی به نحوی که از مقدار ضخامت فلز کاسته نشود.

- سخت ریزه : 17

سختی موضعی در لوله که مقدار آن بیشتر از سایر نقاط بوده و به علت سرد شدن ناگهانی موضعی یا در اثر فشرده شدن زیاد حاصل شده باشد .

- دوپوستگی : 18

جدایش لایه‌های داخلی فلز که به طور معمول موازی با سطح لوله بوجود می‌آید .

3-10-2- عیوب و نواقصی که در درز جوش لوله بوجود می‌آید .

- ترك :

جدایش فلز ناشی از وجود تنش که بدون عوامل دیگر باعث گسیختگی جوش نشود .

- ترکهای قلاب شکل : 19

جدایش فلز ناشی از وجود نواقص در لبه‌های ورق که موازی سطح لوله بروز نموده و در زمان جوشکاری به شکل قلاب به طرف سطح بیرونی یا داخلی متمایل گردد .

- ارتفاع اضافی سرریز جوش : 20

حالتی که ارتفاع سرریز جوش پس از تراشیدن آن از حد معین شده در بند 7-2-4 بیشتر باشد .

- گودی جوش داخلی : 21

گودی ایجاد شده در جوش طولی ناشی از برداشت بیش از حد سرریز جوش داخلی

4- روشهای تولید

تولید لوله‌ها بایستی مطابق یکی از دو روش تعریف شده زیر باشد :

4-1- لوله بدون درز

در این روش پس از حرارت دادن شمش فولاد و ایجاد سوراخ اولیه در آن با عبور از بین غلتکها , لوله فاقد درز تولید میشود که در صورت نیاز میتوان جهت دستیابی به ابعاد و ویژگیهای مورد نظر از عملیات مکانیکی سرد نیز استفاده نمود .

4-3- لوله درز جوش الکتریکی

در این روش ورق کلاف فولاد با عبور از بین غلتکها و بدست آوردن شکل اولیه لوله , جریان الکتریکی از لبه‌ها عبور و حرارت ناشی از مقاومت در مقابل جریان

الکتریکی، لبهها را به صورت خمیری شکل در آورده و فشار غلتکها موجب در هم فشردن و ذوب لبهها میگردد. جوشکاری مورد استفاده در این روش از نوع جوش الکتریکی مقاومتی²² و یا جوش الکتریکی القایی²³ و بدون استفاده از سیم جوش و یا مواد پر کننده میباشد. پس از خاتمه جوشکاری، تمام درز جوش طولی بایستی حداقل تا دمای 538 درجه سلسیوس تحت عملیات حرارتی قرار گیرد و یا اینکه روش تولید به نحوی باشد که فاز سخت و سوزنی شکل²⁴ در ساختار مولکولی فلز ایجاد نگردد.

5 - ویژگیها

5-1- ابعاد و وزن

ابعاد لولهها شامل قطر، ضخامت و همچنین وزن واحد طول آنها بایستی طبق جدول شماره یک باشد.

جدول شماره ۱: ابعاد، وزن

ضخامت	اندازه اسمی	قطر خارجی (میلی متر)	قطر داخلی (میلی متر)	وزن واحد طول (کیلوگرم بر متر)	میلی متر (اینچ)	اینچی
است	۱۵	۳۱/۳	۱۵/۷	۱/۲۸	۳/۸ (۰/۱۰۹)	$\frac{1}{2}$
فشار	۱۵	۳۱/۳	۱۳/۹	۱/۶۱	۳/۷ (۰/۱۴۷)	$\frac{1}{2}$
است	۲۰	۳۶/۷	۲۰/۹	۱/۷	۲/۹ (۰/۱۱۳)	$\frac{3}{4}$
فشار	۲۰	۳۶/۷	۱۸/۹	۲/۱۹	۳/۹ (۰/۱۵۴)	$\frac{3}{4}$
است	۲۵	۴۲/۴	۲۶/۶	۲/۵۱	۳/۴ (۰/۱۳۳)	۱
فشار	۲۵	۴۲/۴	۲۴/۴	۳/۲۱	۴/۵ (۰/۱۷۹)	۱
است	۳۲	۴۲/۲	۳۵	۳/۴۳	۳/۶ (۰/۱۴۰)	$1\frac{1}{4}$
فشار	۳۲	۴۲/۲	۳۲/۴	۴/۵۱	۴/۹ (۰/۱۹۱)	$1\frac{1}{4}$
است	۴۰	۴۸/۳	۴۰/۹	۴/۰۷	۳/۷ (۰/۱۳۵)	$1\frac{1}{2}$
فشار	۴۰	۴۸/۳	۳۸/۱	۵/۴۳	۵/۱ (۰/۲۰۰)	$1\frac{1}{2}$
	۵۰	۶۰/۳	۵۳/۱	۵/۰۳	۳/۶ (۰/۱۳۱)	۲
	۵۰	۶۰/۳	۵۳/۵	۵/۴۳	۳/۹ (۰/۱۵۴)	۲
	۵۰	۶۰/۳	۵۱/۵	۶/۰۶	۴/۴ (۰/۱۷۲)	۲
	۵۰	۶۰/۳	۵۰/۷	۶/۵۷	۴/۸ (۰/۱۸۸)	۲
	۶۵	۷۳	۶۵/۸	۶/۱۶	۳/۶ (۰/۱۴۱)	$2\frac{1}{2}$
	۶۵	۷۳	۶۵	۶/۸۱	۴/۰ (۰/۱۵۶)	$2\frac{1}{2}$

2-Extra strong(XS)

ادامه جدول شماره ۱: ابعاد، وزن

ردیف	نوع	اندازه اسمی		قطر خارجی (میلی متر)	قطر داخلی (میلی متر)	وزن واحد طول (کیلوگرم) بر متر	میلی متر (اینچ)
		میلی متری	اینچی				
		۶۵	۲ $\frac{1}{2}$	۷۳	۶۳/۲	۷/۳۳	۳/۴ (۰/۱۷۲)
		۶۵	۲ $\frac{1}{2}$	۷۳	۶۳/۳	۸/۰۷	۳/۸ (۰/۱۸۸)
		۸۰	۳	۸۸/۹	۸۱/۷	۷/۵۷	۳/۶ (۰/۱۳۱)
		۸۰	۳	۸۸/۹	۸۰/۹	۸/۳۷	۳/۰ (۰/۱۵۶)
		۸۰	۳	۸۸/۹	۸۰/۱	۹/۱۷	۳/۴ (۰/۱۷۲)
		۸۰	۳	۸۸/۹	۷۹/۳	۹/۹۵	۳/۸ (۰/۱۸۸)
		۹۰	۳ $\frac{1}{2}$	۱۰۱/۶	۹۳/۳	۸/۷۰	۳/۶ (۰/۱۳۱)
		۹۰	۳ $\frac{1}{2}$	۱۰۱/۶	۹۳/۶	۹/۶۳	۳/۰ (۰/۱۵۶)
		۹۰	۳ $\frac{1}{2}$	۱۰۱/۶	۹۳/۸	۱۰/۵۵	۳/۴ (۰/۱۷۲)
		۹۰	۳ $\frac{1}{2}$	۱۰۱/۶	۹۳	۱۱/۳۶	۳/۸ (۰/۱۸۸)
		۱۰۰	۴	۱۱۳/۳	۱۰۶/۳	۱۰/۸۸	۳/۰ (۰/۱۵۶)
		۱۰۰	۴	۱۱۳/۳	۱۰۵/۵	۱۱/۹۳	۳/۴ (۰/۱۷۲)
		۱۰۰	۴	۱۱۳/۳	۱۰۳/۷	۱۲/۹۶	۳/۸ (۰/۱۸۸)
		۱۰۰	۴	۱۱۳/۳	۱۰۳/۹	۱۳/۹۹	۵/۲ (۰/۲۰۳)
		۱۲۵	۵	۱۳۱/۳	۱۲۳/۳	۱۳/۵۳	۳/۰ (۰/۱۵۶)
		۱۲۵	۵	۱۳۱/۳	۱۳۱/۷	۱۶/۱۶	۳/۸ (۰/۱۸۸)
		۱۲۵	۵	۱۳۱/۳	۱۳۰/۱	۱۸/۷۳	۵/۶ (۰/۲۱۹)
است		۱۲۵	۵	۱۳۱/۳	۱۲۸/۱	۲۱/۹۲	۶/۶ (۰/۲۵۸)

ادامه جدول شماره ۱: ابعاد و وزن

ردیف	ضخامت	اندازه اسمی		قطر خارجی (میلی متر)	قطر داخلی (میلی متر)	وزن واحد طول (کیلوگرم) بر متر	میلی متر (اینچ)
		اینچی	میلی متری				
		۶	۱۵۰	۱۶۸/۳	۱۶۰/۳	۱۶/۳۱	۴/۰ (۰/۱۵۶)
		۶	۱۵۰	۱۶۸/۳	۱۵۹/۵	۱۷/۷۸	۴/۳ (۰/۱۷۳)
		۶	۱۵۰	۱۶۸/۳	۱۵۸/۷	۱۹/۳۵	۴/۸ (۰/۱۸۸)
		۶	۱۵۰	۱۶۸/۳	۱۵۷/۹	۲۰/۸۸	۵/۲ (۰/۲۰۳)
		۸	۲۰۰	۲۱۹/۱	۲۰۹/۵	۲۵/۳۷	۴/۸ (۰/۱۸۸)
		۸	۲۰۰	۲۱۹/۱	۲۰۸/۷	۲۷/۳۳	۵/۲ (۰/۲۰۳)
		۸	۲۰۰	۲۱۹/۱	۲۰۷/۹	۲۹/۳۸	۵/۶ (۰/۲۱۹)
		۸	۲۰۰	۲۱۹/۱	۲۰۶/۳	۳۲/۵۳	۶/۳ (۰/۲۵۰)
		۱۰	۲۵۰	۲۷۳/۱	۲۶۲/۷	۳۳/۳۵	۵/۲ (۰/۲۰۳)
		۱۰	۲۵۰	۲۷۳/۱	۲۶۱/۹	۳۶/۹۳	۵/۶ (۰/۲۱۹)
		۱۰	۲۵۰	۲۷۳/۱	۲۶۰/۳	۳۲/۰۹	۶/۳ (۰/۲۵۰)
		۱۰	۲۵۰	۲۷۳/۱	۲۵۸/۹	۳۶/۵۷	۷/۱ (۰/۲۷۹)
		۱۲	۳۰۰	۳۲۳/۹	۳۱۳/۵	۴۰/۸۷	۵/۲ (۰/۲۰۳)
		۱۲	۳۰۰	۳۲۳/۹	۳۱۲/۷	۴۳/۹۶	۵/۶ (۰/۲۱۹)
		۱۲	۳۰۰	۳۲۳/۹	۳۱۱/۱	۵۰/۱۱	۶/۳ (۰/۲۵۰)
		۱۲	۳۰۰	۳۲۳/۹	۳۰۹/۷	۵۵/۳۷	۷/۱ (۰/۲۸۱)

5-2- طول

به جز در مواردی که توافق دیگری بین خریدار و فروشنده حاصل شده باشد طول لوله‌ها به شرح زیر می‌باشد:

- طول شاخه‌ها در مورد لوله‌های با اندازه اسمی کمتر از 2، برابر 6 متر
- طول شاخه‌ها در مورد لوله‌های با اندازه اسمی 2 و بیشتر، برابر 12 متر

5-3- رواداری 25 ابعاد و وزن

5-3-1- رواداری قطر

قطر خارجی لوله‌ها بایستی بر اساس جدول شماره یک و در محدوده رواداری جدول شماره دو باشد. برای اندازه‌گیری قطر خارجی لوله‌های با اندازه اسمی 4 و بیشتر بایستی از قطر سنج نواری²⁶ استفاده شود.

جدول شماره ۲: رواداری قطر

محل اندازه گیری قطر	اندازه اسمی	رواداری قطر خا
در سراسر طول لوله (بجز دو انتهای)	۱۳ و کمتر	۰/۳ + میلی متر ۰/۸ - میلی متر
	۳ تا و شامل ۱۲	۰/۷۵ ± درصد قطر
در دو انتهای لوله (ناحیه ۱۰ سانتی متری)	۱۰ و کمتر	۱/۶ + میلی متر ۰/۳ - میلی متر
	۱۲	۲/۳ + میلی متر
		۰/۸ - میلی متر

یادآوری 1: برای کنترل رواداری اضافی بایستی از

حلقه اندازه گیری²⁷ استاندارد استفاده شود.

یادآوری 2: برای کنترل رواداری نقصانی میتوان از

حلقه اندازه گیری استاندارد یا قطر سنج نواری استفاده

نمود.

5-3-2- رواداری ضخامت

ضخامت کلیه لولهها بایستی بر اساس جدول شماره یک و

در محدوده رواداری جدول شماره سه باشد. اندازه گیری

ضخامت به اختیار تولید کننده میتواند توسط ابزار

مکانیکی و یا دستگاه امواج ماوراء صورت²⁸ انجام شود

جدول شماره ۳: رواداری ضخامت

اندازه اسمی	گروه ۳۰ و ۳۵	گروه ۴۲
۳ و کمتر	۲۰ + درصد	۱۵ + درصد
	۱۲/۵ - درصد	
۳ تا و شامل ۱۲	۱۵ + درصد	۱۲/۵ - درصد
	۱۲/۵ - درصد	

یادآوری: در ناحیه جوش، رواداری اضافی ضخامت،

بیشتر از حد مندرج در جدول نیز قابل قبول میباشد.

5-3-3- رواداری طول

به جز در مواردی که توافق دیگری بین خریدار و

فروشنده انجام گرفته باشد رواداری طول هر شاخه +10

سانتیمتر میباشد . با این حال هر تولید کننده میتواند هفت درصد از هر قلم سفارش را طبق جدول شماره چهار به خریدار تحویل نماید .

جدول شماره ۴: حداقل و حداکثر طول شاخه ها

انواع لوله	حداقل طول شاخه	حداکثر طول شاخه
لوله های ۶ متری	۳ متر	۷ متر
لوله های ۱۲ متری	۵ متر	۱۳ متر

4-3-5- رواداری وزن

رواداری وزن لوله ها بایستی بر اساس جدول شماره پنج باشد .

جدول شماره ۵: رواداری وزن

بمورت تک شاخه	+۱۰ درصد
	-۳/۵ درصد
بمورت محموله (حداقل ۳۰ تن)	+۵ درصد
	-۱/۲۵ درصد

یادآوری ۱: وزن لوله در واحد طول از فرمول زیر محاسبه میگردد .

$$WPe = 0/02466 (D-t)t$$

که در آن :

WPe = وزن يك متر لوله به کیلوگرم

D = قطر خارجي بر حسب میلیمتر

t = ضخامت لوله بر حسب میلیمتر

یادآوری ۲: هر شاخه لوله با اندازه اسمی ۵ و بالاتر را باید به طور جداگانه توزین نمود تا وزن يك محموله آن مشخص شود . لوله های با اندازه اسمی ۴ و کمتر را بنا به اختیار تولید کننده میتوان جداگانه یا به صورت کل توزین و وزن محموله را تعیین نمود . در صورتی که رواداری نقصانی ضخامت توافق شده بین خریدار و فروشنده کمتر از مقدار رواداری مجاز در جدول شماره سه باشد ، مشروط بر این که در رواداری اضافی وزنی (بند

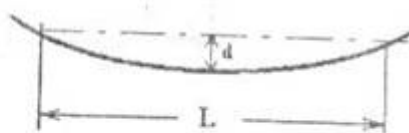
5-3-4) تغییری حاصل نگردد . رواداری اضافی
ضخامت بایستی به مقدار تفاضل فوق افزایش یابد .

5-4- انحرافات مجاز

5-4-1- راستائی²⁹ لوله :

لوله‌های با اندازه اسمی کمتر از 2 بایستی نسبتاً راست
باشند . حداکثر مقدار ناراستی (d) مجاز در سایر
اندازه‌ها (طبق شکل شماره یک) برابر 0/2 درصد طول
(L) میباشد .

بیشترین مقدار
فاصله دو نقطه مورد بررسی برای
درصد ناراستی بین دو نقطه مورد بررسی



شکل شماره ۱: راستائی لوله

5-4-2- گونیا بودن انتهای لوله

دو انتهای لوله بایستی گونیا بریده شود . حداکثر مقدار
مجاز فارسی بر $1/6^{30}$ میلیمتر میباشد . به منظور
کنترل کارآیی دستگاه‌های برش ، لازم است که در هر
شیفت کاری سه نوبت کیفیت گونیا بودن لوله‌ها کنترل شده
و در صورت لزوم تنظیم‌های لازم بر روی دستگاه‌های
برش اعمال شود .

5-5- دقت وسائل اندازه‌گیری

دقت کلیه وسائل اندازه‌گیری ابعاد و وزن بایستی در هر
نوبت کاری کنترل و مورد تأیید قرار گیرند . چنانچه
وضعیتی پیش آید که دقت وسائل اندازه‌گیری مورد ابهام
باشد لازم است قبل از استفاده ، تنظیم مجدد انجام و از
صحت کارکرد آنها اطمینان لازم حاصل شود .

5-6- ترکیبات شیمیائی

5-6-1- درصد عناصر شیمیائی ذوب

درصد عناصر شیمیائی ورق لوله در مرحله ذوب
بایستی طبق جدول شماره شش باشد .

جدول شماره ۶: حداکثر درصد عناصر شیمیائی ذوب

گروه لوله	گربن	منگنز	فسفر	گوگرد
۳۰	۰/۲۱	۰/۹	۰/۰۳	۰/۰۳
*۳۵	۰/۲۶	۱/۱۵	۰/۰۳	۰/۰۳
۳۲	*۰/۲۸	*** ۱/۲۵	۰/۰۳	۰/۰۳

* با توافق بین خریدار و تولید کننده میتوان از عناصر کلمبیوم , وانادیوم , تیتانیم یا ترکیبی از آنها نیز استفاده نمود.

** به اختیار تولید کننده میتوان از عناصر کلمبیوم , وانادیوم , تیتانیم یا ترکیبی از آنها نیز استفاده نمود .

*** برای گروه ۴۲ میتوان به ازاء هر ۰/۰۱ درصد کاهش در حداکثر مقدار کربن , مقدار ۰/۰۵ درصد به حداکثر منگنز تا ۱/۴ درصد اضافه نمود .

5-6-2- رواداری درصد عناصر شیمیائی محصول رواداری عناصر شیمیائی موجود در محصول در مقایسه با درصد عناصر شیمیائی ذوب بایستی مطابق جدول شماره هفت باشد .

جدول شماره ۷: رواداری درصد عناصر شیمیائی در تجزیه شیمیای

گروه لوله	درصد کربن	درصد منگنز	درصد فسفر	درصد گو
۳۰ و ۳۵	+۰/۰۳	+۰/۰۵	+۰/۰۱	۰/۰۱
۳۲	+۰/۰۳	+۰/۱	+۰/۰۱	۰/۰۱

5-7- خواص مکانیکی

خواص مکانیکی گروههای مختلف لوله بایستی به شرح مندرج در جدول شماره هشت باشد .

جدول شماره ۸: خواص مکانیکی

گروه لوله	حداقل تنش تسلیم بر حسب مگاپاسکال (پوند بر اینچ مربع)	حداقل مقاومت کشش بر حسب مگاپاسکال (پوند بر اینچ مربع)	درصد حداقل در طول موثر (۵۰/۸ میا)
۳۰	۲۰۷ (۳۰۰۰۰)	۲۳۱ (۳۸۰۰۰)	*
۳۵	۲۴۱ (۳۵۰۰۰)	۴۱۳ (۶۰۰۰۰)	*
۴۲	۲۸۹ (۴۲۰۰۰)	۴۱۳ (۶۰۰۰۰)	*

* حداقل ازدیاد طول آزمونه طبق رابطه زیر محاسبه می گردد.

$$\frac{A}{U} = \frac{A_0}{U_0} \cdot \frac{1}{2}$$

که در آن:

که در آن:

e = درصد ازدیاد طول در طول موثر اولیه آزمونه
(5/08 میلیمتر)

A = سطح مقطع آزمونه کشش بر حسب میلیمتر مربع)
حاصل ضرب ضخامت در عرض آزمونه (

U = مقاومت کششی لوله بر حسب مگاپاسکال
اندازه‌های محاسبه شده ازدیاد طول بر اساس رابطه فوق
در پیوست شماره پنج این استاندارد آمده است .

یادآوری 1: چنانچه تنش تسلیم آزمونه مشخص نباشد ،
تنش مربوطه به حد ارتجاعي قراردادی 0/5 درصد به

وسیله دستگاه سنجش ازدیاد طول³¹ باید مشخص شود .

یادآوری 2: زمانی که ازدیاد طول ثبت و یا گزارش
میگردد بایستی عرض اسمی آزمونه قید شود .

5-8- وضعیت لبه‌های لوله

5-8-1- لوله‌ها بایستی به صورت دو سر ساده تهیه شده
و لبه‌های داخلی و خارجی دو سر آنها بایستی عاری از
هرگونه پلیسه باشد .

5-8-2- بجز مواردی که در سفارش به طریق دیگری
توافق شده باشد ، لبه کلیه لوله‌ها بایستی پخ زده شوند .

زاویه پخ طبق شکل شماره 2- الف بایستی نسبت به محور

عمودی حداقل پخ زده شوند . زاویه پخ طبق شکل شماره

2- الف بایستی نسبت به محور عمودی حداقل 30 درجه

و حداکثر 35 درجه و ارتفاع ریشه پخ بایستی 1/6+0/8

میلیمتر باشد .

یادآوری: برای لوله‌های کمتر از اندازه اسمی 2 رعایت پخ زنی دقیق الزامی نمیباشد.

5-8-3- برای لوله‌های بدون درزگه به منظور حفظ ادامه ارتفاع ریشه به ماشین کاری داخلی نیاز باشد، زاویه شیب داخلی نسبت به محور طولی طبق شکل شماره 2 - ب نبایستی از 7 درجه بیشتر باشد.

5-8-4- برای پلیسه‌گیری داخلی لوله‌های درزدار در اندازه اسمی 4 و بیشتر، زاویه شیب داخلی طبق شکل شماره 2 - ب نسبت به محور طولی نبایستی از 7 درجه بیشتر باشد.



شکل شماره ۲: شرایط پخ در لبه های لوله

5-9- اندود کردن لوله

بجز در مواردی که در سفارش به صورت دیگری توافق شده باشد سطح بیرونی لوله‌ها بایستی از پوشش مناسبی که بتواند آنها را در مقابل زنگ‌زدگی تا زمان تحویل محافظت نماید برخوردار باشد. پوشش لوله باید صاف و غیرقابل زوال (در شرایط تماس با دست) و دارای حداقل پوسته شدن و شره باشد.

یادآوری - چنانچه لوله بدون پوشش یا دارای پوشش مخصوص مورد نظر باشد شرایط خواسته شده بایستی در سفارش خرید ذکر گردد. 32

6 - روشهای آزمون

6-1- تعیین درصد عناصر شیمیائی 33

الف - روش آزمون

آزمون تعیین درصد عناصر شیمیائی بایستی طبق استاندارد ملی ایران به شماره 34 انجام و تنظیم

دستگاه‌های آزمایش نیز بایستی طبق استانداردهای مربوطه باشد.

ب - عناصر مورد آزمون

در کلیه آزمون‌ها تعیین درصد عناصر کربن، منگنز، فسفر و گوگرد الزامی و تعیین درصد سایر عناصر میتواند در صورت توافق انجام گیرد. چنانچه در ساخت فولاد عناصر دیگری از جمله سیلیسیم، کلمبیوم، وانادیم و تیتانیم یا ترکیبی از آنها (باستثناء عناصری که جهت اکسیدزدایی استفاده میشوند) به کار رفته باشد، تعیین درصد آنها در آزمایشات نیز الزامی است.

6-1-1- تعیین درصد عناصر شیمیایی ذوب³⁵

سازنده فولاد بایستی روی نمونه‌های انتخابی از هر ذوب فولاد که قرار است برای تولید لوله استفاده شود آزمون تعیین درصد عناصر شیمیایی را انجام دهد. نتایج بدست آمده (درصد عناصر شیمیایی) بایستی با مقادیر مندرج در بند 5-6 مطابقت داشته باشد.

6-1-2- تعیین درصد عناصر شیمیایی محصول³⁶

6-1-2-1- تعداد آزمونه

تولید کننده لوله بایستی از نمونه لوله یا کلاف مربوط به هر ذوب فولاد که برای تولید لوله استفاده شده دو آزمونه انتخاب و مقدار درصد عناصر شیمیایی آنها را تعیین نماید.

6-1-2-2- روش نمونه‌برداری

الف - لوله‌های بدون درز

به اختیار تولید کننده آزمون‌های مورد نظر برای تعیین درصد عناصر شیمیایی را میتوان از لوله‌های تولیدی و یا آزمون‌های مربوط به آزمون مقاومت کشش انتخاب نمود.

ب - لوله‌های درز جوش

به اختیار تولید کننده آزمون‌ها را میتوان از لوله یا

تکه‌های کلاف³⁷ فولاد، آزمون‌های مربوط به آزمون کشش و یا آزمونه‌های مربوط به آزمون تخت کردن انتخاب نمود. آزمونه بایستی از محلی که در امتدادی موازی با جوش طولی و لی به فاصله 90 درجه دورتر از آن قرار دارد انتخاب شود.

آزمون تعیین درصد عناصر شیمیائی محصول میتواند توسط سازنده کلاف نیز انجام شود مشروط بر اینکه تعداد آزمونها بر اساس شرایط این بند باشد .

ج - آزمون مجدد

چنانچه نتایج آزمون تعیین درصد عناصر شیمیائی هر دو آزمون انتخابی از محصول که نماینده يك ذوب میباشد , با مقادیر تعیین شده مغایرت داشته باشد بنا به اختیار تولید کننده , یا تمام لوله‌های مربوط به آن ذوب مردود و یا این که از تك تك شاخه‌های باقی مانده آن ذوب بایستی آزمون مجدد به عمل آید . در صورتی که نتیجه يك آزمون مورد آزمایش غیرقابل قبول باشد بنا به اختیار تولید کننده یا کلیه لوله‌ها مردود و یا اینکه دو شاخه دیگر انتخاب و فقط در صورتی که نتایج آزمون هر دو آزمون رضایت بخش بود تمام لوله‌های همان ذوب (باستثناء شاخه مردود شده) قابل قبول خواهد بود . اما اگر هر دو یا یکی از آزمونها انتخاب شده مجدد مردود گردید , بنا به اختیار تولید کننده میتوان یا کلیه لوله‌های آن ذوب را مردود شمرد و یا تك تك شاخه‌ها را تحت آزمون قرار داد .

یادآوری 1: در آزمایش تكتك لوله‌ها فقط آن دسته از عناصری که موجب مردودی آزمایش شده‌اند احتیاج به آزمون مجدد داشته و آزمایشات اضافی تعیین عناصری که مورد قبول بوده‌اند ضروری نیست .

یادآوری 2: محل برداشت آزمون مجدد , بایستی از همان محل تعیین شده برای آزمون شیمیائی محصول انتخاب شود .

6-1-3- گزارش نتایج آزمون

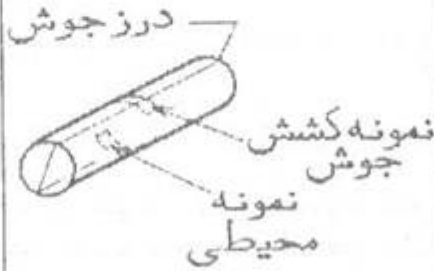
در صورت تقاضای خریدار , تولید کننده بایستی گزارش نتایج کلیه آزمونها شیمیائی را به وی ارائه نماید . در صورتی که رعایت ضوابط و معیارهای تکمیلی (مشروح در پیوست دو) در شرایط سفارش قید شده باشد تولید کننده بایستی گزارش کلیه آزمونها شیمیائی را به خریدار تحویل نماید .

6-2- تعیین خواص مکانیکی³⁸

6-2-1- آزمون مقاومت کشش³⁹

الف - کلیات

محل انتخاب آزمونه را از لوله‌ها بایستی مطابق شکل شماره 3 باشد. در مورد لوله‌های درزجوش بنا به اختیار تولید کننده آزمونه‌های طولی میتواند از وسط ناحیه بین کناره و مرکز کلاف مورد استفاده برای تولید لوله انتخاب شود. روشهای انجام این آزمونها بایستی مطابق استاندارد ملی ایران به شماره 1014⁴⁰ باشد در تمامی آزمونه‌های مقاومت کشش (باستثناء آزمون مقاومت کشش جوش)⁴¹ بایستی کلیه خواص مکانیکی شامل تنش تسلیم مقاومت کشش و ازدیاد طول آزمونه در دمای عادی اتاق تعیین گردد.

اندازه اسمی	لوله های درزجوش	لوله های بی
۶ و کمتر		
۸ و بیشتر		

شکل شماره ۳ - محل انتخاب آزمونه در آزمون استحکام کشش

یادآوری: برای لوله‌های بیدرز، محل نمونه‌برداری میتواند در هر کجای پیرامون لوله باشد. بنا به اختیار تولید کننده آزمونها را میتوان به صورت تسمه‌ای⁴² و یا قطعه‌ای از لوله⁴³ مطابق بندهای 1-1-2-6 و

6-3-1-2 انتخاب نمود . نوع آزمونه , اندازه و محل انتخاب نمونه‌ها بایستی در گزارشات آزمون ذکر شود . چنانچه در آزمون مقاومت کشش از فکهای انحاءدار 44 استفاده شود عرض آزمونه‌های تسمه‌ای (در ناحیه طول مؤثر اولیه آزمونه) بایستی برابر 38 میلیمتر باشد . در غیر این صورت عرض تقریبی آزمونه‌ها بایستی طبق جدول شماره 9 باشد .

جدول شماره ۹: عرض آزمونه در آزمون مقاومت کشش

اندازه اسمی	عرض آزمونه در ناحیه طول مؤثر اولیه
$\frac{1}{4}$ و ۳ و کمتر	۱۹ میلی متر
۳ تا و شامل ۶	۲۵ میلی متر
۸ و بیشتر	۳۸ میلی متر

یادآوری : در موقعی که فکهای انحاءدار در دسترس نیستند میتوان دو انتهای آزمونه‌ها را تخت نمود .

ب - تعداد آزمون

تناوب انجام آزمون مقاومت کشش بایستی طبق جدول شماره 10 باشد .

جدول شماره ۱۰: تعداد آزمون مقاومت کشش

اندازه اسمی	آزمون مقاومت کشش	آزمون مقاومت کشش جوش	آزمون کشش
۵ و کمتر	یک آزمون در هر ۴۰۰ شاخه	—	یک
۶ تا و شامل ۱۲	یک آزمون در هر ۲۰۰ شاخه	—	در ۵
۱۲ تا و شامل ۱۲	یک آزمون در هر ۲۰۰ شاخه	—	در کلیه

ج - تنظیم دستگاههای آزمون

دستگاه آزمون بایستی هر پانزده ماه یک بار طبق شرایط

استاندارد ملی ایران به شماره ... 45 تنظیم گردد . در

مواردی که از ابزار سنجش ازدیاد طول برای تعیین نقطه

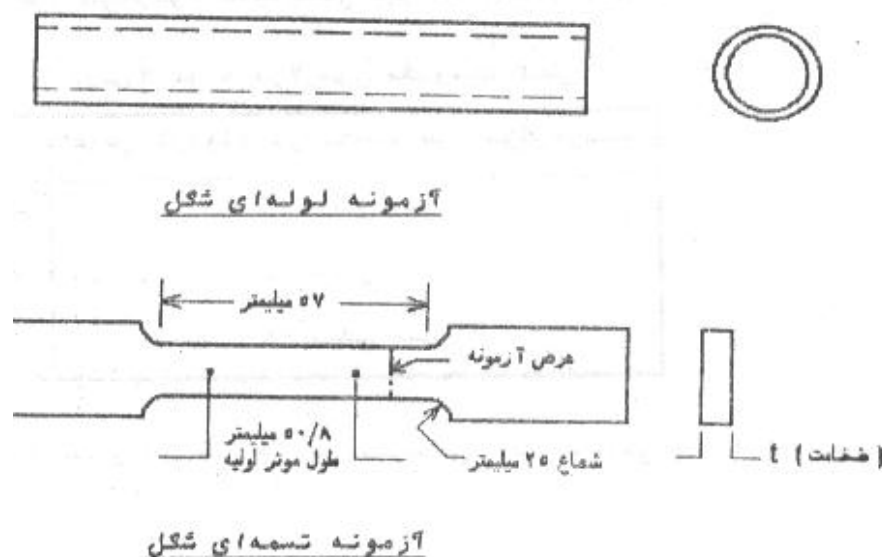
تا و تنش تسلیم استفاده میشود سنجش ازدیاد طول مربوطه

نیز بایستی هر پانزده ماه یک بار طبق شرایط استاندارد

ملی ایران به شماره ... 46 تنظیم شود .

6-3-1-1-2-1- آزمون مقاومت کشش طولی 47

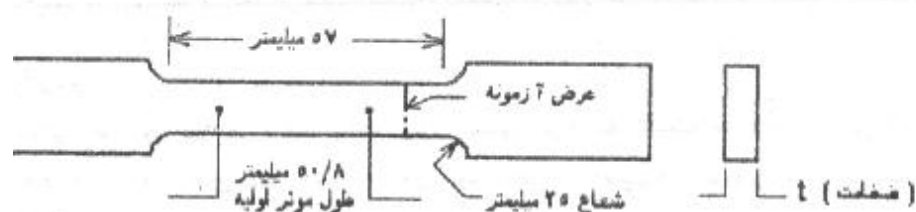
بنا به اختیار تولید کننده انتخاب آزمون می‌تواند از قطعه لوله یا آزمونهای تسمه‌ای طبق شکل 4 انتخاب شود.



شکل شماره ۴: آزمونهای مقاومت کشش

یادآوری: آزمونهای تسمه‌ای بایستی بدون تخت شدن تحت آزمون قرار گیرند.

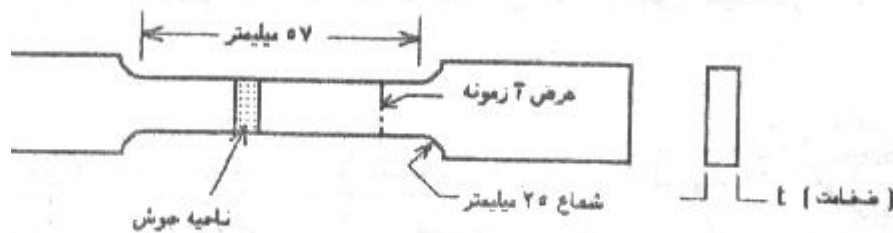
6-2-1-2- آزمون تعیین استحکام کشش محیطی 48
آزمون تعیین مقدار تنش تسلیم، مقاومت کشش و ازدیاد طول بایستی بر روی آزمونهای تسمه‌ای تخت شده طبق شکل شماره 5 انجام شود. آزمونهای مورد آزمایش بایستی همان ضخامت کامل لوله را داشته باشد.



شکل شماره ۵: آزمون مقاومت کشش محیطی

6-3-1-2- آزمون تعیین مقاومت کشش جوش
آزمونها بایستی بر اساس شکل شماره 3 انتخاب و طبق شکل شماره 6 به نحوی آماده‌سازی شود که خط جوش در وسط آزمون قرار گرفته و در برگیرنده ضخامت کامل لوله باشد.

یادآوری : در این آزمایش احتیاجی به تعیین تنش تسلیم و میزان ازدیاد طول نمیباشد .



شکل شماره ۶: شرایط آزمون در آزمون کشش جوش

6-2-1-4- آزمون مقاومت کشش برای کنترل مذاب تولید کننده بایستی از هر ذوب فولادی که برای تولید لولهها به کار میرود يك آزمون مقاومت کشش به عنوان کنترل انجام داده و نتایج حاصله را در دسترس خریدار قرار دهد .

یادآوری 1: برای لولههاي درزجوش بنا به اختیار تولید کننده این آزمون میتواند روی لوله تولید شده و یا کلاف فولادی انجام شود .

یادآوری 2: برای لولههاي بیدرز , بنا به اختیار تولید کننده آزمونها میتواند از شمش مصرفی و یا لولههاي تولید شده انتخاب شود .

6-2-2- آزمون مجدد

در صورتی که نتایج آزمون مقاومت کشش قابل قبول نباشد تولید کننده مجاز است آزمایش مجدد روی دو آزمون دیگر از همان بهر قبلی اعمال و چنانچه نتایج آزمون هر دو آزمون جدید قابل قبول باشند کل لولههاي مربوط به همان بهر باستثناء لولههاي که دارای نتیجه غیر قابل قبول داشته پذیرفته خواهند شد چنانچه نتایج آزمون يك یا هر دو آزمون اخیر غیر قابل قبول باشد کل بهر مردود محسوب میگردد , مگر این که تولید کننده تكتك لولههاي بهر را آزمایش نموده و لولههاي قابل قبول را مشخص نماید .

یادآوری : آزمون مجدد تنها در مورد یا مواردی الزامی است که نتایج آزمون اولیه قابل قبول نباشند .

6-2-3- آزمونهاي معیوب در آزمون مقاومت کشش

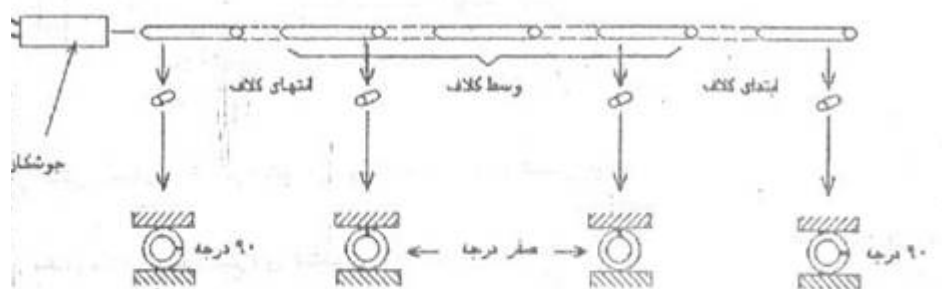
هرگاه مقدار ازدیاد طول در آزمونه‌های کشش کمتر از حد مشخصات بوده و شکست نمونه در خارج از ثلث میانی طول مؤثر اولیه آزمونه باشد آزمون مجدد بلامانع است.

6-2-4- آزمون تخت کردن⁴⁹

الف - شرح انجام آزمون

لوله‌های درزجوش بایستی تحت آزمون تخت کردن قرار گیرند. تعداد آزمونها، محل نمونه‌برداری و حالت قرار گرفتن آزمونه بایستی مطابق شکل شماره 7 باشد. یادآوری: طول تقریبی هر آزمونه بایستی حداقل برابر ده سانتیمتر باشد.

چنانچه به هر دلیلی عملیات جوشکاری متوقف گردد بایستی از دو انتهای لوله قبل از توقف و بعد از شروع مجدد اقدام به آزمایش با حالت جوش در وضعیت 90 درجه نمود که در این صورت این دو آزمایش میتواند جایگزین دو آزمون میانی کلاف به حساب آید.



شکل شماره 7: محل انتخاب آزمونه در آزمون تخت کردن

ب - ضوابط و معیارهای پذیرش

برای لوله‌های با هر نسبتی از اندازه قطر به ضخامت، با فشردن آزمونه در دستگاه پرس تا حد دو سوم قطر خارجی اولیه هیچ گونه باز شدگی⁵⁰ در جوش مجاز نمیباشد. برای لوله‌هایی که نسبت قطر به ضخامت آنها بیشتر از 10 باشد فشردن آزمونه بایستی تا حد یک سوم قطر خارجی اولیه ادامه یابد. در این حالت بروز هر گونه ترک یا شکستگی⁵¹ در آزمونه (به استثناء ناحیه جوش) غیرقابل قبول میباشد. برای کلیه لوله‌ها (یا هر نسبت از قطر به ضخامت) فشردن آزمونه بایستی تا حدی که جداره‌های آن به هم برسند ادامه یابد. در هر یک از مراحل آزمایش بروز هرگونه دو پوستگی ناشی از سوختگی⁵² فولاد غیرقابل قبول میباشد.

یادآوری: قرار دادن درز جوش در حالت 180 درجه میتواند جایگزین قرار گرفتن جوش در حالت صفر درجه گردد.

ج - آزمون مجدد

ضوابط آزمون تخت کردن مجدد به شرح زیر میباشد:
در صورتی که نتیجه آزمون تخت کردن قابل قبول نباشد کلیه لوله‌های مربوط به آن کلاف مردود تلقی میگردد مگر این که تولید کننده تکتک شاخه لوله‌ها را آزمایش نماید، که در این صورت بایستی دو آزمون از دو انتهای هر شاخه لوله انتخاب و هر کدام از آزمون‌ها را در حالت صفر و 90 درجه مورد آزمایش قرار داد. ضوابط قبولی در این آزمایشات نیز طبق بند 6-2-4-ب خواهد بود.

6-2-5- آزمون نرمی جوش 53

الف - شرح آزمون

در لوله‌های درز جوش با اندازه اسمی 2 و بیشتر به منظور تعیین نرمی جوش این آزمون بایستی بر روی آزمون با طول حداقل 5 سانتیمتر انجام شود. در این آزمایش، آزمون تهیه شده بایستی در بین دو صفحه موازی (به نحوی که درز جوش در وضعیت 90 درجه از نقطه اعمال نیرو قرار گیرد) فشرده شود. در زمانی که فاصله بین دو صفحه دستگاه پرس برابر مقدار S (طبق فرمول زیر) باشد بروز هرگونه ترك یا شکستگی بیشتر از سه میلیمتر در ناحیه بیرونی جوش و یا سطح بیرونی آزمون موجب رد شدن آزمون خواهد شد.

$$3/07t$$

$$S = \frac{3/07t}{0/07+3t/D}$$

$$0/07+3t/D$$

S = فاصله بین صفحات دستگاه پرس بر حسب میلیمتر

t = ضخامت لوله مورد آزمون بر حسب میلیمتر

D = قطر خارجی لوله مورد آزمون بر حسب میلیمتر

یادآوری: ترک‌هایی که از کنارهای آزمون شروع شده و طول آنها کمتر از 6 میلیمتر باشد موجب رد شدن آزمون نخواهد شد.

ب - تعداد آزمون

از هر بهر محصول طبق جدول شماره 11 يك نمونه بایستی انتخاب و آزمون از آن تهیه گردد.

جدول شماره ۱۱ - تعداد آزمون نرمی جوش

گروه لوله	اندازه اسمی	تعداد شاخه در هر بهر
۳۵ و ۳۰	۳ تا و شامل ۵	۴۰۰ یا کمتر
۳۵ و ۳۰	۶ تا و شامل ۱۲	۲۰۰ یا کمتر
۴۲	۲ تا و شامل ۱۲	۲۰۰ یا کمتر

ج - آزمون مجدد

چنانچه نتیجه آزمون نرمی جوش آزمونه (که نماینده يك بهر میباشد) در حد ضوابط معین شده در بند 6-2-5- الف نباشد بهر مردود تلقی میشود مگر آنکه تولید کننده اقدام به آزمون مجدد بر روی دو آزمونه دیگر از همان بهر بنماید که در این صورت اگر نتیجه هر دو آزمونه جدید قابل قبول باشد تمامی لوله‌های بهر (باستثناء لوله مردود شده اولی) قابل قبول خواهند بود ولی چنانچه نتایج آزمون يك یا هر دو آزمونه جدید در حد قابل قبول نباشند . کلیه لوله‌های آن بهر مردود تلقی میشود مگر آنکه تولید کننده با برش يك آزمونه از انتهای هر شاخه لوله اقدام به آزمون تك تك لوله‌های باقی مانده در بهر نموده و لوله‌های قابل قبول را مشخص نماید . همچنین تولید کننده مجاز است که از شاخه‌های مردودی مجدداً با برداشت دو آزمونه دیگر از کنار محل برداشت آزمونه قبل اقدام به آزمون آنها نموده چنانچه نتیجه هر دو آزمونه اخیر قابل قبول باشد باقی مانده همان شاخه مورد قبول خواهد بود . انتخاب بیشتر آزمونه و آزمون مجدد برای بار سوم از این شاخه‌ها مجاز نمیباشد .

6-2-6- آزمون تعیین سختی

الف - شرح آزمون

در این آزمون , يك آزمونه حلقه‌ای شکل از يك شاخه لوله , در هر بهر , طبق جدول شماره 12 انتخاب و میانگین سختی در نقاط معین شده سطح برش عرضی آزمونه و مطابق استاندارد ملی ایران به شماره 794 انداز گیری میشود . نتایج بدست آمده نبایستی از 85 راکول B بیشتر باشد .

جدول شماره ۱۲: تعداد آزمون سختی

گروه لوله	اندازه اسمی	حداکثر تعداد شاخه در هر سپر
۳۵ و ۳۰	۵ و کمتر	۴۰۰
۳۵ و ۳۰	۶ تا و شامل ۱۲	۲۰۰
۴۲	کلیه اندازه ها	۲۰۰

یادآوری ۱: نقاط اندازه گیری سختی بایستی طبق شکل شماره ۸ در لوله های بیدرز از سه نقطه مختلف مقطع آزمونه و در لوله های درز جوش از پنج نقطه مختلف از مقطع آزمونه باشد.



شکل شماره ۸- شرایط آزمون در آزمونه در آزمون سختی

یادآوری ۲: به جای سنجش بر روی مقطع آزمونه به شرح فوق، اندازه گیری سختی میتواند بر روی پنج نقطه از سطح خارجی لوله (که در لوله های درز جوش يك نقطه آن بایستی بر روی درز جوش و دو نقطه بر روی ناحیه متأثر از حرارت باشد) انجام گیرد. مقادیر حاصله از اندازه گیری این روش در صورتی مورد استفاده قرار میگیرد که میانگین آنها با حداکثر ۱۰ درصد رواداری نسبت به نتیجه حاصل از اندازه گیری در مقطع آزمونه تطبیق نماید.

ب - معیار پذیرش

در صورتی که میانگین اعداد سختی هر آزمونه از ۸۵ راکول B بیشتر باشد و یا حداکثر سختی هر يك از نقاط از ۹۰ راکول B تجاوز نماید، لوله های آن بهر مردود تلقی میگردد، مگر این که تولید کننده آزمایش مجدد روی دو آزمونه دیگر از همان بهر انجام دهد که در این صورت چنانچه نتایج هر دو آزمونه جدید قابل قبول باشد

کلیه لوله‌های مربوط به همان بهر باستثناء لوله مردود شده اولی مورد قبول اما اگر نتایج یک یا هر دو آزمونه جدید رضایت بخش نباشد کل لوله‌های آن بهر مردود خواهد بود. در این صورت تولید کننده میتواند اقدام به آزمایش تک تک لوله‌های موجود در بهر نموده و لوله‌های رضایتبخش را تفکیک نماید.

6-2-7- جایگزینی آزمونه‌های معیوب در آزمونه‌های مکانیکی

در کلیه آزمونه‌های مکانیکی یاد شده بخش 6-2 چنانچه محرز شود که آزمونه‌ها درست آماده سازی نشده و یا اینکه مواد اولیه آزمونه عیب غیرمرتبط با آزمایش مکانیکی داشته است میتوان از آن آزمونه صرف نظر و آزمونه دیگری از همان نمونه لوله قبلی که آزمونه از آن برداشت شده انتخاب و آزمون را تکرار کرد.

6-3:- آزمون ایستایی با فشار آب 54

6-3-1- شرائط آزمون

تک تک لوله‌ها بایستی حداقل به مدت 5 ثانیه تحت فشار ایستایی تعیین شده در بند 6-3-3 قرار گرفته و فاقد هر گونه نشتی باشند.

6-3-2- ثبت آزمون

به منظور اطمینان خاطر از اینکه تک تک لوله‌ها در حد تعیین شده تحت فشار قرار گرفته‌اند هر کدام از دستگاه‌های آزمایش بایستی مجهز به وسیله ثبت کنندهای باشند که مدت زمان و مقدار فشار را ثبت نموده یا این که مجهز به سیستمی باشد که بتواند طی روش مطمئن به طور خودکار لوله‌های مردودی را از لوله‌های سالم تفکیک نماید.

در مواردی که نماینده خریدار به عنوان بازرس در محل کارخانه حضور یابد مدارک و یا نمودارهای آزمون بایستی در دسترس وی قرار گیرد.

یادآوری 1: لوله‌هایی که به موجب این آزمون فاقد نشتی تشخیص داده شوند از یکی از دو انتها بایستی با رنگ سفید علامتگذاری شوند.

یادآوری 2: کلیه وسایل اندازه‌گیری فشار شامل فشارسنجها و یا ثباتهای دستگاه آزمون بایستی لااقل هر دو ماه یک بار با استفاده از فشارسنج وزنه‌ای 55 و یا

معادل آن کنترل شده و دقت آنها مورد تأیید قرار گیرد
انجام این کنترلها بایستی توسط تولید کننده ثبت و
نگهداری شوند .

6-3-3- فشار آزمون

حداقل فشار آزمایش بایستی برابر فشار مندرج در جدول
14 باشد . در صورت توافق بین خریدار و سازنده میتوان
فشارهای بالاتری را نیز اعمال نمود .

یادآوری 1: میزان فشار در این بخش تنها به منظور
آزمون لولهها میباشد و نبایستی به عنوان ملاک طراحی یا
مبنایی جهت فشار کاری آنها منظور گردد .

یادآوری 2: مقادیر فشار آزمون که در جدول شماره 14
آورده شده است با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردیده
است .

$$P = \frac{2000 \text{ St}}{D}$$

که در آن :

t = ضخامت لوله بر حسب میلیمتر

P = فشار آزمایش بر حسب کیلو پاسکال

D = قطر خارجی لوله بر حسب میلیمتر

S = تنش تار⁵⁶ بر حسب مگا پاسکال برابر درصدی از
حداقل تنش تسلیم لوله طبق جدول شماره 13 در نظر
گرفته شده است .

جدول شماره ۱۳: تعیین مقدار تنش تار (S) در فرمول آزمون ایستایی
با فشار آب نسبت به حداقل تنش تسلیم

گروه	اندازه اسمی	نسبت مقدار S به تنش تسلیم (بر حسب درصد)	ملاحظات
۳۰ و ۳۵	$1\frac{1}{4}$ و کمتر	۶۰ درصد	حداکثر فشار آزمون ۱۰۳۰۰ گید
	تا $3\frac{1}{4}$	۶۰ درصد	حداکثر فشار آزمون ۱۷۲۰۰ گید
	۴ تا ۱۲ *	۷۵ درصد	حداکثر فشار آزمون ۱۹۳۰۰ گید
۳۳	۵ و کمتر	۶۰ درصد	حداکثر فشار آزمون برابر ۴۰۷۰۰ کیلو پاسکال
	۶ و ۸	۷۵ درصد	
	۱۰ و ۱۲	۸۵ درصد	

* با استثناء لوله های با اندازه اسمی ۵ که نسبت مقدار S به حداقل :
آن ها برابر ۶۰ درصد در نظر گرفته شده است .

جدول شماره ۱۳: فشار آزمون ایستایی با فشار آب

حداقل فشار آزمون بر حسب کیلو پاس (پوند بر اینچ مربع)			ضخامت (میلی متر)	اندازه اسمی (اینچی)
گروه ۲۵	گروه ۳۰	گروه ۳۵		
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۲/۸	$\frac{1}{2}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۲/۷	$\frac{1}{2}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۲/۹	$\frac{3}{4}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۳/۹	$\frac{3}{4}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۳/۴	۱
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۴/۵	۱
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۳/۶	$1 \frac{1}{2}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۴/۹	$1 \frac{1}{2}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۳/۷	$1 \frac{1}{2}$
۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۱۰۳ (۱۵۰۰)	۵/۱	$1 \frac{1}{2}$
۲۰۷ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۱۴۰)	۱۴۸ (۲۱۴۰)	۳/۶	۲
۲۰۷ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۳۳۰)	۱۶۱ (۲۳۳۰)	۳/۹	۲
۲۰۷ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۵۰۰)	۴/۴	۲
۲۰۷ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۵۰۰)	۱۷۲ (۲۵۰۰)	۴/۸	۲
۱۷۲ (۲۰۶۰)	۱۴۲ (۱۷۷۰)	۱۲۲ (۱۷۷۰)	۳/۶	$2 \frac{1}{2}$
۱۹۱ (۲۲۸۰)	۱۵۸ (۱۹۵۰)	۱۳۶ (۱۹۵۰)	۴	$2 \frac{1}{2}$

ادامه جدول شماره ۱۳: فشار آزمون ایستایی با فشار آب

حداقل فشار آزمون بر حسب گیلو پاسکا (پوند بر اینچ مربع)			ضخامت (میلی متر)	اندازه اسمی (اینچی)
گروه	گروه ۳۵	گروه ۳۰		
۲۰۷	(۲۵۰۰) ۱۷۲	(۲۱۵۰) ۱۵۰	۴/۴	۲ $\frac{1}{2}$
۲۰۷	(۲۵۰۰) ۱۷۲	(۲۳۵۰) ۱۶۳	۴/۸	۲ $\frac{1}{2}$
۱۳۱	(۱۶۷۰) ۱۱۶	(۱۴۵۰) ۱۰۰	۳/۶	۲
۱۵۷	(۱۸۷۰) ۱۳۰	(۱۶۰۰) ۱۱۲	۳	۲
۱۷۲	(۲۰۶۰) ۱۴۳	(۱۷۷۰) ۱۲۳	۴/۴	۲
۱۸۸	(۲۲۶۰) ۱۵۶	(۱۹۳۰) ۱۳۴	۴/۸	۲
۱۲۳	(۱۴۸۰) ۱۰۲	(۱۲۷۰) ۸۸	۳/۶	۲ $\frac{1}{2}$
۱۳۷	(۱۶۴۰) ۱۱۴	(۱۴۰۰) ۹۸	۴	۲ $\frac{1}{2}$
۱۵۱	(۱۸۱۰) ۱۲۵	(۱۵۵۰) ۱۰۸	۴/۴	۲ $\frac{1}{2}$
۱۶۴	(۱۹۷۰) ۱۳۷	(۱۶۹۰) ۱۱۷	۴/۸	۲ $\frac{1}{2}$
۱۲۲	(۱۸۲۰) ۱۲۵	(۱۵۶۰) ۱۰۷	۴	۲
۱۳۴	(۲۰۱۰) ۱۳۸	(۱۷۲۰) ۱۱۸	۴/۴	۲
۱۴۸	(۲۱۹۰) ۱۵۱	(۱۸۸۰) ۱۳۰	۴/۸	۲
۱۵۸	(۲۳۷۰) ۱۶۳	(۲۰۳۰) ۱۴۰	۵/۲	۲
۹۷	(۱۱۸۰) ۸۳	(۱۰۱۰) ۷۰	۴	۵
۱۱۷	(۱۳۲۰) ۹۸	(۱۲۲۰) ۸۴	۴/۸	۵
۱۳۷	(۱۶۵۰) ۱۱۵	(۱۴۲۰) ۹۸	۵/۶	۵
۱۶۱	(۱۹۵۰) ۱۳۵	(۱۶۷۰) ۱۱۶	۶/۶	۵

ادامه جدول شماره ۱۳: فشار آزمون ایستایی با فشار آب

اندازه اسمی (اینچی)	ضخامت (میلی متر)	حداقل فشار آزمون بر حسب کیلو پاسکال (پوند بر اینچ مربع)		
		گروه ۳۵	گروه ۳۰	گروه
۶	۳	۸۵ (۱۲۳۰)	۷۳ (۱۰۶۰)	۱۰۲
۶	۳/۳	۹۳ (۱۲۶۰)	۸۱ (۱۱۷۰)	۱۱۳
۶	۳/۸	۱۰۳ (۱۳۹۰)	۸۸ (۱۲۸۰)	۱۲۳
۶	۵/۲	۱۱۱ (۱۶۱۰)	۹۵ (۱۳۸۰)	۱۳۳
۸	۳/۸	۷۹ (۱۱۳۰)	۶۸ (۹۸۰)	۹۴
۸	۵/۲	۸۵ (۱۲۳۰)	۷۳ (۱۰۶۰)	۱۰۲
۸	۵/۶	۹۲ (۱۲۳۰)	۷۹ (۱۱۴۰)	۱۱۰
۸	۶/۳	۱۰۵ (۱۵۲۰)	۹۰ (۱۳۰۰)	۱۲۶
۱۰	۵/۲	۶۸ (۹۹۰)	۵۸ (۸۵۰)	۹۳
۱۰	۵/۶	۷۳ (۱۰۷۰)	۶۳ (۹۲۰)	۱۰۰
۱۰	۶/۳	۸۳ (۱۲۳۰)	۷۳ (۱۰۵۰)	۱۱۴
۱۰	۷/۱	۹۴ (۱۲۶۰)	۸۱ (۱۱۷۰)	۱۲۷
۱۲	۵/۲	۵۸ (۸۳۰)	۵۰ (۷۲۰)	۷۹
۱۲	۵/۶	۶۳ (۹۰۰)	۵۳ (۷۷۰)	۸۵
۱۲	۶/۳	۷۱ (۱۰۳۰)	۶۱ (۸۸۰)	۹۶
۱۲	۷/۱	۸۰ (۱۱۶۰)	۶۸ (۹۹۰)	۱۰۸

7 - بازرسیها

7-1- بازرسیهای غیرمخرب

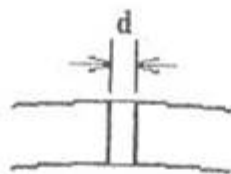
لوله‌های درزجوش بایستی با استفاده از روشهای امواج ماوراء صوت⁵⁷ و یا الکترومغناطیسی⁵⁸ در ناحیه سرتاسر درزجوش (100 درصد طول) مورد بازرسی قرار گیرند. در صورت توافق بین خریدار و تولید کننده محل استقرار دستگاه بازرسی میتواند بعد از آزمون ایستایی با فشار آب و یا جای دیگری انتخاب شود، در غیر این صورت انتخاب محل استقرار دستگاه به اختیار تولید کننده میباشد.

در مواردی که به علت استقرار محل دستگاه بازرسی , آزمایش 100 درصد دو انتهای لولهها مقدور نباشد و در صورت درخواست خریدار , دو انتهای لولهها بایستی با استفاده از یکی آزمایشات غیرمخرب که مورد توافق تولید کننده و خریدار باشد مورد بازرسی قرار گیرند که در این صورت مقدار طول مورد بازرسی بایستی متناسب با توانایی , حساسیت و نحوه تنظیم دستگاه بازرسی تعیین شود .

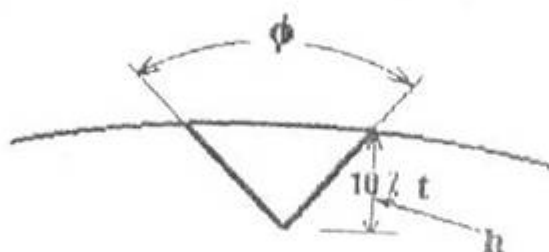
یادآوری : در مورد لولههای بدون درز انجام بازرسیهای غیرمخرب الزامی نمیشود ولی در صورت توافق خریدار و تولید کننده , لولهها بایستی طبق ضوابط و معیارهای تکمیلی این استاندارد (پیوست شماره 2) مورد بازرسی قرار گیرند .

7-1-2- شرایط و نحوه انجام بازرسی
دستگاه امواج ماوراء صوت یا الکترومغناطیسی بایستی در هنگام بازرسی از توانایی کار مستمر و بدون وقفه برخوردار بوده و مجهز به سیستم رنگپاش خودکار باشد .
دستگاه آزمایش بایستی در شروع بازرسی و متعاقباً در زمانهای کاری هر دو ساعت یک بار طبق دستورالعمل بند 7-1-3 کنترل و تنظیم گردد . کلیه تنظیمها بایستی بر روی نمودار دستگاه ثبت و نگهداری شوند .
دستگاه آزمایش بایستی به نحوی تنظیم شود که عیوب مصنوعی ایجاد شده در نمونه مرجع را تشخیص داده و بتواند هرگونه اشکالات تا فاصله 1/5 میلیمتری از طرفین خطجوش را شناسائی نماید .

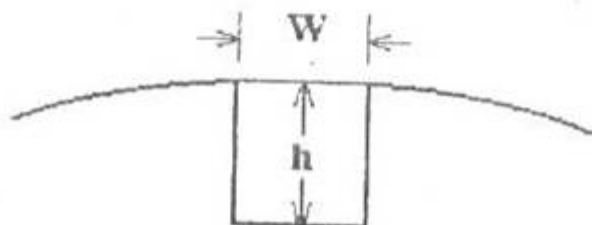
7-1-3- تنظیم دستگاه با نمونه مرجع
نمونه مرجع بایستی از لولههای با طول مناسب که کلیه ویژگیهای آن با لولههای در حال تولید مشابه باشد , انتخاب شود . به انتخاب تولید کننده , نمونه مرجع بایستی حاوی عیوب مصنوعی از نوع سوراخ و یا شیار طبق شکل شماره 9 باشد .



d = قطر سوراخ برابر $1/2$ ، $1/4$ ، $3/20$ یا $3/2$ میلی متر (طبق جدول



1: درصد ضخامت نمونه مرجع یا کمتر
= زاویه شیار : حداکثر ۶۰ درجه



- w = عرض شیار : حداکثر 1 میلیمتر
- h = عمق شیار برابر با 10 درصد ضخامت با رواداری
- ± 15 درصد (حداقل $0/05 \pm 0/3$ میلیمتر)
- حداکثر طول شیار برای بازرسی با جریان گردابی 59:
- 38 میلیمتر
- حداقل طول شیار برای بازرسی با امواج ماوراء
- صوت : 50 میلیمتر

شکل شماره 9: شرایط عیوب مصنوعی در نمونه مرجع
الف - در صورت انتخاب نمونه شیاردار ، تعداد شیارها
بایستی دو عدد باشد که یکی در سطح داخلی و دیگری در
سطح بیرونی نمونه و موازی درز جوش طولی تعبیه شده

و به فاصله کافي از يکديگر باشند به نحوي که علائم⁶⁰ دريافتي دستگاه ناشي از شيارها قابل تفکيک باشد .
 ب - در صورت انتخاب نمونه سوراخدار , قطر سوراخ در نمونه مرجع بایستی طبق جدول شماره 15 باشد .

جدول شماره ۱۵ : قطر سوراخ در نمونه مرجع

قطر سوراخ	اندازه اسمی نمونه مرجع
۱/۲ میلی متر	$\frac{3}{4}$ و کمتر
۱/۲ میلی متر	۱ تا و شامل $\frac{1}{2}$
۳/۲ میلی متر	۳
۳/۲ میلی متر	$\frac{1}{2}$ و بیشتر

در این روش از سه عدد سوراخ استفاده میشود که دو عدد از آنها در دو انتهای لوله (نزدیکترین فاصله به انتهای لوله با توجه به توانایی تشخیص دستگاه) و سومی در وسط نمونه و روی خط جوش بایستی ایجاد شود .
 سوراخها بایستی نسبت به یکدیگر تحت زاویه 120 درجه و عمود بر سطح نمونه در راستای عمود بر ضخامت تعبیه شوند .

یادآوری : در مواردی که دستگاه بازرسی صرفاً توانایی کنترل جوش طولی و نواحی همجوار را داشته باشد هر سه سوراخ بایستی روی جوش طولی تعبیه شوند .

ج - به منظور حصول اطمینان از کارایی دستگاه پس از تنظیم اولیه نمونه مرجع در سه نوبت متوالی از دستگاه عبور داده شده و در هر سه نوبت کلیه عیوب بایستی با علائم قابل تفکيک و رنگپاشی شناسائی گردند .

د - چنانچه در یکی از کنترلها مشخص شود که دستگاه خارج از تنظیم است کلیه لولههای بازرسی شده تا کنترل قبلی مشکوک تلقی شده و بایستی مجدداً مورد بررسی قرار گیرند .

یادآوری : نمونه مرجع تعریف شده فوق به منظور تنظیم دستگاه میباشد و اندازه عیوب مصنوعی در نمونه را نبایستی به عنوان حداقل اندازه عیب قابل تشخیص دستگاه تلقی نمود .

7-1-4- معیار پذیرش

هرگونه نقص تشخیص داده شده به وسیله دستگاه که ارتفاع علائم ناشی از آن بیشتر از 100 درصد ارتفاع علامت نمونه مرجع باشد بایستی به عنوان عیب تلقی گردد. مگر این که تولید کننده ثابت نماید که نقص موجود از شرایط بند 7-2-4 تجاوز ننموده است.

7-1-5- جداسازی لوله‌های سالم

به منظور حصول اطمینان از تفکیک لوله‌های سالم از معیوب، کلیه لوله‌هایی که بازرسی فوق را با موفقیت گذرانیده‌اند بایستی از یک انتها با رنگ زرد علامتگذاری شوند.

7-2-2- بازرسی چشمی و کیفیت ساخت

7-2-1- بازرسی چشمی

کلیه لوله‌ها پس از تولید بایستی مورد بازدید ظاهری قرار گیرند و عاری از هرگونه عیب⁶¹ باشند.

7-2-2- بازرسی خریدار

در صورتی که در شرایط سفارش، انجام بازرسی توسط خریدار یا نماینده وی قید شده باشد شرایط پیوست شماره سه بایستی اعمال گردد.

7-2-3- کیفیت ساخت و عیوب ظاهری

چنانچه اندازه هر یک از نواقص مشروح در بند 7-2-4 از مقادیر تعیین شده تجاوز نماید عیب محسوب می‌گردد و تولید کننده بایستی کلیه تمهیدات لازم به منظور به حداقل رساندن نواقص، عیوب و صدمات مکانیکی وارده به لوله‌ها را به کار گیرد.

یادآوری: چنانچه مقدار مردودی لوله‌ها در هر نوبت کاری بیش از 10 درصد تولید آن نوبت باشد، تولید کننده بایستی تولید را متوقف و قبل از تولید مجدد نسبت به رفع اشکال اقدام نماید.

7-2-4- انواع نواقص و عیوب ایجاد شده در لوله و

مشخصات آنها

الف - فرورفتگی⁶²

هرگونه فرورفتگی با عمق بیشتر از شش میلیمتر در لوله مجاز نمی‌باشد. طول فرورفتگی (در هر جهت) نبایستی از نصف قطر لوله بیشتر باشد. لوله‌هایی که

فرورفتگی آنها خراشدار بوده و عمق آنها بیشتر از سه میلیمتر باشد معیوب تلقی میشوند .

ب - نامیزان بودن لبه‌های ورق⁶³
برای لوله‌های درز جوش , مقدار نامیزان بودن لبه ورق با احتساب برآمدگی تراشیده شده سرریز مذاب جوش نبایستی بیشتر از 1/5 میلیمتر باشد .

ج - ارتفاع سرریز جوش⁶⁴
سرریز بیرونی مذاب جوش بایستی تا سطح بدنه لوله تراشیده شود , بلندی سرریز داخلی جوش از سطح بدنه لوله نبایستی بیشتر از 1/5 میلیمتر باشد .

د - گودی شیار سرریز جوش (از داخل لوله)
عمق شیار ناشی از برداشتن برآمدگی سرریز جوش داخل لوله نبایستی از مقادیر مندرج در جدول شماره 16 بیشتر باشد .

جدول شماره ۱۶- عمق شیار تراش سرریز جوش داخلی

ضخامت لوله (بر حسب میلی متر)	حداکثر عمق شیار تراش
۴ و کمتر	۱۰ درصد ضخامت
۴ تا ۸	۴/۵ میلی متر
۸ و بیشتر	۵ درصد ضخامت

ه - سخت ریزه

هرگونه سختشدگی موضعی که ابعاد آن (در هر جهت) بیشتر از 5 سانتیمتر باشد و سختی آن برابر یا بیشتر از 35 راکول C (327 برینل) باشد عیب محسوب میگردد و قسمت معیوب لوله بایستی به صورت استوانهای بریده شود .

سطح لوله‌های درز جوش بایستی بازرسی چشمی شده و ناهمواریهای مشکوک شناسائی گردند . در صورتی که این ناهمواریها ناشی از صدمات مکانیکی تشخیص داده نشود و مشکوک به سخت شدگی باشد ابعاد سطح مورد نظر بایستی اندازه‌گیری و مقدار سختی آن نیز تعیین شود . چنانچه مقادیر بدست آمده بیشتر از حد ذکر شده در بالا بود بایستی رفع عیب گردد .
و - ترک و نشستی

هر نوع ترك , تراوش⁶⁵ و نشتي بایستی به عنوان عیب تلقی گردد .

ز - دو پوستگی

هرگونه دو پوستگی یا آخال⁶⁶ که تا سطح پخ سر لوله ادامه داشته باشد و طول محیطی آن در سطح پخ بیشتر از شش میلیمتر باشد عیب محسوب میگردد لولههایی که دارای این گونه عیوب باشند بایستی به نحوی بریده شوند که باقیمانده لوله فاقد دو پوستگی یا آخال بیشتر از شش میلیمتر باشد .

در بدنه لوله , هرگونه دو پوستگی که دارای شرایط زیر باشد عیب محسوب میگردد .

- ابعاد کوچکتر آن 19 میلیمتر یا بیشتر باشد .

- مساحت آن , مساوی یا بیشتر از 7000 میلیمتر مربع باشد .

این گونه عیوب بایستی مطابق با بند 3-7 برطرف شوند .

یادآوری : به جز در موارد خاص که در سفارش خرید , انجام بازرسی غیرمخرب برای دوپوستگی مشخص میشود , در سایر موارد انجام بازرسی خاص توسط تولیدکننده الزامی نمیشود .

ح - سایر عیوب

هر نقصی که عمق آن بیشتر از 12/5 درصد ضخامت اسمی لوله باشد عیب محسوب میگردد .

3-7- نحوه رفع عیوب

برای رفع عیوب , یکی از روشهای زیر بایستی اعمال گردد :

الف - سنگ زدن مشروط بر این که ضخامت باقی مانده لوله در حد مجاز باشد .

یادآوری : در عملیات سنگزنی بایستی دقتهای لازم به عمل آید و با به کارگیری روشی ماهرانه ناحیه سنگ زده شده یکنواخت شده و دارای شیب ملایم يك به ده باشد .

ب - بریدن قسمت معیوب لوله مشروط بر این که باقی مانده طول شاخه , در حد مجاز طول باشد .

ج - مردود نمودن شاخه لوله معیوب به طور کامل یادآوری - رفع عیوب به وسیله جوشکاری مجاز نمیشود .

8 - ضوابط نشانگذاری

لوله‌ها بایستی طبق شرائط زیر توسط تولید کننده نشانگذاری گردند .

8-1- محل نشانگذاری

محل نشانگذاری بایستی به شرح زیر باشد :

برای لوله‌های با اندازه اسمی و $\frac{1}{2}$ و کمتر ، اطلاعات مورد نظر (شامل اطلاعات مندرج در بندهای 2-8 و 3-8) بایستی روی دو پلاک فلزی حک و یا با رنگ با دوام چاپ و بر روی تسمه‌های نگهدارنده طرفین بسته لوله‌ها بطور محکم نصب شوند .

یادآوری 1: نشانگذاری بر روی تسمه‌های مورد استفاده برای بسته‌بندی میتواند جایگزین پلاک فلزی باشد .
برای لوله‌های با اندازه اسمی 2 و بیشتر ، نشانگذاری بایستی روی سطح خارجی تک تک لوله‌ها در فاصله 40 تا 70 سانتیمتری از یک انتهای لوله با استفاده از رنگ با دوام شابلوننویسی گردد .

یادآوری : برای لوله‌های با اندازه اسمی 6 و بیشتر با توافق بین خریدار و تولید کننده بخشی از نشانها یا تمام آنها میتواند از داخل در انتهای لوله شابلون نویسی شود .

8-2- ترتیب نشانگذاری

ترتیب نشانگذاری بایستی به شرح ذیل باشد :

الف - ذکر کلمه گاز شبکه

ب - نام تولید کننده یا علامت تجاری وی

ج - نشانهای دال بر تائید کیفیت محصول طبق این استاندارد از سوی مراجع ذیصلاح رسمی یا شماره این استاندارد

د - اندازه اسمی لوله

ه - ضخامت جداره بر حسب میلیمتر طبق جدول شماره یک

و - گروه لوله با استفاده از علائم زیر

- لوله‌های گروه 30 با علامت 30

- لوله‌های گروه 35 با علامت 35

- لوله‌های گروه 42 با علامت 42

ز - روش تولید لوله با استفاده از حروف ب برای لوله‌های بدون درز و برای لوله‌های درزجوش

یادآوری - در صورتی که لوله‌ها با فشار بیشتر از مقادیر
مندرج در جدول شماره 14 مورد آزمون قرار گرفته
باشند بایستی میزان فشار آزمون (بر حسب 100 کیلو
پاسکال) را همراه با ذکر عبارت آزمون شده بر روی
لوله علامتگذاری شود .

مثال 1:

لوله درزجوش با اندازه اسمی 12 با ضخامت 5/2
میلیمتر گروه 42 و فشار آزمون ایستائی 7100 کیلو
پاسکال بایستی با فاصله کافی یا خط تیره بین هر یک از
اطلاعات به شرح ذیل با رنگ با دوام شابلون نویسی شود
:

گاز شبکه - علامت یا نام تولید کننده - نشان تأیید و یا
شماره این استاندارد 12-5/2-42- در مثال 2:
لوله بیدرز با اندازه اسمی 2 با ضخامت 3/6 میلیمتر
گروه 35 و فشار آزمون ایستائی 19000 کیلو پاسکال
بایستی با فاصله کافی یا خط تیره بین هر یک از اطلاعات
به شرح ذیل شابلون نویسی شود :

گاز شبکه - علامت یا نام تولید کننده - نشان تأیید و یا
شماره این استاندارد 2-3/6-35- ب - 190 آزمون شده
8-3- نشانگذاری بسته‌بندی

برای لوله‌های با اندازه اسمی 4 و کمتر اطلاعات عنوان
شده در بند 8-2 بانضمام اطلاعات مشروح زیر بایستی
بر روی دو پلاک فلزی حک و یا با رنگ با دوام شابلون
نویسی و بر روی تسمه نگهدارنده طرفین بسته , محکم
نصب شوند .

- شماره شناسائی بسته (بترتیب شماره سریال در هر
سفارش خرید)

- جمع کل طول لوله‌های موجود در بسته (بر حسب متر
(

- وزن کل بسته (بر حسب تن)

- عبارت ساخت ایران

یادآوری : نشانگذاری اطلاعات مشروح در فوق بر
روی تسمه‌های مورد استفاده برای بسته‌بندی میتواند
جایگزین پلاک فلزی باشد .

9 - گواهینامه

در صورت تقاضای خریدار , تولید کننده بایستی گواهی
تطابق کالا برای لوله‌های تحویلی را که در آن مطالب

زیر تضمین شده باشد تدارك و به خریدار تحویل نماید :
 - لوله‌های تحویلی طبق این استاندارد (ذکر عنوان و شماره) و سایر شرائط سفارش تولید , نمونه‌گیری , آزمایش و بازرسی شده و با شرائط و ملزومات مربوطه مطابقت کامل دارند .

یادآوری : در این گواهی‌نامه مشخصات کلی لوله‌های تحویلی شامل اندازه , ضخامت , گروه و وزن هر قلم سفارش بایستی مشخص شده باشد .
 چنانچه علاوه بر گواهی فوق , اطلاعات و یا ضمانت بیشتری مورد تقاضا باشد , این موارد بایستی طبق بند پ 2-2 از پیوست شماره 2, در هنگام سفارش تعیین شده باشد .

10 - نگهداری اسناد

10-1- تولید کننده بایستی کلیه اسناد و مدارك آزمون و بازرسی‌های تولید لوله‌های سفارشی را از زمان تحویل لوله‌ها حداقل به مدت سه سال نگهداری و در صورت تقاضای خریدار آنها را در اختیار وی قرار دهد .
 10-2- اسنادی که بایستی توسط تولید کننده نگهداری شوند شامل مدارك زیر میباشند .
 الف : نتایج ترکیبات شیمیایی شامل تجزیه شیمیایی ذوب و تجزیه شیمیایی محصول

ب : خواص مکانیکی شامل نتایج آزمونهای کشش , کنترل ذوب و آزمون کشش جوش
 ج : نتایج آزمون ایستایی با فشار آب شامل نمودارها
 د : گزارش تنظیم⁶⁷ و صحت کارکرد وسایل آزمون

پیوست شماره 1

ضوابط و معیارهایی که در هنگام سفارش لوله بایستی ملحوظ و مورد رعایت قرار گیرند .
 الف - در هنگام سفارش لوله , خریدار میبایستی موارد ذیل را مشخص نماید .

- مشخصات 000000000000000000000000 ذکر عنوان این استاندارد

- مقدار سفارش 000000000000000000000000

- گروه 000000000000000000000000 بند 5-6

- روش تولید 000000000000000000000000 بند 4

- اندازه

صورت پذیرد , اگرچه میتواند قبل از برش و پرداخت لبها و اندازه کردن نیز انجام گیرد .

پ 2-1-1- بازرسی با ذرات مغناطیسی⁶⁸

زمانی که روش بازرسی با ذرات مغناطیسی برای بررسی عیوب طولی مورد استفاده قرار میگیرد , کل سطح خارجی لوله بایستی بازرسی شود . عمق کلیه نواقصی که به وسیله دستگاه ذرات مغناطیسی مشخص میشود بایستی اندازهگیری شده و زمانی که عمق این نواقص بیش از $12/5$ درصد ضخامت باشد بایستی به عنوان عیب شناخته گردد و لولههای معیوب بایستی بر اساس بند 7-3 بررسی و رفع گردند .

پ 2-1-2- بازرسی با امواج ماوراءصورت یا الکترومغناطیسی

الف - تجهیزات

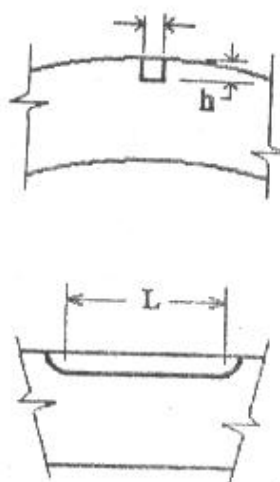
هر دستگاهی که توانایی لازم برای بازرسی مداوم و بدون وقفه از کل سطح لوله را دارا باشد , میتواند مورد استفاده قرار گیرد . دستگاه بازرسی بایستی از دقت کافی برای نشان دادن عیوب برخوردار بوده و بر اساس شرایط زیر تنظیم و کنترل شود .

ب - نمونه مرجع :

برای حصول اطمینان از تنظیم بودن دستگاه و صحیح بودن بازرسی , بایستی حداقل دوبار در هر نوبت کاری با استفاده از يك نمونه لوله مرجع کارائی دستگاه بازرسی مورد بررسی قرار گیرد . در بازرسی با روش امواج ماوراءصوت , نمونه مرجع بایستی دارای شیار باشد (طبق شکل پ 2) که به وسیله ماشین کاری ایجاد گردیده است . در بازرسی با روش الکترومغناطیسی نمونه مرجع بایستی یا دارای شیارهای فوقالذکر بوده و یا دارای سه سوراخ با قطر $1/6$ میلیمتر باشد . شیار بایستی در روی سطح خارجی نمونه مرجع و موازی با محور طولی لوله ایجاد گردد.

دستگاه بازرسی بایستی به نحوی تنظیم گردد که در موقع عبور نمونه مرجع , عیوب را به خوبی بر روی صفحه نمایشگر نشان دهد . برای کسب اطمینان از صحت کارکرد دستگاه , نمونه مرجع بایستی سه بار از دستگاه عبور داده شده و در هر سه بار نیز علائم ناشی از عیوب باید قابل تشخیص و تفکیک از یکدیگر باشند .

- عمق شیار (h) بایستی حد
با ۱۲/۵ درصد ضخامت
ولی در هیچ صورتی نباید
میلی متر کمتر باشد.
- طول شیار (L) بایستی
سانتی متر باشد.



شکل پ ۲: شرایط عیوب مصنوعی در نمونه مرجع برای لوله های

ج - معیار پذیرش

هر نقصی در لوله که علامتی بزرگتر از علامت
دریافتی از نمونه مرجع ایجاد نماید بایستی به عنوان عیب
شناخته شود مگر اینکه تولید کننده ثابت کند که نقص
مذکور از مقادیر و شرایط داده شده در بند 7-2-4 بیشتر
نیست. لوله های معیوب بایستی با یکی از روش های
مشخص شده در بند 7-3 رفع عیب گردند.
یادآوری: در صورت توافق بین خریدار و تولید کننده
نمونه مرجع با شرایط متفاوت با آنچه در بالا آورده شده
میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

پ 2-2- گواهی نامه آزمایش

پ 2-2-1- در صورت تقاضای خریدار، تولید کننده
بایستی برخی یا کلیه اطلاعات زیر را بر حسب مورد
تهیه و به صورت گواهی نامه به وی تحویل نماید.
الف - قطر، ضخامت، گروه، روش تولید
ب - ترکیب شیمیایی (ذوب و محصول) شامل درصد
وزنی کلیه عناصری که تعیین آنها بر اساس این
مشخصات الزامی است.

ج - نتایج آزمون کشش مورد لزوم طبق این استاندارد
شامل تنش تسلیم، مقاومت کشش و ازدیاد طول.

د - میزان و مدت زمان آزمون ایستایی با فشار آب

- ه - در مورد لوله‌های درز جوش , نوع بازرسی غیرمخرب و مشخصات نمونه‌های مرجع مورد استفاده و - در مورد لوله‌های بدون درز که طبق ضوابط و معیارهای تکمیلی این استاندارد انجام آزمایش غیرمخرب توسط خریدار تعیین گردیده است , نوع بازرسی و اندازه شیار یا سوراخ نمونه مرجع
- ز - برای لوله‌های درز جوش , مقدار حداقل دمای عملیات حرارتی جوش .
- یادآوری : در صورتی که عملیات حرارتی انجام نشده است بایستی جمله " عملیات حرارتی برای درز جوش انجام نشده است " را در گواهینامه ذکر نماید .
- ح - نتایج هر گونه آزمایشات تکمیلی که توسط خریدار خواسته شده است .
- پ 2-2-2- تولید کننده بایستی روش قابل اعتمادی را جهت ردیابی شماره ذوب و شماره بهر برای کلیه لوله‌های تولید شده تهیه و مفاد آن را دقیقاً دنبال نماید . این روش بایستی به گونه‌ای باشد که به راحتی ردیابی شماره بهر و شماره ذوب لوله‌های هر بسته امکانپذیر بوده و ترکیبات شیمیایی و خواص مکانیکی مجموعه مورد نظر قابل شناسایی باشد .
- پ 2-3- کربن معادل
- مقدار کربن معادل (CE) لوله‌ها که بر اساس ترکیب شیمیایی و طبق رابطه زیر محاسبه میگردد نبایستی از 0/43 درصد بیشتر باشد .

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

یادآوری : عناصر تعیین شده در آزمون تعیین عناصر شیمیایی محصول بایستی در برگیرنده کلیه عناصر موجود در رابطه فوق باشند .

پیوست شماره 3

شرایط بازرسی توسط نماینده خریدار

پ 3-1- اطلاع قبلی از برنامه تولید

هر بازرسی که نماینده خریدار باشد در صورت تمایل میتواند از تولیدات لوله و یا آزمونهاى مربوطه بازرسی

نماید که در این صورت لازم است تولید کننده زمان شروع تولید و آزمونها را از قبل به نماینده خریدار اطلاع دهد .

پ 3-2- اختیارات بازرس
بازرس معرفی شده از طرف خریدار , بایستی از امکان دسترسی بیقید و شرط برای سرکشی به کلیه مراحل تولید لولههای سفارش شده را برخوردار باشد . تولید کننده بایستی کلیه تسهیلات لازم معقول را برای حصول اطمینان خاطر بازرس از اینکه شرائط تولید لولهها مطابق با مشخصات این استاندارد میباشد فراهم آورد .
کلیه بازرسیها بایستی در محل کارخانه تولید کننده و قبل از حمل انجام شود مگر اینکه به صورت دیگری در سفارش خرید قید شده باشد .

پ 3-3- تطابق با مشخصات
تولید کننده مسئول مطابقت مشخصات کلیه لولهها با شرائط این استاندارد میباشد و خریدار یا نماینده وی میتواند بازرسیهایی را که به منظور رضایت و اطمینان خاطر خود از مطابقت لولهها با مشخصات خرید لازم میدانند انجام دهد و مجاز میباشد آن دسته از تولیداتی را که با این مشخصات مطابقت ندارد مردود نماید .

پ 3-4- مردودی
لولههایی که در زمان بازرسی در کارخانه و یا بعد از تحویل و یا زمانی که با شرائط مناسب مورد بهرهبرداری قرار گرفته و معیوب شناخته شوند مردود میباشند .
چنانچه با آزمایشات مشخص گردد که لولههای مردودی مطابق با شرائط این استاندارد تولید نشدهاند , کلیه تولیدات دیگر که دارای شرائط مشابه باشند مردود خواهند بود . نحوه جایگزینی تولیدات مردود شده و خسارات احتمالی با توافق بین خریدار و تولید کننده میباشد .

پیوست شماره 4

تعاریف تکمیلی عیوب لوله

الف - عیوب و نواقص مربوط به جوش طولی لوله

- جوش سرد : 69

ادغام ناکامل لبههای ورق در جوش طولی متأثر از پائین بودن حرارت جوشکاری یا فشار غلتکها , وجود این

اشکال ممکن است بدون علائم ظاهري باز شدن درز جوش باشد و در حالت حاد توأم با بازشدگی جوش باشد .
- اثر تماس : 70

اثرات ناپیوسته در طرفین جوش طولی ناشی از تماس بین الکتروود ناقل جریان برق با سطح لوله
- آخال : 71

مواد خارجی یا ذرات غیرفلزی محبوس در فلز جوش در زمان انجماد
- سوراخ سوزنی : 72

ناحیه جوش نشده بسیار کوچک درز جوش که تا عمق ضخامت لوله ادامه و امکان نشت از آن وجود داشته باشد .

- ناهمگونی جوش : 73
ناهمگونی در خواص مکانیکی جوش ناشی از تغییرات پی در پی در اعمال حرارت جوشکاری , این گونه ناهمگونی در جوش باعث میگردد که سطح فلز جوش پس از برش به صورت سیاه و سفید دیده شود .
ب - عیوب و نواقص مربوط به بدنه لوله
- هم مرکز نبودن : 74

منطبق نبودن محورهای قطر خارجی و داخلی لوله که باعث تغییرات موضعی ضخامت در محیط لوله میگردد .
- کندی : 75

حفره یا شیار کشیده شده توأم با کنده شدن جداره (کم شدن ضخامت)
- آخال :

مواد خارجی یا ذرات غیرفلزی محبوس شده در زمان شکلگیری و انجماد فلز
- حفره : 76

فضای خالی مربوط به خارج شدن ذرات خارجی که در هنگام نورد در فلز فرو رفته است .
- اثر غلتك : 77

نواقص ایجاد شده در سطح لوله که در اثر تنظیم نبودن غلتکها و یا عیوب سطحی آنها بوجود میآید . اینگونه نواقص ممکن است به صورت پیوسته و یا ناپیوسته باشند .

- درز : 78

شكاف اوليه موجود در فلز كه در اثر نورده بالاتر يا تنگتر شده ولي با فلز ادغام نشده است .

- پوستگي سطحي : 79

يك قطعه بسيار نازك فلزي كه در اثر نورده به صورت مورب در داخل سطح فلز فرو رفته و عموماً از يك انتها به فلز متصل است .

- نازك شدن ضخامت : 80

نازك شدن موضعي ضخامت لوله كه عمدتاً در سطح داخلي بوجود ميآيد .

جدول اولیه (درصد) طول اولیه آزمون ۵۰/۸ میلی متر گروه ۳۰	ضخامت آزمون بر حسب میلی متر (در آزمون کشش برای متر)				مقطع مربع اولیه (میلی متر مربع)
	برای متر	برای متر	برای متر	برای متر	
۳۲/۶	۳۰/۰	۵/۰ - ۵/۲	۷/۵ - ۷/۷	۱۰/۰ - ۱۰/۲	۱۱۲/۵
۳۲/۵	۲۹/۹	۳/۹ - ۵/۰	۷/۲ - ۷/۵	۹/۷ - ۱۰	۱۸۷/۲
۳۲/۳	۲۹/۶	۳/۷ - ۳/۸	۷/۰ - ۷/۲	۹/۳ - ۹/۷	۱۸۰/۷
۳۲/۱	۲۹/۴	۳/۵ - ۳/۶	۶/۸ - ۷/۰	۹/۱ - ۹/۳	۱۷۴/۲
۳۲/۹	۲۹/۲	۳/۳ - ۳/۵	۶/۵ - ۶/۷	۸/۶ - ۹/۰	۱۶۷/۷
۳۲/۷	۲۹	۳/۲ - ۳/۳	۶/۲ - ۶/۴	۸/۳ - ۸/۶	۱۶۱/۲
۳۲/۵	۲۸/۷	۳/۰ - ۳/۱	۶/۰ - ۶/۲	۸/۰ - ۸/۳	۱۵۲/۹
۳۲/۵	۲۸/۵	۲/۸ - ۳/۰	۵/۷ - ۵/۹	۷/۶ - ۷/۹	۱۴۸/۶
۳۲/۱	۲۸/۲	۲/۷ - ۲/۸	۵/۵ - ۵/۷	۷/۳ - ۷/۶	۱۴۲/۰
۳۲/۹	۲۸/۰	۲/۵ - ۲/۶	۵/۲ - ۵/۴	۷/۰ - ۷/۳	۱۳۵/۴
۳۲/۷	۲۷/۷	۲/۳ - ۲/۴	۴/۹ - ۵/۲	۶/۶ - ۶/۹	۱۲۸/۹
۳۲/۵	۲۷/۴	۲/۱ - ۲/۳	۴/۷ - ۴/۹	۶/۳ - ۶/۶	۱۲۲/۴
۳۲/۲	۲۷/۱	۲/۰ - ۲/۱	۴/۴ - ۴/۷	۵/۹ - ۶/۲	۱۱۶/۱
۳۲	۲۶/۸	۲/۸ - ۲/۹	۴/۲ - ۴/۴	۵/۶ - ۵/۹	۱۰۹/۸
۳۱/۷	۲۶/۵	۲/۶ - ۲/۸	۴/۹ - ۴/۱۲	۵/۳ - ۵/۶	۱۰۴/۳
۳۱/۴	۲۶/۲	۲/۵ - ۲/۶	۴/۷ - ۴/۹	۴/۹ - ۵/۲	۹۶/۸
۳۱/۱	۲۵/۸	۲/۳ - ۲/۴	۴/۴ - ۴/۷	۴/۶ - ۴/۹	۹۰/۲
۳۰/۸	۲۵/۴	۲/۱ - ۲/۳	۴/۲ - ۴/۴	۴/۲ - ۴/۵	۸۲/۷
۳۰/۵	۲۵/۰	۱/۹ - ۲/۱	۴/۹ - ۴/۱۲	۴/۹ - ۴/۱۲	۷۷/۴
۳۰/۲	۲۴/۶	۱/۸ - ۱/۹	۴/۷ - ۴/۹	۴/۶ - ۴/۹	۷۱/۵
۱۹/۸	۲۴/۱	۱/۷ - ۱/۸	۴/۴ - ۴/۷	۴/۲ - ۴/۶	۶۴/۷
۱۹/۴	۲۳/۶	۱/۴ - ۱/۶	۴/۲ - ۴/۴	۴/۹ - ۴/۱۲	۵۸/۱

۱- جهت محاسبه افزایش طول از رابطه مندرج در ذیل جدول شماره ۸ استفاده شده است .

اندازه اسمی	رده ۱۰	رده ۲۰	رده ۳۰	رده ۴۰	رده ۶۰	×
اینچ	اینچ	اینچ	اینچ	اینچ	اینچ	اینچ
۱	-	-	-	۰/۱۰۹	۲/۷۵	-
۱ 1/۲	-	-	-	۰/۱۱۳	۲/۸۵	-
۱ 1/۲	-	-	-	۰/۱۲۲	۲/۴۰	-
۱ 1/۲	-	-	-	۰/۱۳	۲/۵۵	-
۱ 1/۲	-	-	-	۰/۱۴۵	۲/۷۰	-
۲	-	-	-	۰/۱۵۴	۲/۹۰	-
۲ 1/۲	-	-	-	۰/۲۰۳	۵/۱۵	-
۳	-	-	-	۰/۲۱۶	۵/۵۰	-
۳ 1/۲	-	-	-	۰/۲۲۶	۵/۷۵	-
۴	-	-	-	۰/۲۳۷	۶/۰۰	-
۵	-	-	-	۰/۲۵۸	۶/۵۵	-
۶	-	-	-	۰/۲۸۰	۷/۱۰	-
۸	۰/۲۵۰	۶/۴	۰/۲۷۷	۷/۰۵	۰/۲۲۲	۸/۲۰
۱۰	۰/۲۵۰	۶/۴	۰/۳۰۷	۷/۸	۰/۲۶۵	۹/۲۵
۱۲	-	۰/۲۵۰	۶/۴	۰/۳۳۰	۸/۴	۰/۳۰۶

* رده ۴۰ در جدول معادل رده استاندارد نیز می باشد (باستثنای لوله با اندازه اسمی ۸ در جدول برای لوله های استاندارد اسمی ۱/۲ تا ۸ معادل رده فشارقوی نیز می باشد).

۱- جدول رده بندی ضخامت براساس استاندارد ANSI - B36.10 می باشد.

Plain end -1

- 2- هر جاي اين استاندارد که اندازه اسمي ذکر گرديده است منظور اندازه اسمي اينچي مي باشد . اندازه هاي اسمي ميليمتري در جدول شماره 1 آورده شده است
- 3- فشار گاز شبکه هاي گازرسانی در سطح کشور برابر 413/7 کیلوپاسکال (60 پوند بر اینچ مربع) میباشد

Grade-4

- 5- معادل لوله هاي با حداقل تنش تسلیم 30000 پوند بر اینچ مربع
- 6- معادل لوله هاي با حداقل تنش تسلیم 35000 پوند بر اینچ مربع

- 7- معادل لوله‌های با حداقل تنش تسلیم 42000 پوند بر اینچ مربع
- Lot -8
- Schedule -9
- consignment -10
- Sample -11
- Specimen -12
- Reference Standard -13
- Imperfection -14
- Crack-15
- Dent -16
- Hard Spots-17
- Lamination-18
- Hook Crack -19
- Inadequate Flash Trim-20
- Excessive Inside Flash Trim -21
- Electric resistance weld -22
- Electric Induction weld -23
- Martensite -24
- Tolerance -25
- Dimeter Tape -26
- Ring Gage -27
- Ultrasonic -28
- Straightness -29
- Miter -30
- Extensometer -31
- Bevel -32
- Chemical Anyalysis -33
- 34- تا تدوین استاندارد ملی بایستی از استاندارد 751 ASTM A استفاده نمود
- Heat Analysis -35
- Product Analysis -36
- Skelp -37
- Mechanical Properties -38
- Tensile Tests -39
- 40- استاندارد ASTM - A370 معادل این استاندارد میباشد

- Weld Tensile Test -41
- Strip Specimen -42
- Full section specimen -43
- Curved Face Testing grips -44
- 45 تا تدوین استاندارد ملی ایران میتوان از استاندارد
ASTM E 4 استفاده نمود
- 46 تا تدوین استاندارد ملی ایران میتوان از استاندارد
ASTM E 83 استفاده نمود
- Longitudinal Tensile Test -47
- Transverse Tensile Test -48
- Flattening Test -49
- Opening -50
- Break -51
- Burnt Metal -52
- Weld Ductility -53
- Hydrostatic Test -54
- Dead Weight Tester -55
- Fiber Stress -56
- Ultrasonic -57
- Electromagnetic -58
- Eddy Current -59
- Signals -60
- Defect -61
- Dent -62
- Offset of plate edges -63
- Height if flash -64
- Sweats -65
- Inclusion -66
- Calibration -67
- Magnetic particle testing -68
- Cold weld -69
- Contact mark -70
- Inclusion -71
- Pin holes -72
- Stitching -73
- Eccentricity -74
- Gouge -75

Pit -76
Roll mark -77
Seam -78
Sliver -79
Stretch mill indentation -80



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

3574



API Gas pipe line for gas desturbution network

1st Edition