



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۵۱۵-۲

تجدیدنظر اول

۱۳۹۴

INSO
6515-2
1st. Revision
2015

موتورهای اشتعال تراکمی - لوله‌های
فولادی، برای لوله‌های تزریق سوخت با
فشار بالا - قسمت ۲: الزامات برای
لوله‌های کامپوزیتی

Compression-ignition engines — Steel
tubes for high-pressure fuel injection
pipes — Part 2: Requirements for
composite tube

ICS: 43.060.40

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

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

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

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

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

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

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

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«موتورهای اشتعال تراکمی - لوله‌های فولادی، برای لوله‌های تزریق سوخت با فشار بالا-

قسمت ۲: الزامات برای لوله‌های کامپوزیتی»

(تجدید نظر اول)

رئیس:

حنیفی‌نسب، محمدباقر

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

دبیر:

مردی، مجید

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینی‌زاده، اصغر

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت سدید گستر امین تبریز

ترکمن، لیلا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

جداری کریمیان، نادر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت ایدم

حسینی یکتا، فرزاد

(دکترای مهندسی مکانیک)

شرکت بازرسی بهینه‌سازان اعتماد صنعت

خالقی ثانی، نیما

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازان سورا

رنجبر، سید فرامرز

(دکترای مهندسی مکانیک)

دانشگاه تبریز

زبیری، سلیمان

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

انجمن قطعه‌سازان خودروی آذربایجان شرقی

ستاری سوره، حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

تراکتورسازی ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:
انجمن قطعه‌سازان خودروی آذربایجان شرقی

فرشاد، بهراد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت بهینه‌سازان سورا

کیانفر، علی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

محرمزاده، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکاترونیک)

شرکت پمپیران - کارشناس استاندارد

محمدی زردخانه، علی
(کارشناسی مهندسی برق)

ویراستار:

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

ترکمن، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ ابعاد و رواداری‌ها
۳	۴ فراوری مواد
۶	۵ آزمون
۸	۶ شناسه‌گذاری
۹	۷ شناسایی و علامت‌گذاری
۱۰	۸ بسته‌بندی
۱۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «موتورهای اشتعال تراکمی - لوله‌های فولادی، برای لوله‌های تزریق سوخت با فشار بالا - قسمت ۲: الزامات برای لوله‌های کامپوزیتی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۱ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هفتصد و شصتیمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد خودرو و نیرومحرکه مورخ ۱۳۹۴/۰۸/۲۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۵۱۵: سال ۱۳۸۱، می‌شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 8535-2: 2003, Compression-ignition engines — Steel tubes for high-pressure fuel injection pipes — Part 2: Requirements for composite tube

موتورهای اشتعال تراکمی - لوله‌های فولادی، برای لوله‌های تزریق سوخت با فشار بالا - قسمت ۲: الزامات برای لوله‌های کامپوزیتی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ابعاد و الزامات لوله‌های فولادی کامپوزیتی برای لوله‌های تزریق سوخت فشار بالا، مورد استفاده در موتورهای دیزلی (اشتعال تراکمی) (کلاس ۲) و برای انجام آزمون پمپ تزریق سوخت (کلاس ۱) می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۶۸۱، فولاد و محصولات فولادی - الزامات فنی عمومی تحویل
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۸۱۰، مواد فلزی - آزمون سختی سنجی و بکرز - قسمت ۱: روش آزمون
- ۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲، مواد فلزی - روش آزمون کشش در دمای محیط

۳ ابعاد و رواداری‌ها

۱-۳ قطرها

ابعاد توصیه شده برای قطرهای داخلی و خارجی در جدول ۱، ارائه شده است. اندازه‌های دیگری نیز ممکن است که با توجه به توافق بین خریدار و تامین‌کننده استفاده شود.

رواداری قطرهای داخلی و خارجی باید مطابق موارد زیر باشد.

الف - قطر داخلی، d

$\pm 0,05$ میلی‌متر برای کلاس ۲

± ۰,۰۲۵ میلی‌متر برای کلاس ۱ (رواداری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۷۰)

ب- قطر خارجی، D

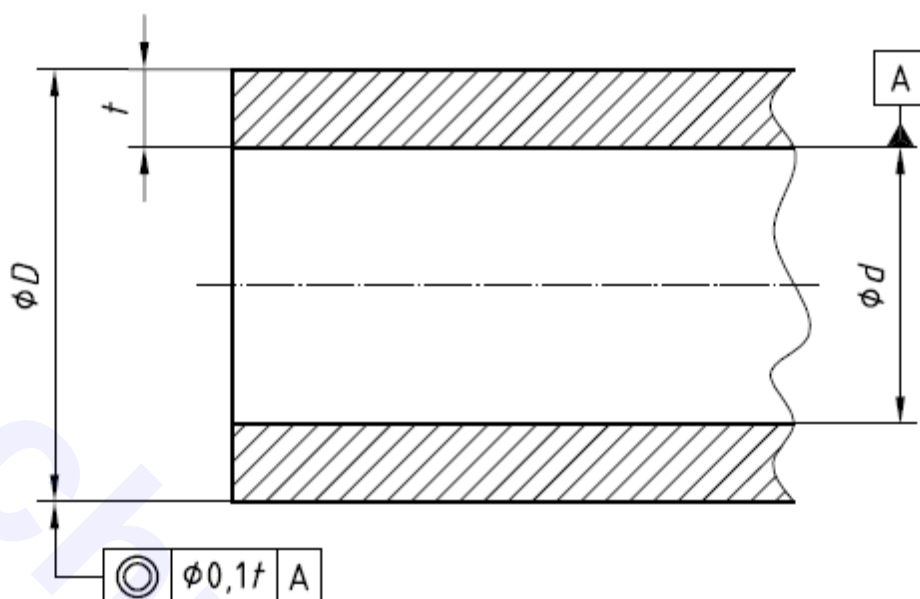
± ۰,۰۰۶ میلی‌متر برای کلاس‌های ۱ و ۲

ج- هم‌مرکز بودن قطر خارجی نسبت به قطر داخلی باید متناسب با ضخامت دیواره، مطابق شکل ۱، باشد.

جدول ۱ - اندازه قطرهای داخلی و خارجی توصیه شده

ابعاد بر حسب میلی‌متر

قطر خارجی ^b D			قطر داخلی ^a d	
۷	۶	۴,۵	غیر ترجیحی	ترجیحی
				۱,۱۲
				۱,۲۵
				۱,۴
			۱,۵	
				۱,۶
			۱,۷	
				۱,۸
			۱,۹	
				۲
			۲,۱۲	
				۲,۲۴
			۲,۳۶	
				۲,۵
			۲,۶۵	
				۲,۸
			۳	
				۳,۱۵
			۳,۳۵	
یادآوری - اندازه قطرها، نسبت قطر خارجی به قطر داخلی در گستره ۲ تا ۴ می باشد.				
^a بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰.				
^b برای مواردی که در ناحیه تیره قرار گرفته‌اند از ترکیب اندازه‌ها استفاده شده است.				



شکل ۱- ابعاد لوله

۲-۳ طول

طول و رواداری آن باید طبق توافق بین خریدار و تامین کننده باشد.

۴ فراوری مواد

۱-۴ فرایند ساخت فولاد

لوله‌ها باید از فولاد کیفی غیرآلیاژی، یا معادل فولاد کیفی تولیدشده در فرآیند فولادسازی که دارای ساختار کاملاً همگن باشد، ساخته شوند.

یک ساختار کامپوزیتی می‌تواند با روش‌های مختلفی تولید شود.

- لوله بدون درز داخلی با "CA" نشان داده می‌شود.

- لوله با درز داخلی با "CB" نشان داده می‌شود.

۲-۴ کیفیت سطح

۱-۲-۴ کلیات

سطوح نهایی داخلی و خارجی لوله باید عاری از هرگونه پوسته، زنگ‌زدگی، شیار، ناهمواری‌ها، لایه‌لایه شدن، حفره‌های عمیق یا سایر عیوب آسیب‌رسان باشد.

۲-۲-۴ حداقل کیفیت سطح سوراخ (رده S)

سطح سوراخ‌ها که دارای رده S می‌باشد. باید طوری پرداخت شود که یک سطح کاملاً صاف با اندازه دقیق که بیشتر از ۵ عیب (ترک بسیار باریک، مویی و غیره) در عمق ۰٫۰۸ mm تا ۰٫۱۳ mm برای هر سطح مقطع لوله، با به‌کاربردن بزرگ‌نمایی ۵۰ برابر در بازرسی، نداشته باشد (به جدول ۲ مراجعه شود). این مورد برای لوله نوع CB کاربرد ندارد.

۳-۲-۴ کیفیت بالاتر سطح سوراخ (رده‌های O، P، Q و R)

اگر نیاز به کنترل بیشتری از عمق عیوب باشد، ممکن است رده‌های O، P، Q یا R سطح سوراخ، که مطابق با بزرگ‌نمایی نشان داده شده ارزیابی می‌شود (به جدول ۲ مراجعه شود)، در شناسه‌گذاری لوله (به بند ۶ مراجعه شود) تعیین گردد. این مورد برای لوله نوع CB کاربرد ندارد.

جدول ۲- رده‌بندی سطح سوراخ

بزرگ‌نمایی ×	عیوب مجاز	کد
۵۰	طبق بند ۲-۲-۴	S
۱۰۰	هیچ عیبی با عمق بزرگتر از ۰٫۰۸ mm مجاز نمی‌باشد، بیشتر از پنج عیب با عمق بزرگتر از ۰٫۰۵ mm مجاز نمی‌باشد.	R
۱۰۰	حداکثر ۵ عیب با عمق بین ۰٫۰۲ mm تا ۰٫۰۵ mm	Q
۲۰۰	حداکثر ۵ عیب با عمق بین ۰٫۰۱ mm تا ۰٫۰۲ mm	P
۵۰۰	هیچ عیبی با عمق بزرگتر از ۰٫۰۱ mm مجاز نمی‌باشد	O

۳-۴ سطح نهایی

سطح خارجی لوله ممکن است به وسیله آبکاری فلزی یا گالوانیزه پوشش داده شود. یا ممکن است تحت عملیات پوشش شیمیایی قرار گیرد (به جدول ۳ مراجعه شود).

سطح سوراخ نوع CA باید بدون پوشش باشد

جدول ۳- سطح نهایی

کد	شرایط سطح خارجی	ملاحظات کاربردی
صفر	تعیین نشده است (بستگی به انتخاب تولیدکننده دارد)	ممکن است دارای پرداخت کاری اضافی به انتخاب تولیدکننده باشد.
۱	سطح خارجی طبق فرآیند، بدون هیچ‌گونه پرداخت اضافی باشد. لوله‌های آنیل شده و نرمالیزه شده ممکن است در اتمسفر کنترل شده تغییر رنگ بدهند، اما باید عاری از هرگونه پوسته پوسته شدن، باشند.	این شرایط به منظور انجام فرآیندهای آتی ترجیح داده می‌شود
۲	آبکاری روی با یک لایه پوشش به ضخامت حداقل ۸ میکرون و یک پوشش کروماته بدون رنگ ^a	موقعی که حداقل مقاومت به خوردگی مورد نیاز باشد. برای استفاده با سوخت‌های پایه الکلی سبک، مثل متانول پیشنهاد نمی‌شود.
۳	آبکاری روی با یک لایه پوشش به ضخامت حداقل ۸ میکرون و یک پوشش کروماته زرد رنگ ^a	
(۴، ۵، ۶، ۷ و ۸)	نگهداشته شده برای استفاده بعدی	
۹	طبق مشخصات توافق شده	

^a کروماته کاری طبق استاندارد ISO 4520 و ISO 2080

۴-۴ حداقل خواص مکانیکی لوله

خواص مکانیکی لوله باید کاملاً طبق یکی از کلاس‌های (کد ۱ تا ۲) فهرست شده در جدول ۴، بر اساس نوع فولاد و ساختار کامپوزیتی آن، باشد.

جدول ۴- خواص مکانیکی

کد	نوع لوله	حداقل استحکام کششی Rm N/mm ²	حداقل تنش تسلیم بالا ReH N/mm ²	حداقل ازدیاد طول A5 %	حداکثر سختی HV1 ^b HV 5 ^a
۱	CB	۳۱۰	۲۰۵	۳۰	۱۳۰
۲	CA	۳۱۰	۲۰۵	۲۳	۱۳۰ ۱۷۰

یادآوری - خواص مکانیکی زمانی که لوله مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲ و ۷۸۱۰-۱ آزمون شده است، اعمال می‌شود.

^a اندازه‌گیری شده روی قطر خارجی لوله

^b اندازه‌گیری شده روی سطح مقطع سوراخ (خطی).

۵-۴ تمیزی

سطح سوراخ باید تمیز بوده و عاری از هرگونه آلودگی یا پوشش که فراوری و قابلیت استفاده لوله‌ها را مختل می‌کند، باشد. سایر الزامات باید در زمان سفارش بین خریدار و تامین‌کننده، توافق شود.

۶-۴ مستقیم بودن

به غیر از موارد توافق شده بین خریدار و تامین‌کننده، مستقیم بودن لوله‌ها باید در محدوده خطای بیشینه از ۱ در ۴۰۰ بدون تغییر شکل موضعی باشد.

۷-۴ مقاومت در برابر خوردگی

سطوح داخلی و خارجی برای حمل‌ونقل و انبار در محیط‌های بسته، باید در مقابل خوردگی تقویت شوند. در صورت توافق بین خریدار و تامین‌کننده، ممکن است یک پوشش دائمی روی سطح خارجی اعمال شود. هرگونه پوشش موقتی مورد استفاده نباید به سیستم‌های تزریق و اشتعال موتورها آسیب برساند و باید توسط سوخت دیزلی قابل برطرف کردن باشد.

۵ آزمون

۱-۵ کلیات

آزمون باید مطابق با بند ۲-۵ تا ۸-۵ انجام گردد، مگر در موارد خاصی که مشخص شده است.

۲-۵ دامنه آزمون‌ها

لوله‌های که باید تحت آزمون قرار گیرند از یک بهر که دارای ساختمان کامپوزیتی، ساختار، ابعاد و سطح نهایی یکسان می‌باشند، انتخاب شوند.

برای آزمون بند ۴-۵، بازرسی باید یک لوله از هر بهر تولید و برای آزمون بند ۵-۶ سه لوله انتخاب نماید. آزمون‌های بند ۳-۵، ۵-۷-۱ و ۵-۸ باید روی تمام لوله‌های انتخاب شده انجام شود.

برای آزمون در ۳-۷-۵، اندازه بهر، تعداد نمونه‌ها و حدود پذیرش، باید در زمان سفارش بین خریدار و تامین‌کننده، توافق شود.

۳-۵ اندازه‌گیری ابعاد

ابعاد باید کاملاً مطابق با ویژگی‌های بند ۳ باشد.

۴-۵ آزمون‌های خواص مکانیکی

خواص لوله‌ها باید کاملاً مطابق با ویژگی‌های داده شده در جدول ۴ باشد. آزمون‌ها باید مطابق با استانداردهای ملی ایران شماره ۱۰۲۷۲ و ۱-۷۸۱۰، انجام شود.

۵-۵ آزمون خمش

لوله باید در مقابل خمش سرد با زاویه ۱۸۰ درجه، دور میله‌ای که قطر آن مساوی قطر خارجی لوله است، مقاوم بوده و هیچ گونه ترک سطحی در سطح خارجی آن مشاهده نشود.

۶-۵ آزمون کله‌زنی لوله‌ها در حالت سرد^۱

یک طول لوله مساوی دو برابر قطر خارجی لوله (2D)، باید قابلیت فشرده شدن به اندازه یک طول برابر D بدون مشاهده شدن ترک عمیقی بزرگ‌تر از ۰٫۱۳ میلی‌متر داشته باشد. آزمون باید بین دو صفحه موازی و صفحات موازی با قید و بست مناسب انجام شود.

۷-۵ آزمون کیفیت سطح

۱-۷-۵ جهت اطمینان این که لوله‌ها مطابق با بند ۴-۳ هستند، یک بازرسی چشمی باید انجام شود.

۲-۷-۵ در صورت توافق بین خریدار و تامین‌کننده، ممکن است آزمون غیر مخرب، جایگزین بازرسی چشمی شود.

۳-۷-۵ اگر اثبات عمق عیب مشخصی در سطح سوراخ لازم باشد، روش‌های دیگر بازرسی، مطابق با AQL^۲ (سطح کیفی قابل قبول)، موقع تنظیم سفارش باید مشخص گردد. آزمون باید روی مقطع متالوگرافی لوله با حداقل بزرگنمایی اشاره شده در جدول ۲، انجام شود.

۴-۷-۵ پوشش‌های سطح روی لوله‌های اعم از آبکاری فلزی یا عملیات سطحی دیگری، در صورت نیاز، باید پاسخگوی آزمون‌های مربوط به این پوشش‌ها باشند. چنین آزمون‌هایی باید بین خریدار و تامین‌کننده مورد توافق قرار گیرد.

۸-۵ آزمون فشار داخلی

لوله‌ها باید در مقابل فشار داخلی که بین خریدار و تامین‌کننده توافق شده است، مقاوم باشند.

1 - Cold upsetting of tubes
2 - Acceptable quality level

این قابلیت باید توسط آزمون هیدرولیک تایید گردد. سایر آزمون‌های غیر مخرب، مثل آزمون‌های الکترونیکی ممکن است با توجه به توافق بین خریدار و تامین‌کننده، استفاده شود

۹-۵ آزمون مجدد

بعد از آزمون طبق بند ۴-۵ اگر لوله باریک انتخاب شده مردود شد. دو لوله دیگر باید از همان بهر برداشته و آزمون تکرار گردد و هر لوله طبق بند ۵-۶ تحت آزمون قرار گیرد. هر یک از لوله‌های باریک انتخابی باید الزامات آزمون را برآورده سازد. اگر هر کدام از لوله‌های انتخابی در آزمون‌های مورد نیاز مردود شود کل بهر باید برگشت داده شود.

تولیدکننده ممکن است، بهر برگشت خورده را، به صورت اصلاح شده، به طور مثال تکرار عملیات حرارتی، مجدداً ارسال نماید، در این صورت، نتایج آزمون بهر باید کاملاً مطابق با بندهای ۴-۵ و ۵-۶ باشد. در غیر این صورت کل بهر برگشت داده می‌شود.

۱۰-۵ گواهی آزمون

در صورت نیاز به یک گواهی آزمون (به ردیف خ از بند ۶ مراجعه گردد)، این گواهی باید برای هر ارسال صادر شود، تا بدین طریق انطباق لوله‌های تامین شده، با این استاندارد تایید گردد. برای اثبات ممکن است سوابق مربوط به بازرسی‌های مستمر تولید در خصوص آزمون‌های زیر مورد استفاده قرار گیرد.

الف- ابعاد مطابق بند ۳-۵؛

ب- خواص مکانیکی مطابق بند ۴-۵؛

ج- کله‌زنی سرد مطابق بند ۵-۶؛

د- بازرسی چشمی مطابق بند ۵-۷-۱؛

ه- آزمون متالوگرافی مطابق با بند ۵-۷-۳؛

و- آزمون فشار داخلی مطابق با بند ۵-۸.

اعمال سایر عنوان‌های آزمون در گواهی‌نامه با توجه به توافق بین خریدار و تامین‌کننده، ممکن است.

۶ شناسه‌گذاری

لوله فولادی که مطابق با الزامات این استاندارد می‌باشد، باید به صورت زیر شناسه‌گذاری شود:

الف- کلمه "tube"

ب- شماره استاندارد ملی ۲-۶۵۱۵ (پس از اخذ مجوزهای لازم از سازمان ملی استاندارد ایران)؛

ج- نوع لوله، با استفاده از کد حروف "CA" یا "CB"، مطابق با بند ۴-۱ (کلمه C در اول اشاره به ساختار کامپوزیتی دارد).

- د- اندازه- مشخصه دوم و سوم به ترتیب بیانگر قطرهای اسمی داخلی و خارجی لوله بر حسب میلی-متر می باشد.
- ه- کلاس - مشخصه چهارم رواداری قطر سوراخ را مشخص می کند (به بند ۳-۱ الف مراجعه کنید).
- و- مشخصه پنجم نشانگر خواص مکانیکی لوله مطابق با جدول ۴ می باشد.
- ز- مشخصه ششم بیان کننده رده قطر سوراخ مطابق با جدول ۲ می باشد (برای لوله نوع CB کاربرد ندارد).
- ح- مشخصه هفتم مربوط به عملیات سطح خارجی لوله می باشد (به جدول ۳ مراجعه کنید).
- ط- در انتهای علامت مشخصه، ممکن است حرف Z اضافه گردد. که نشان دهنده آن است که وجود گواهی از سوی تولیدکننده لوله برای انطباق با این استاندارد و الزامات تکمیلی تحویل (به استاندارد ملی ۱۸۶۸۱ مراجعه شود)، ضروری است.

مثال:

یک لوله مطابق با این استاندارد باید مانند زیر شناسه گذاری شود:

INSO ۶۵۱۵-۲ tube CA-2-6-1 2 S 2 Z

که در آن

CA : نوع لوله

2 : قطر داخلی

6 : قطر خارجی

1 : رده

2 : خواص مکانیکی

S : رده قطر داخلی

2 : سطح نهایی خارجی

Z : گواهی آزمون در صورت لزوم

۷ شناسایی و علامت گذاری

لوله های باید به وسیله برچسب با نشان گذاری طبق این استاندارد، شناسایی شوند. در صورت توافق بین خریدار و تولیدکننده علامت گذاری اضافی مجاز می باشد.

۸ بسته بندی

لوله‌ها باید در بسته‌های ایمن و محکم در حالی که در هر دو انتها آب‌بندی شده‌اند، حمل گردند. مگر این که توافق دیگری بین خریدار و تامین‌کننده باشد.

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰: سال ۱۳۹۲، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۸۷۰، موتورهای دیزل - پمپهای انژکتور لوله‌های فشار قوی جهت انجام آزمون
- [3] ISO 2080:1981, Electroplating and related processes — Vocabulary
- [4] ISO 4520:1981, Chromate conversion coatings on electroplated zinc and cadmium coatings
- [5] ISO 8535-1:1996, Compression-ignition engines— Steel tubes for high-pressure fuel injection