



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۷۵۳

تجدید نظر اول

۱۳۹۸

INSO

18753

1st Revision

2020

Modification of
ISO 10460: 2018

سیلنדרهای گاز - سیلنדרهای گاز
جوشکاری شده از جنس آلیاژ آلومینیوم،
فولاد کربنی و فولاد زنگ نزن -
بازرسی و آزمون دوره‌ای

**Gas cylinders– Welded aluminum
alloy, carbon and stainless steel gas
cylinders– Periodic inspection and
testing**

ICS: 23.020.35

استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۷۵۳ (تجدیدنظر اول): سال ۱۳۹۸

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: info@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 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: info@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد 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 زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. 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 زیست محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«سیلندرهای گاز - سیلندرهای گاز جوشکاری شده از جنس آلیاژ آلومینیوم، فولاد کربنی و فولاد زنگ‌نزن - بازرسی و آزمون دوره‌ای»

رئیس:

رحمانی، مجید

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/ یا محل اشتغال

مدیر عامل - شرکت بازرسی فنی مخازن آلیاژدار

دبیر:

کریم، حسن

(کارشناسی مهندسی متالورژی)

مدیر عامل - شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما

گستر نیما و دبیر - کمیته متناظر ISIRI/TC 58

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، علی

(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر فنی بازرسی - شرکت مهندسی روشا اندیش

افشارفر، علی

(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیر آزمایشگاه - شرکت فرافن گاز تهران

بیانی، محمد

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر اجرایی - واحد خودرویی شرکت بازرسی SGS

جعفری، سعید

(کارشناسی مهندسی مکانیک سیالات)

مدیر فنی آزمایشگاه - شرکت اریش گاز گستر

حیدری‌نیا، نادر

(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس کنترل کیفیت - شرکت پتروشیمی سازند

اراک

دانیالی، داریوش

(کارشناسی ارشد متالورژی)

رئیس ایمنی - شرکت فولاد خوزستان

رهی، حمیدرضا

(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

معاونت فنی شرکت ارتقا گستر پویا

زکی‌خانی، محمد

(کارشناسی ارشد مواد)

معاون کیفیت - شرکت شوقاژ کار

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کیفی آزمایشگاه - شرکت فرافن گاز تهران

سخائی، فرزانه

(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیر بازرسی - شرکت توکا

صفری، مهران

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

بازرس فنی - شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما

علیزاده، فرشاد

گستر نیما

(کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری)

عضو هیئت مدیره - انجمن گازهای فشرده

قاضی، نوید

(کارشناسی مهندسی شیمی نساجی و علوم الیاف)

مدیر آزمایشگاه - شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما

کشاوری، محمدرضا

گستر نیما

(کارشناسی مکانیک)

مدیر عامل - شرکت جوش گستر سینا

محبوبی پور، سعید

(کارشناسی مهندسی مواد)

بازرس فنی - شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما

نادرخانی، فرید

گستر نیما

(کارشناسی مهندسی متالورژی و مواد)

بازرس فنی - شرکت مهندسی و بازرسی فنی آزما

ناظمی، میلاد

گستر نیما

(کارشناسی مهندسی فناوری بازرسی جوش)

رئیس پژوهش و توسعه - شرکت آسیاناما

نائینیان، سید مجتبی

(کارشناسی ارشد مهندسی تبدیل انرژی)

ویراستار:

مدیرکل - دفتر نظارت بر اجرای استانداردهای معیار

قرلباش، پریچهر

مصرف انرژی و محیط زیست سازمان ملی استاندارد

(کارشناسی فیزیک)

ایران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای
۳	۵ رویه‌های بازرسی و آزمون دوره‌ای
۳	۵-۱ کلیات
۵	۵-۲ رویه‌های تخلیه فشار و بازکردن شیر
۵	۵-۳ بازرسی چشمی خارجی
۸	۵-۴ بازرسی چشمی داخلی
۹	۵-۵ بازرسی گلوبی سیلندر
۱۱	۵-۶ آزمون فشار
۱۳	۵-۷ تعمیر سیلندر
۱۴	۵-۸ بازرسی شیر و سایر ملحقات
۱۴	۵-۹ عملیات نهایی
۱۷	۵-۱۰ مردود و معدوم کردن سیلندره‌های غیرقابل استفاده
۱۹	پیوست الف (آگاهی‌دهنده) بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای
۲۰	پیوست ب (آگاهی‌دهنده) حلقه‌های تاریخ بازرسی دوره‌ای سیلندر گاز
۲۲	پیوست پ (الزامی) تشریح و ارزیابی نواقص و شرایط مردودی در بازرسی چشمی
۲۹	پیوست ت (آگاهی‌دهنده) گازهای خورنده در سیلندره‌های فولادی کربنی
۳۰	پیوست ث (آگاهی‌دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع
۳۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سیلندرهای گاز- سیلندرهای گاز جوشکاری شده از جنس آلیاژ آلومینیوم، فولاد کربنی و فولاد زنگ‌نزن- بازرسی و آزمون دوره‌ای» که نخستین بار در سال ۱۳۹۲ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و هفتصد و هفتاد و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک مورخ ۹۸/۱۰/۲۳ 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 ۱۸۷۵۳ : سال ۱۳۹۲ می‌شود.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ISO 10460: 2018, Gas cylinders– Welded aluminum alloy, carbon and stainless steel gas cylinders– Periodic inspection and testing

سیلندرهای گاز – سیلندرهای گاز جوشکاری شده از جنس آلیاژ آلومینیوم، فولاد کربنی و فولاد زنگ‌نزن – بازرسی و آزمون دوره‌ای

احتیاط – برخی از آزمون‌ها و رویه‌های مشخص شده در این استاندارد شامل استفاده از فرآیندهایی است که می‌توانند منجر به شرایط خطرناکی شوند.

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات بازرسی و آزمون دوره‌ای سیلندرهای گاز جوشکاری شده از جنس آلیاژ آلومینیوم، فولاد کربنی و فولاد زنگ‌نزن، مختص ذخیره‌سازی گازهای متراکم و مایع‌شونده تحت فشار، با ظرفیت آبی بین ۰٫۵ I تا ۱۵۰ I و تصدیق سلامتی سیلندرهای گاز برای ادامه سرویس می‌باشد. همچنین دامنه کاربرد این استاندارد، سیلندرهای با ظرفیت کمتر از ۰٫۵ I و بیشتر از ۱۵۰ I تا ۴۵۰ I را تا جایی که عملی باشد در بر می‌گیرد.

این استاندارد برای بازرسی و آزمون دوره‌ای سیلندرهای استیلن یا سیلندرهای کامپوزیتی (کمپریچ یا تمام‌پیچ)، کاربرد ندارد.

این استاندارد سیلندرهای حاوی گازهای صنعتی به‌غیر از گاز نفتی مایع‌شونده (LPG) را شامل می‌شود. الزامات بازرسی و آزمون دوره‌ای سیلندرهای LPG در استاندارد ISO 10464 [6] ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 10286, Gas cylinders — Terminology

یادآوری – استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۰۱: سال ۱۳۹۵، سیلندرهای گاز – اصطلاح‌شناسی، با استفاده از استاندارد ISO 10286: 2015 تدوین شده است.

2-2 ISO 11114-1, Gas cylinders_ Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents_ Part 1: Metallic materials

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۴۶۵۵: سال ۱۳۹۲، سیلندرهای گاز- سازگاری مواد سیلندر و شیر با محتوای گازی- قسمت ۱: مواد فلزی، با استفاده از استاندارد ISO 11114-1: 2012 تدوین شده است.

2-3 ISO 11114-2, Gas cylinders_ Compatibility of cylinder and valve materials with gas contents_ Part 2: Non-metallic materials

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱۴۶۵۵: سال ۱۳۹۲، سیلندرهای گاز- سازگاری مواد سیلندر و شیر با محتوای گازی- قسمت ۲: مواد غیرفلزی، با استفاده از استاندارد ISO 11114-2: 2013 تدوین شده است.

2-4 ISO 11621, Gas cylinders_ Procedures for change of gas service

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۱۰۳: سال ۱۳۸۹، سیلندرهای گاز- روش تغییر کاربری سیلندر از لحاظ نوع گاز، با استفاده از استاندارد ISO 11621: 1977 تدوین شده است.

2-5 ISO 13341, Gas cylinders_ Fitting of valves to gas cylinders

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۶۵۳: سال ۱۳۹۰، سیلندرهای گاز- اتصال شیر به سیلندرهای گاز، با استفاده از استاندارد ISO 13341: 2010 تدوین شده است.

2-6 ISO 13769, Gas cylinders_ Stamp marking

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۵: سال ۱۳۹۲، سیلندرهای گاز- نشانه‌گذاری، با استفاده از استاندارد ISO 13769: 2007 تدوین شده است.

2-7 ISO 22434, Transportable gas cylinders_ Inspection and maintenance of cylinder valves

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۶۵۴: سال ۱۳۹۰، سیلندرهای گاز قابل حمل و نقل- بازرسی و نگهداری شیرهای سیلندر، با استفاده از استاندارد ISO 22434: 2006 تدوین شده است.

2-8 ISO 25760, Gas cylinders_ Operational procedures for the safe removal of valves from gas cylinders

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۳۶۶: سال ۱۳۹۲، سیلندرهای گاز- رویه‌های عملیاتی برای جداکردن ایمن شیرها از سیلندرهای گاز، با استفاده از استاندارد ISO 25760: 2009 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 10286، به کار می‌رود^۱.

^۱ - اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل دسترس است.

۴ بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای

هر سیلندر در پایان مدت بازه زمانی بازرسی و آزمون دوره‌ای، در اولین نوبت شارژ باید توسط مرجع صلاحیت‌دار مورد بازرسی و آزمون دوره‌ای قرار گیرد، به عنوان مثال مطابق با مقررات ملی یا بین‌المللی یا در صورت عدم وجود این مقررات مطابق با نمونه مقررات سازمان ملل (UN)^۱ [12] (بسته دستورالعمل P200). تاریخ پایان زمان بازرسی و آزمون بر مبنای آخرین تاریخ آزمون حک شده بر روی سیلندر می‌باشد.

پیوست الف نمونه‌ای از بازه زمانی بازرسی دوره‌ای را ارائه می‌دهد. پیوست ب مثالی از سیستم موجود که تاریخ بازرسی دوره‌ای بعدی را نشان می‌دهد، ارائه می‌کند. سیستم‌های دیگر نیز استفاده می‌شوند.

در صورتی که مدرکی دال بر قرارگیری سیلندر در شرایط غیرعادی و / یا دستکاری وجود نداشته باشد (به عنوان مثال قرارگیری در معرض حادثه و یا حرارت بیش از حد یا سایر شرایط خطرناک) الزامی برای کاربر مبنی بر ارسال سیلندر قبل از استفاده از محتویات آن حتی در صورتی که تاریخ بازرسی و آزمون دوره‌ای آن گذشته باشد، وجود ندارد. با این وجود، توصیه می‌شود تامین‌کننده به کاربر در خصوص بازگرداندن سیلندر در زمان خالی بودن یا زمانیکه دیگر مورد نیاز کاربر نمی‌باشد، هشدارهای لازم را بدهد.

برای کاربری سیلندر در شرایط سخت (به‌عنوان مثال سرویس‌های دریایی) ممکن است زمانی بازرسی دوره‌ای مورد اشاره در پیوست الف کوتاه‌تر در نظر گرفته شود.

چنانچه قبل از پایان دوره بازرسی، آسیبی به سیلندر وارد شود، سیلندر باید حتماً در اسرع وقت جهت انجام آزمون و بررسی به مرجع صلاحیت‌دار عودت شود. ارائه هر سیلندر برای بازرسی دوره‌ای به مرجع صلاحیت‌دار طبق مفاد صریح این استاندارد از مسئولیت‌های مالک یا استفاده‌کننده از سیلندر است. شارژکننده‌های سیلندر، مجاز به پر کردن سیلندرهایی که تاریخ بازرسی و آزمون دوره‌ای آن‌ها گذشته و بازرسی دوره‌ای نشده‌اند، نمی‌باشند.

۵ رویه‌های بازرسی و آزمون دوره‌ای

۵-۱ کلیات

این استاندارد برای بازرسان آموزش‌دیده و شایسته لازم می‌داند در صورت مواجهه با هرگونه تردیدی نسبت به جوانب این استاندارد، با تولیدکننده سیلندر مشورت کنند و کاری را که در این استاندارد تشریح شده است را به گونه‌ای انجام دهند که توصیه‌های جاری تولیدکننده سیلندر در نظر گرفته شود.

وسایلی که برای آزمون‌ها و آزمایش‌ها توسط مرجع صلاحیت‌دار استفاده می‌شوند باید مطابق با یک برنامه مدون کالیبراسیون شوند.

تمام سیلندرها باید جهت انجام بازرسی و آزمون دوره‌ای به مرجع صلاحیت‌دار ارسال شوند. ابتدا رویه‌های مشخص شده در زیربندهای ۲-۵ و ۳-۵ به ترتیبی که ارائه شده باید انجام شوند. در هر ترتیب، آزمون‌ها و رویه‌های مشخص شده در زیربندهای ۴-۵، ۵-۵، ۶-۵، ۷-۵، ۸-۵ و ۹-۵ باید بعد از زیربندهای ۲-۵ و ۳-۵ انجام شوند. بنابراین در این استاندارد، ترتیب آزمون‌ها و رویه‌های ارائه شده توصیه می‌شود.

برخی از رویه‌های مشخص شده در زیربندهای (برای مثال زیربندهای ۲-۵ و ۲-۳-۵) برای آماده‌سازی‌های قبل از بازرسی می‌باشند اما بخشی از بازرسی دوره‌ای نیستند.

سیلندرهایی که الزامات بازرسی دوره‌ای را برآورده نمی‌کنند باید مردود شوند (الزامات تعیین شده در زیربند ۵-۱۰ و پیوست پ اقدامات مربوط به سیلندر مردود شده را تشریح می‌نماید).

اگر وضعیت سیلندری که آزمون‌های اشاره شده در زیربندهای ۲-۵، ۳-۵، ۴-۵، ۵-۵، ۶-۵ و ۸-۵ را با موفقیت پشت سر گذاشته، کماکان مورد تردید باشد، آزمون‌های تکمیلی برای تأیید مناسب بودن آن جهت ادامه استفاده باید انجام گیرد یا سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده شود.

بسته به دلیل مردودی، برخی سیلندرها ممکن است به سرویس بازگردانده شوند. الزامات بازگرداندن یک سیلندر مردود به سرویس در زیربند ۵-۷ و پیوست پ ارائه شده است.

خواص مکانیکی سیلندرهایی که الزامات این استاندارد را برآورده می‌نماید، می‌تواند با قرار گرفتن در معرض حرارت تحت تاثیر قرار گیرد. بنابراین، به منظور جلوگیری از هر گونه اثر مضر بر روی عملکرد سیلندری که به سرویس بازگردانده می‌شود باید بیشینه دمای عملیاتی محدود شود.

قبل از انجام هر کاری، اطلاعات سیلندر مربوطه (به‌عنوان مثال الزامات استاندارد ISO 13769)، محتویات آن و مالک آن باید شناسایی شده و مالک باید آزمون مجدد را مجاز بداند. سیلندرهایی با نشانه‌گذاری‌های نادرست و ناخوانا و محتویات ناشناخته یا سیلندرهایی که گاز آن‌ها نمی‌تواند به‌طور ایمن خالی شوند باید برای بررسی‌های ویژه کنار گذاشته شوند.

اگر سیلندر حاوی گاز هیدروژن یا سایر گازهای تردکننده باشد، باید فقط از سیلندرهایی که بدین منظور ساخته شده‌اند یا شرایط لازم برای ذخیره هیدروژن را دارند برای این کار استفاده شود (به استاندارد ISO 11114-1 مراجعه شود). سازگاری سیلندر برای سرویس هیدروژن باید تأیید شود (برای مثال سیلندرهایی که با استاندارد ISO 13769 مطابقت دارند با حرف H نشانه‌گذاری می‌شوند). سیلندرهایی که در سرویس هیدروژن استفاده می‌شوند اما با حرف H نشانه‌گذاری نشده‌اند باید از این سرویس خارج شوند و مناسب بودن سیلندرهایی هیدروژن برای استفاده در سرویس جدید باید مطابق استاندارد ISO 11621 ارزیابی شود.

۵-۲ رویه‌های تخلیه فشار و بازکردن شیر

۵-۲-۱ تخلیه فشار

سیلندرها باید قبل از انجام هر آزمونی به روشی ایمن و کنترل شده از فشار تخلیه و خالی شوند (به‌طور مثال با یک سیستم تخلیه سازگار با محیط زیست و ایمن). به سیلندرهایی که حاوی گازهای قابل اشتعال، اکسیدکننده، یا گازهای سمی هستند باید توجه ویژه‌ای شود.

سیلندرهایی که حاوی گازهای قابل اشتعال یا سمی هستند قبل از انجام دادن هر عملیات یا بازرسی بعدی باید به‌طور ایمن آماده شوند (به‌طور مثال پاک‌سازی با یک گاز مناسب).

گازهای برودتی (به‌طور مثال کلروفلوئوروکربن‌ها) نباید در هوا آزاد شوند.

۵-۲-۲ باز کردن شیر

هشدار - بازکردن یا جداسازی کنترل نشده شیرها از سیلندرها می‌تواند منجر به جراحت، مرگ و یا آسیب به اموال شود.

قبل از جداسازی هرگونه متعلقات تحت فشار سیلندر (به‌طور مثال شیر سیلندر یا فلنج) لازم است برای اطمینان از نبود هرگونه گاز تحت فشار داخل سیلندر بررسی دقیقی انجام شود. بررسی محبوس شدن گاز باید مطابق با استاندارد ISO 25760 انجام شود.

برای سیلندرهایی با شیر مسدود یا دارای عملکرد معیوب باید مطابق با استاندارد ISO 25760 اقدام شود.

بعد از برآورده شدن الزامات اشاره شده در زیربندهای ۵-۲-۱ و ۵-۲-۲، شیر سیلندر می‌تواند برداشته شود.

۵-۳ بازرسی چشمی خارجی

۵-۳-۱ کلیات

به منظور شناسایی اینکه آیا سیلندرهای قرار گرفته در معرض دستکاری و / یا شرایط غیرعادی (به‌عنوان مثال درگیر شدن در یک حادثه، در معرض حرارت بیش از حد قرار گرفتن یا سایر شرایط خطرناک) آن را ناایمن نموده است، قبل از برداشتن رنگ یا پوشش‌ها، بازرسی چشمی خارجی اولیه‌ای باید روی تک‌تک سیلندرها انجام شود. اگر آسیبی در سیلندر آشکار شود، آن آسیب باید مطابق با پیوست پ ارزیابی شود.

۵-۳-۲ آماده‌سازی

سیلندر باید تمیزکاری شده و تمام پوشش‌هایی که چسبندگی خود را از دست داده‌اند^۱ (برای مثال برچسب‌ها، محصولات خوردگی، قیر، روغن یا سایر مواد خارجی) باید از سطح خارجی سیلندر برداشته شوند

1- Loose coating

(به طور مثال توسط برس زدن، ساچمه پاشی^۱ (تحت شرایط کنترل شده)، تمیزکاری سایشی با آب تحت فشار^۲ یا تمیزکاری شیمیایی). حضور هرگونه محصولات خوردگی روی سطوح داخلی یا خارجی سیلندر باید قبل از تمیزکاری مورد ملاحظه قرار گیرد.

یقه‌ها^۳ یا دستگیره‌های^۴ حمل نصب شده خارجی که مانعی برای بازرسی چشمی خارجی صحیح می‌شوند باید قبل از این بازرسی‌ها برداشته شوند.

روش به کار برده شده برای تمیزکاری سیلندر باید با روشی، صحه‌گذاری و کنترل شده باشد. برای اجتناب از آسیب سیلندر یا برداشتن مقدار بیش از حد ضخامت دیواره، باید مراقبت‌هایی در تمامی مراحل تمیزکاری انجام شود. هنگام انتخاب واسط ساچمه پاشی و پارامترهای فرآیند مورد استفاده، باید موارد زیر در نظر گرفته شود تا حد امکان اطمینان حاصل شود که صرفاً پوشش سطح یا آلودگی از سیلندر برداشته می‌شود:

الف- شکل و سختی واسط؛

ب- میزان فشار تخلیه و نرخ جریان حجمی؛

پ- زاویه برخورد واسط به سمت سطح سیلندر؛

ت- دمای فرآیند از جمله پایش دمای سطح سیلندر و حفظ آن در محدوده قابل قبول هنگامی که از منبع حرارت استفاده می‌شود.

هر پوشش سیلندر (به طور مثال با نایلون ذوب شده، پلی اتیلن) که یا آسیب دیده باشد یا مانع بازرسی چشمی خارجی صحیح می‌شود، باید برداشته شوند. اگر برای برداشتن پوشش نیاز به اعمال حرارت باشد، در هیچ حالتی نباید دمای سیلندر از موارد زیر تجاوز نماید:

ث- 300°C برای سیلندرهای فولاد کربنی و زنگ‌نزن؛

ج- 80°C برای سیلندرهای آلیاژ آلومینیوم تولید شده از آلیاژهای عملیات حرارتی نشده (به طور مثال آلیاژ AA 5283). برای دماهای بین 70°C تا 80°C زمان در معرض قرار گرفتن باید به 30 min محدود شود. اگر زمان در معرض قرار گرفتن حرارت، از زمان ذکر شده در دماهای بزرگتر مساوی 70°C تجاوز نماید یا در هر زمانیکه دما از 80°C تجاوز نماید، آنگاه باید توافقی با تولیدکننده با توجه به استفاده‌های بعدی سیلندر حاصل شود؛

چ- 175°C برای سیلندرهای آلیاژ آلومینیوم تولید شده از آلیاژهای عملیات حرارتی شده AA 6XXX (به طور مثال آلیاژ AA 6061). ممکن است سیلندرهای حرارتی تنها توانایی امکانات آزمونی که حرارت ورودی را کنترل و زمان و دما را ثبت کنند، داشته باشند. مجموع زمان جمع شده در دماهای بین 110°C تا 175°C باید محدود به زمان توصیه شده توسط تولیدکننده سیلندر باشند.

1- Shot blasting
2- Water jet
3- Shrouds
4- Handles

۵-۳-۳ رویه

سطح خارجی هر سیلندر شامل جوش‌ها و مناطق مجاور آن‌ها باید در رابطه با موارد زیر بازرسی شوند:

الف- تورفتگی^۱، بریدگی^۲، کندگی^۳، برآمدگی^۴، ترک^۵، تورق^۶ و یا فرسودگی بیش از حد ته سیلندر؛

ب- آسیب ناشی از حرارت، مشعل، یا سوختگی قوس الکتریکی (به‌طوری‌که در جدول پ-۱ مشخص شده است)؛

پ- خوردگی (به‌طوری‌که در جدول پ-۲ مشخص شده است)؛

ت- سایر نواقص مانند ناخوانا بودن مشخصات، نشانه‌گذاری نادرست یا غیرمجاز یا اضافات غیرمجاز یا هرگونه تغییرات غیرمجاز بر روی سیلندر (به‌طوری‌که در جدول پ-۱ مشخص شده است)؛

ث- سلامت کلیه اتصالات دائمی سیلندر (به‌طوری‌که در جدول پ-۲ مشخص شده است)؛

ج- در موارد مربوط به آسیب ته سیلندر (به‌طوری‌که در جدول پ-۱ مشخص شده است).

هنگامی‌که بازرسی سیلندر به‌منظور خوردگی یا رسوبات دیگر (به‌طور مثال گل و لای در حلقه پایه سیلندر^۷) انجام می‌گیرد باید به ناحیه‌ای که سیالات / رسوبات می‌تواند محبوس شود به‌طور خاص توجه شود. اما این نواحی تنها شامل ناحیه ته سیلندر نمی‌شود و نواحی اتصال بین بدنه و حلقه پایه سیلندر و اتصال بین بدنه و یقه را نیز در بر می‌گیرد.

۵-۳-۴ نتیجه بازرسی

سیلندرهایی که بازرسی چشمی خارجی را با موفقیت پشت سر می‌گذارند باید مطابق با زیربند ۴-۵ تحت بازرسی چشمی داخلی نیز قرار گیرند.

در صورتی‌که پس از بازرسی چشمی خارجی، نگرانی در مورد ضخامت دیواره سیلندر وجود داشته باشد، ضخامت دیواره می‌تواند اندازه‌گیری شود مشروط بر آنکه الزامات ضخامت دیواره توسط تولیدکننده سیلندر وجود داشته باشد. در صورتی‌که الزامات ضخامت دیواره توسط تولیدکننده موجود نبوده یا برآورده نشود، سیلندر باید غیرقابل استفاده اعلام شود یا جهت بررسی‌های بیشتر کنار گذاشته شود.

معیارهای مردودی در پیوست پ شرح داده شده است. سیلندرهایی که برای ادامه سرویس مناسب نیستند، باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شوند.

-
- 1- Dent
 - 2- Cut
 - 3- Gouge
 - 4- Bulge
 - 5- Crack
 - 6- Lamination
 - 7- Footring

۴-۵ بازرسی چشمی داخلی

۵-۴-۱ کلیات

داخل هر سیلندر باید با استفاده از روشنایی مناسب به منظور تشخیص هرگونه نقص موجود، مورد بازرسی قرار گیرد.

برای اطمینان از اینکه روش روشنایی مورد استفاده برای این آزمون، هیچ‌گونه ریسکی برای آزمونگر در حال اجرای عملیات ندارد، پیش مراقبت‌های لازم باید انجام شود. برای سیلندرهایی مورد استفاده در سرویس گاز قابل اشتعال، باید توجه ویژه‌ای به انتخاب نحوه تامین روشنایی شود تا کمترین ریسک اشتعال برای هر گاز باقی‌مانده را داشته باشد.

۵-۴-۲ آماده‌سازی

هرگونه لایه یا پوشش داخلی که مانع از انجام صحیح بازرسی چشمی داخلی شود باید برداشته شود.

۵-۴-۳ تمیزکاری

داخل هر سیلندری که آثاری از مواد خارجی یا تغییر رنگ سطحی بیش از حد یا لکه‌های زنگ‌زدگی وجود داشته باشد باید تحت شرایط کنترل‌شده دقیق (به‌طور مثال عملیات پاشش ذرات با واسط خشک، تمیزکاری سایشی با آب تحت فشار، شلاق زدن توسط زنجیر^۱، بخار آب تحت فشار، آب داغ تحت فشار، غلتاندن سیلندر حاوی مواد ساینده^۲ یا تمیزکاری با مواد شیمیایی) تمیزکاری شوند. در روش تمیزکاری مورد استفاده، جنس سیلندر باید در نظر گرفته شود و باید توسط فرآیندی صحت‌گذاری و کنترل‌شده باشد. در تمام موارد باید توجه شود که از آسیب به سیلندر یا برداشتن بیش از حد ضخامت دیواره سیلندر اجتناب شود.

قبل از تمیزکاری، وجود هرگونه محصول خوردگی در سطوح داخلی یا خارجی سیلندر باید مورد توجه قرار گیرد.

در صورت نیاز به تمیزکردن داخلی، سیلندر باید بعد از تکمیل عملیات تمیزکاری، مجدداً مورد بازرسی قرار گیرد.

هنگام عملیات پاشش ذرات با واسط خشک بر روی سیلندرهایی جوش شده معین (به‌طور مثال با اتصال جوش‌های نری و مادگی) باید احتیاط لازم در نظر گرفته شود. ساچمه‌ها / دانه‌ها می‌توانند در طول فرآیند پاشش درون درزها محبوس شوند به‌طوری‌که حین بازرسی چشمی مشاهده آن‌ها مشکل باشد. این ذرات می‌توانند از درون درزها در حین استفاده از سیلندر آزاد شده و گاز را آلوده کنند.

1- Flailing
2- Rumbling

۵-۴-۴ نتیجه بازرسی

سیلندرهایی که بازرسی چشمی داخلی را پشت سر گذاشته‌اند باید تحت بازرسی‌ها و عملیات شرح داده شده در زیربندهای ۵-۵، ۶-۵، ۷-۵، ۸-۵ و ۹-۵ قرار گیرند.

در صورتی که پس از بازرسی چشمی داخلی، نگرانی در مورد ضخامت دیواره سیلندر وجود داشته باشد، ضخامت دیواره ممکن است اندازه‌گیری شود مشروط بر آنکه الزامات ضخامت دیواره توسط تولیدکننده سیلندر وجود داشته باشد. در صورتی که الزامات ضخامت دیواره توسط تولیدکننده موجود نبوده یا برآورده نشود، سیلندر باید غیر قابل استفاده اعلام شوند یا جهت بررسی‌های بیشتر کنار گذاشته شود.

معیارهای مردودی در پیوست پ شرح داده شده است. سیلندرهایی که برای ادامه سرویس مناسب نیستند، باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیر قابل استفاده اعلام شوند.

۵-۵ بازرسی گلوبی سیلندر

۵-۵-۱ رزوه‌های اتصال سیلندر به شیر

۵-۵-۱-۱ کلیه سیلندرها

در صورت جدا نمودن شیر از روی سیلندر، رزوه‌های اتصال سیلندر به شیر باید جهت اطمینان از اینکه موارد زیر را شامل می‌شوند، مورد آزمایش قرار گیرند:

الف- تمیز هستند؛

ب- عاری از پلیسه هستند؛

پ- دارای شکل کاملی هستند؛

ت- عاری از آسیب هستند؛

ث- عاری از ترک هستند؛ و

ج- عاری از هرگونه عیب هستند.

در صورت تردید در رزوه‌های سیلندرهایی که در سرویس‌گازی به غیر از سرویس‌های گاز سمی یا خورنده هستند، ممکن است این رزوه‌ها با استفاده از سنج‌های مناسب تأیید شوند. برای سیلندرهایی که در سرویس‌های گاز سمی یا خورنده هستند جهت الزامات اضافی به زیربند ۵-۵-۱-۲ مراجعه شود.

رزوه‌های گلوبی سیلندر که کثیف بوده یا پلیسه در آنها مشاهده می‌شود ممکن است اصلاح شوند. سیلندرهایی که رزوه‌های گلوبی آنها آسیب دیده، ترک خورده یا نشانگر سایر عیوب می‌باشند باید تنها توسط یک فرآیند تأیید شده اصلاح یا مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شوند.

در صورت لزوم، رزوه‌ها می‌توانند به منظور تمیزکاری و اصلاح تعداد مناسب رزوه‌های موثر پس از ارائه مدارک طراحی و مستندات فنی سیلندر توسط مالک، مجدداً قلاویز شوند. پس از قلاویز مجدد، رزوه‌ها باید با استفاده از سنجه رزوه مناسب (مثلاً استاندارد ISO 11363-2 [7]) بررسی شوند. ضخامت دیواره گلویی باید پس از قلاویز مجدد، بدون تغییر باقی بماند.

۲-۱-۵-۵ سیلندرهاي مورد مصرف در سرويس‌هاي خورنده يا سمی

هشدار- نشستی محصولات خورنده یا سمی، پتانسیل یک حادثه جدی را دارد.

پیوست ت نمونه‌هایی از گازهای شناخته شده خورنده را برای سیلندرهاي فولادی جوش شده ارائه می‌کند. علاوه بر الزامات اشاره شده در زیربند ۵-۵-۱-۱، رزوه‌های گلویی سیلندرهاي مورد استفاده در سرویس خورنده یا سمی، باید با استفاده از سنجه یا سنجه‌های مناسب رزوه مورد آزمایش قرار گیرند. به عنوان مثال با استفاده از سنجه‌های رزوه مطابق با استاندارد ISO 11363-2 [7].

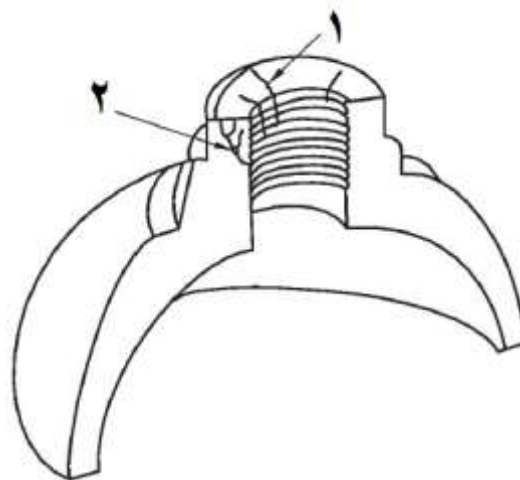
چنانچه رزوه‌های گلویی سیلندر با استفاده از یک سنجه مورد آزمایش قرار گیرد و الزامات سنجه‌گذاری شیر مورد نظر آن سیلندر را برآورده نماید، آن سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شود.

۲-۵-۵ سایر سطوح گلویی

سایر سطوح گلویی سیلندر نیز باید برای اطمینان از عدم وجود ترک‌ها یا سایر نواقص بررسی شوند. الزامات پیوست پ باید برای ارزیابی نواقص سیلندر استفاده شوند.

هر پوششی که مانع بازرسی چشمی صحیح گلویی سیلندر شود باید برداشته شوند.

شکل ۱ نمونه‌ای از ترک‌های روی گلویی سیلندر را نشان می‌دهد.



راهنما:

۱ ترک گلویی

۲ ترک اشاعه شده در گلویی

شکل ۱- ترک‌های گلویی سیلندر

۳-۵-۵ حلقه گلویی^۱ و / یا اتصال طوقه^۲

در مواردی که حلقه گلویی یا طوقه بر روی مهره گلویی سیلندر با استفاده از رزوه پیچ نصب شده باشد باید جهت اطمینان از بستن ایمن آن بررسی شده و از نظر آسیب رزوه، بازرسی شوند.

تعویض حلقه گلویی نصب شده به سیلندر نباید با کار گرم (مانند جوشکاری) انجام شود. اگر حلقه گلویی آسیب دیده باشد یا بررسی چشمی صحیحی نتوان بر روی محل نصب شده انجام داد، سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شود.

در صورت نیاز به تعویض حلقه گلویی با استفاده از کار سرد (مانند یک رزوه پیچ) باید از رویه مستند داخلی یا یک رویه تأیید شده استفاده نمود. هنگام تعویض حلقه گلویی، به خصوص روی سیلندرها آلایژ آلومینیوم باید مراقبت لازم جهت اجتناب از اثرگذاری بر روی سلامت گلویی در نظر گرفته شود.

اگر به حلقه گلویی آسیب وارد شود و نتوان آن را با استفاده از یک رویه مورد تأیید تعویض نمود، سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شود.

۵-۶-۶ آزمون فشار

۱-۶-۵ کلیات

هشدار- به منظور حصول اطمینان از عملیات ایمن و جلوگیری از هرگونه امکان آزادسازی انرژی، باید اقدامات مناسبی انجام شود. صرف نظر از ابعاد سیلندر، باید توجه داشت که آزمون های فشار هوا نیاز به پیش مراقبت های بیشتری نسبت به آزمون های انبساط حجمی هیدرولیک دارند. هرگونه خطا در اجرای آزمون پنوماتیک، احتمال خطر ترکیدن سیلندر در زمان اعمال فشار گاز را به شدت افزایش می دهد. بنابراین این آزمون ها فقط بعد از حصول اطمینان از اینکه اقدامات ایمنی اتخاذ شده، الزامات ایمنی را برآورده می نماید باید انجام شود.

هشدار- در صورت استفاده از هوا به عنوان واسطه آزمون فشار پنوماتیک باید توجه ویژه ای لحاظ شود. فشار جزئی اکسیژن در فشار آزمون باید در نظر گرفته شود، به ویژه هنگامی که سیلندرها برای سرویس های گاز قابل اشتعال یا با پوشش هایی (مانند ممانعت کننده خوردگی که ممکن است حاوی هیدروکربن ها باشند) مورد آزمون قرار می گیرند.

هر سیلندر باید تحت یک آزمون فشار هیدرولیک یا پنوماتیک قرار گیرد.

باید از یک سیال مناسب که معمولاً آب می باشد به عنوان واسطه آزمون استفاده کرد. فشار آزمون باید مطابق با فشاری که روی سیلندر حک شده اعمال شود.

فشار درون سیلندر تا رسیدن به فشار آزمون باید به تدریج افزایش یابد. سیلندر مورد آزمون باید کمینه به مدت ۳۰ s در فشار آزمون نگاه داشته شود و در این مدت سیلندر نباید به منبع فشار مرتبط باشد و

1- Neckring

2- Collar

همچنین در طی این زمان نباید فشار کاهش یافته یا نشانی از نشتی دیده شود. باید احتیاط‌های ایمنی لازم، در طی عملیات آزمون در نظر گرفته شود.

برای سیلندرهای آلیاژ آلومینیوم دمای استفاده شده در حین فرآیند خشک کردن باید الزامات کاربردی زیربندهای ۲-۳-۵ موارد ب یا پ را برآورده نماید. زمان نگهداشت سیلندر در معرض فرآیند خشک کردن باید کمترین زمان ممکن باشد. سیلندرها نباید در دمای خشک کردن برای مدت زمان طولانی از گرمکن خارج شوند.

برای سیلندرهای فولادی کربنی و زنگ‌نزن دمای استفاده شده در حین فرآیند خشک کردن نباید از 300°C تجاوز نماید. زمان نگهداشت سیلندر در معرض فرآیند خشک کردن باید کمترین زمان ممکن باشد. سیلندرها نباید در طول شب در دمای خشک کردن، در گرمکن رها شوند.

۲-۶-۵ تجهیزات آزمون

۲-۶-۵-۱ کلیه لوله‌های غیرقابل انعطاف و انعطاف‌پذیر، شیرها، اتصالات و متعلقات تشکیل‌دهنده سیستم اعمال فشار دستگاه آزمون باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند کمینه فشاری معادل $1/5$ برابر بیشینه فشار آزمون سیلندر مورد آزمون را تحمل نمایند.

۲-۶-۵-۲ سنجه‌های فشار باید کمینه الزامات نوع کلاس یک را برآورده سازند. درستی هر سنجه فشار باید در بازه‌های زمانی منظم که کمینه یکبار در ماه است، با سنجه مرجع مطابقت داده شود. سنجه مرجع باید بر طبق الزامات استاندارد ملی کالیبره شود. سنجه فشار باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که فشار آزمون تقریباً بین یک سوم و دو سوم مقداری که با هر سنجه می‌توان اندازه‌گیری نمود، قرار گیرد.

۲-۶-۵-۳ طراحی و نصب تجهیزات آزمون، اتصال سیلندر به تجهیزات آزمون و رویه‌های عملیاتی باید به‌گونه‌ای باشند که در صورتی که برای آزمون از یک مایع واسط استفاده می‌شود قابلیت جلوگیری از محبوس شدن هوا در سیستم را داشته باشد.

۲-۶-۵-۴ تمام اتصالات در سیستم باید مقاوم در برابر نشتی ناشی از فشار باشد.

۲-۶-۵-۵ در تجهیزات آزمون باید یک وسیله مناسب برای کنترل سیستم اضافه شود تا اطمینان حاصل شود که هیچ سیلندری در معرض فشار و رواداری‌های بیش از حد تعیین‌شده در زیربندهای ۲-۳-۵ قرار نخواهد گرفت.

۳-۶-۵ معیار آزمون

۳-۶-۵-۱ در یک زمان می توان بیش از یک سیلندر را آزمون کرد، مشروط بر آنکه همه سیلندرها دارای فشار آزمون یکسان باشند. چنانچه سیلندری که به طور همزمان از طریق منیفولد^۱ با چند سیلندر دیگر آزمون می شود نشت کند، تمام سیلندرها باید به صورت اختصاصی مورد آزمون مجدد قرار گیرند.

۳-۶-۵-۲ قبل از اعمال فشار آزمون با استفاده از روش آزمون فشار تائید، در صورتی که از یک واسط مایع برای فشرده سازی استفاده می شود، سطح خارجی سیلندر باید به طور کامل خشک باشد.

۳-۶-۵-۳ فشار اعمال شده نباید از فشار آزمون کمتر و از ۱۰٪ فشار آزمون یا ۱۰ bar (هر کدام که کمتر است) بیشتر شود. اگر فشار آزمون از این حد بیشتر شد، سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شود.

۳-۶-۵-۴ زمانیکه سیلندر به فشار آزمون رسید، سیلندر(ها) باید از پمپ جدا شده و فشار باید کمینه به مدت ۳۰ s ثابت نگاه داشته شود.

۳-۶-۵-۵ در صورت مشاهده نشتی در سیستم فشار، باید نشتی برطرف شده و سیلندر(ها) دوباره مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۶-۵ معیار پذیرش

در مدت کمینه ۳۰ s حفظ فشار در سیلندر، فشاری که بر روی سنج فشار دیده می شود باید ثابت بماند و نباید هیچگونه نشتی مشهودی بر روی تمامی سطح سیلندر مشاهده شود. نباید تغییر شکل محسوس و دائمی در سیلندر دیده شود.

هر سیلندری که با الزامات زیربند ۵-۶ انطباق نداشته باشد، باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده اعلام شود.

۵-۷-۷ تعمیر سیلندر

۱-۷-۵ کلیات

تمام محصولات خوردگی باید قبل از تعمیر از روی سیلندر برداشته شود.

۲-۷-۵ تعمیرات عمده

تعمیرات عمده مانند برداشتن تورفتگی ها، اصلاح کردن مهره فلزی، یا تعویض حلقه پایه سیلندر و یقه نباید انجام شود مگر آنکه تولیدکننده سیلندر این کار را با رویه های مکتوب، اجرا نماید. تعمیر جوش های قسمت تحت فشار مجاز نیست.

1- Manifold

بعد از اجرای کلیه تعمیرات عمده، سیلندر باید تحت رویه بازرسی و آزمون دوره‌ای تکمیلی قرار گیرد.

۳-۷-۵ تعمیرات جزئی

تعمیرات جزئی (مانند اصلاح یقه‌های آسیب‌دیده و دستگیره‌های حمل) که شامل جوشکاری یا حرارت دادن بر روی قسمت‌های تحت فشار نمی‌شود، می‌تواند انجام شوند.

۵-۸ بازرسی شیر و سایر ملحقات

شیرها یا سایر ملحقات که قرار است مجدداً درون سرویس استفاده شوند، باید مورد بازرسی و نگهداری قرار گیرند تا اطمینان حاصل گردد که عملکردی رضایت‌بخش داشته و الزامات ناشی از گاز اشاره شده در استانداردهای ساخت شیر (مانند استاندارد ISO 10297 [5]) را برآورده می‌نماید.

برای الزامات بازرسی و نگهداری شیرهای سیلندر و اتصالات آن به استاندارد ISO 22434 مراجعه شود. یادآوری_ اطمینان یافتن از اینکه کلیه رزوه‌های شیر تمیز و دارای شکل کامل، عاری از هر نوع آسیب، پلیسه، ترک و یا نقص ظاهری می‌باشند باید در فرآیند آزمون دوره‌ای و توسط آزمونگر دارای گواهینامه سطح دو بازرسی چشمی صورت پذیرد.

۵-۹ عملیات نهایی

۱-۹-۵ خشک کردن، تمیزکاری، رنگ‌آمیزی و پوشش‌دهی

تعمیرات جزئی (مانند اصلاح یقه‌های آسیب‌دیده و دستگیره‌های حمل) که درگیر جوشکاری یا حرارت دادن بر روی بخش‌های تحت فشار نمی‌شود، می‌تواند انجام شوند.

۱-۹-۵-۱ خشک کردن و تمیزکاری

داخل هر سیلندر باید با یک روش مناسب مطابق با زیربند ۵-۶-۱ بلافاصله بعد از آزمون فشار هیدرولیک کاملاً خشک شود به‌گونه‌ای که اثری از آب^۱ درون سیلندر باقی نماند.

۲-۹-۵ رنگ‌آمیزی و پوشش‌دهی

چنانچه سیلندری رنگ‌آمیزی یا پوشش‌دهی شده باشد، مالک سیلندر بعد از آزمون باید مشخص کند که رنگ یا پوشش داده شود (برای مثال بر اساس محتویات سیلندر). رنگ‌آمیزی / پوشش‌دهی باید به‌گونه‌ای انجام شود که کلیه نشانه‌گذاری سیلندرها به‌صورت مناسب و خوانا، باقی بماند.

به‌منظور شناسایی گاز داخل سیلندر استانداردهای ISO 32 [1]، ISO 7225 [4] و BS EN 1089-3 [12] استفاده می‌شود.

1- Free water

در هیچ موردی نباید در حین رنگ‌آمیزی یا پوشش‌دهی دمای سیلندر از موارد مشخص شده در زیربند ۱-۶-۵ تجاوز نماید، زیرا حرارت بیش از حد می‌تواند سبب تغییر خواص مکانیکی سیلندر شود.

۲-۹-۵ نصب مجدد شیر روی سیلندر

قبل از نصب مجدد شیر سیلندر باید نوع رزوه‌های داخلی سیلندر تعیین شود و برای اطمینان از اینکه درون آن خشک و عاری از آلودگی است، بازرسی شود. مالک سیلندر باید شیری که برای نصب مجدد آن استفاده شده را مشخص کند (بر اساس محتویات سیلندر). تنها یک شیر جدید یا شیری که بازرسی شده و الزامات استاندارد ISO 22434 را برآورده می‌کند باید به سیلندر متصل شود مطابق با استاندارد ISO 13341. شیرهای سیلندر باید الزامات استاندارد ISO 11114-1 یا ISO 11114-2 و استاندارد خروجی شیر مناسب برای سرویس‌های گازی (مانند استاندارد ISO 5145 [3]) را برآورده نماید.

نیروی گشتاور اعمال شده به شیر باید بر اساس اندازه، شکل رزوه‌ها و همچنین جنس شیر و نوع ماده آب‌بندی هنگامی که مجدداً نصب می‌شوند، مورد توجه قرار گیرد و برحسب توصیه تولیدکنندگان تهیه شود. استفاده از روان‌کننده‌ها یا مواد آب‌بندی در صورتی مجاز می‌باشد که در حین نصب مجدد شیر باشد، این مواد تنها برای استفاده در سرویس‌های گازی باید مورد تأیید قرار گیرند.

۳-۹-۵ بررسی وزن خالص سیلندر

اندازه‌گیری وزن خالص برای سیلندرهایی که در سرویس گاز مایع‌شونده مورد استفاده قرار می‌گیرند الزامی است.

وزن خالص باید شامل جرم سیلندر، شیر(ها) و کلیه اتصالاتی که به‌طور دائم نصب می‌شوند، باشد. به وزن خالص هنگامی که شیرها، لوله‌های مغروق^۱، حفاظ‌ها / یقه‌ها و حلقه پایه سیلندر تعویض می‌شوند باید توجه ویژه‌ای داشت. وزن خالص اندازه‌گیری شده، باید بر روی سیلندر به روش دائمی یا بادوام و شکل خوانا مطابق با استاندارد ISO 13769 نشانه‌گذاری شود.

تعیین وزن خالص سیلندر باید با وزن کردن هر سیلندر توسط ترازوی کالیبره شده که طبق استانداردهای ملی یا بین‌المللی قابلیت ردیابی داشته باشد انجام شود. ترازو باید به‌صورت مستمر و روزانه کنترل شود. ظرفیت ترازو باید متناسب با وزن خالص سیلندرهایی مورد توزین باشد.

چنانچه وزن خالص سیلندر بیش از محدوده مندرج در جدول ۱ نسبت به وزن خالص حک شده متفاوت باشد و سیلندر فاقد هرگونه عیبی باشد، وزن خالص جدید باید در گزارش مکتوب توسط مرجع صلاحیت‌دار اعلام شود.

جدول ۱- بیشینه تفاوت‌ها بین قرائت وزن ترازو و وزن خالص حک شده

ظرفیت آبی سیلندر (V) l	بیشینه انحراف مجاز در وزن خالص g
$0,5 \leq V < 5,0$	± 50
$5,0 \leq V \leq 20$	± 200
$V > 20$	± 400

۵-۹-۴ نشانه‌گذاری سیلندرها بعد از بازرسی و آزمون دوره‌ای

۵-۹-۴-۱ کلیات

پس از تکمیل موفقیت‌آمیز آزمون و بازرسی دوره‌ای، موارد زیر باید روی هر سیلندر مطابق استانداردهای مرتبط (مانند برآورده کردن الزامات استاندارد ISO 13769) به صورت دائمی نشانه‌گذاری شود:

الف- نشان نهاد بازرسی یا آزمایشگاه؛ و

ب- تاریخ آزمون.

۵-۹-۴-۲ نشان آزمون‌کننده مجدد و تاریخ بازرسی و آزمون دوره‌ای

نشان آزمون‌کننده مجدد مشخص کننده هویت نهاد بازرسی یا ایستگاه آزمون می‌باشد که بازرسی دوره‌ای را انجام داده است.

تاریخ آزمون مجدد، همان تاریخ بازرسی دوره‌ای در دست اجرا که سیلندر آن را پشت سر گذاشته، می‌باشد و باید از طریق ماه و سال نشان داده شود (ماه / سال یا ماه / سال کامل).

۵-۹-۴-۳ نشان حک شده

هر نشانه‌گذاری روی سیلندر بعد از تکمیل بازرسی دوره‌ای خود باید مطابق با استاندارد مربوطه (مانند استاندارد ISO 13769) باشد.

۵-۹-۵ تعیین تاریخ انجام بازرسی و آزمون دوره‌ای بعدی

در صورت لزوم، تاریخ بازرسی و آزمون دوره‌ای بعدی باید با یک روش مناسب (به‌طور مثال استفاده از یک حلقه که ما بین شیر و سیلندر نصب می‌شود) که نشان‌دهنده تاریخ (سال) بازرسی دوره‌ای بعدی می‌باشد، نشان داده شود.

پیوست ب نمونه‌ای از یک سیستم موجود برای نشان دادن تاریخ آزمون مجدد را ارائه می‌دهد. سیستم‌های دیگری با شکل‌ها و رنگ‌های متفاوت بهتری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۶-۹-۵ گزارش‌ها

بازرسی و آزمون دوره‌ای هر سیلندر باید توسط آزمون‌کننده مجدد ثبت شده و اطلاعات مناسب را برای بررسی در دسترس قرار دهد:

الف- نام مالک؛

ب- شماره (ها) سریال؛

پ- نشان تولیدکنندگان سیلندر (در صورت موجود بودن)؛

ت- جرم سیلندر (وزن خالی) یا وزن خالص سیلندر، در صورت کاربرد؛

ث- نوع آزمون انجام شده؛

ج- فشار آزمون؛

چ- نتایج آزمون. دلیل (دلایل) شکست توصیه می‌شود که ثبت شود؛

ح- تاریخ آزمون مجدد در جریان (روز/ ماه/ سال)؛

خ- نشان شناسایی سازمان آزمون‌کننده مجدد یا واحد آزمون‌کننده؛

د- شناسایی منحصر به فرد عملکرد بازرسی دوره‌ای؛

ذ- جزئیات تعمیرات انجام شده بر روی سیلندر که در پیوست پ شرح داده شده است.

علاوه بر این اطلاعاتی شامل موارد زیر درباره سیلندر ممکن است در گزارش وجود داشته باشد. این موضوع‌ها عبارتند از:

ر- مشخصات طراحی تولید یا استاندارد طراحی سیلندر؛

ز- ظرفیت آبی سیلندر؛ و

ژ- تاریخ آزمون تولید.

۵-۱۰ مردود و معدوم کردن سیلندره‌ای غیرقابل استفاده

در هر مرحله از بازرسی و آزمون دوره‌ای می‌توان تصمیم به رد یک سیلندر گرفت. اگر بازسازی سیلندر رد شده ممکن نباشد، پس از اطلاع به مالک، واحد آزمون‌کننده باید سیلندر را به گونه‌ای تخریب کند که نتوان گاز تحت فشار را در آن ذخیره کرد و یا هر قسمت از سیلندر به ویژه شانه را دوباره بازسازی و وارد چرخه بهره‌برداری نمود. مسئولیت معدوم کردن سیلندر به عهده نهاد بازرسی یا آزمایشگاه است.

قبل از اعلام غیرقابل استفاده بودن سیلندر از خالی بودن آن مطابق با زیربند ۵-۲-۱ اطمینان حاصل کرد.

سیلندری که غیرقابل استفاده اعلام می‌شود ممکن است به وسیله یکی از روش‌های ارائه شده در زیر معدوم شود:

الف- پرس کردن به وسیله یک ابزار مکانیکی؛

ب- بریدن یا پانچ کردن یک سوراخ نامنظم توسط شعله در بالاترین قسمت گنبدی شکل بالای سیلندر مساوی با تقریباً ۱۰٪ سطح گنبدی بالایی، یا در صورتی که دیواره سیلندر نازک باشد، سوراخ کردن آن با سمبه کمینه در سه ناحیه مختلف؛

پ- برش مکانیکی یا شعله‌ای نامنظم گلوبی سیلندر؛

ت- برش مکانیکی یا شعله‌ای نامنظم سیلندر در دو قطعه یا بیشتر که توصیه می‌شود در شانه سیلندر باشد؛

ث- ترکاندن سیلندر به روش ایمن.

پیوست الف

(آگاهی دهنده)

بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای

جدول الف-۱ بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای را نشان می‌دهد.

جدول الف-۱- بازه‌های زمانی بین بازرسی و آزمون دوره‌ای برای انواع گازهای معمولی

بازه زمانی (سال)	نمونه‌ها	نوع گاز
۱۰	گازهای تبریدی	گازهای مایع‌شونده (غیرخورنده، غیرسمی)
۵	آمونیاک بدون آب، برومید هیدروژن، کلرید هیدروژن، دی اکسید گوگرد، کلر، سولفید هیدروژن	گازهای مایع‌شونده (خورنده و / یا سمی)
<p>یادآوری- در برخی الزامات خاص بازه زمانی می‌تواند کوتاه‌تر در نظر گرفته شود (به‌طور مثال نقطه شبنم گاز، واکنش‌های پلیمریزاسیون و واکنش‌های تجزیه، ویژگی‌های طراحی سیلندر، تغییر کاربری گاز)</p>		

پیوست ب

(آگاهی‌دهنده)

حلقه‌های تاریخ بازرسی دوره‌ای سیلندر گاز

جدول ب-۱ سیستم متداول رنگ و شکل حلقه‌های شناسایی تاریخ بازرسی دوره‌ای بعدی را مشخص کرده است. همچنین سیستم‌های دیگر (با رنگ‌های متفاوت) نیز استفاده می‌شوند.

جدول ب-۱- سیستم مورد استفاده در رنگ و شکل حلقه شناسایی تاریخ‌های بازرسی دوره‌ای

سال	رنگ	شکل
2013 ^۱	قرمز	دایره
2014	آبی	دایره
2015	زرد	دایره
2016	سبز	دایره
2017	مشکی	دایره
2018	خاکستری	دایره
2019	قرمز	شش ضلعی
2020	آبی	شش ضلعی
2021	زرد	شش ضلعی
2022	سبز	شش ضلعی
2023	مشکی	شش ضلعی
2024	خاکستری	شش ضلعی
2025	قرمز	مربع
2026	آبی	مربع
2027	زرد	مربع
2028	سبز	مربع
2029	مشکی	مربع
2030	خاکستری	مربع
2031 ^۱	قرمز	دایره
2032	آبی	دایره
2033	زرد	دایره

^۱ ترتیب رنگ و شکل حلقه‌های تاریخ آزمون روی یک چرخه ۱۸ ساله تکرار می‌شوند. از این رو، سال 2031 مرحله تکرار برای سال 2013 می‌باشد. (معادل سال شمسی را نیز می‌توان در نظر گرفت)

جدول ب-۱- سیستم مورد استفاده در رنگ و شکل حلقه شناسایی تاریخ‌های بازرسی دوره‌ای (ادامه)

سال	رنگ	شکل
2034	سبز	دایره
2035	مشکی	دایره
2036	خاکستری	دایره

^۱ ترتیب رنگ و شکل حلقه‌های تاریخ‌آزمون روی یک چرخه ۱۸ ساله تکرار می‌شوند. از این رو، سال 2031 مرحله تکرار برای سال 2013 می‌باشد. (معادل سال شمسی را نیز می‌توان در نظر گرفت)

پیوست پ

(الزامی)

تشریح و ارزیابی نواقص و شرایط مردودی در بازرسی چشمی

پ-۱ کلیات

نواقص سیلندر ممکن است فیزیکی، ناشی از مواد ساخت سیلندر یا در اثر خوردگی در نتیجه شرایط محیطی یا شرایط کاری که سیلندر در طول عمر مفیدش قرار دارد، باشد.

پیوست پ خلاصه مفیدی از بیشترین شرایط شناخته شده در این استاندارد را ارائه می‌کند. این پیوست ویژگی‌هایی را تشریح کرده که سیلندرها باید بازرسی شوند و همچنین معیارهای اعمال شده برای آن ویژگی‌ها را داشته باشند.

این پیوست دربرگیرنده کلیه سیلندرها می‌باشد، سیلندرهایی که محتوی گازهایی با مشخصات به‌خصوص بوده (مانند سمی، خورنده) و نیاز به کنترل‌های اضافی دارند.

تعریف محدوده‌های مردودی برای کلیه اندازه‌ها و انواع سیلندرها و شرایط کاریشان بسیار متفاوت است، معیارهای مردودی معمولاً با تجربه قابل توجهی در زمینه مربوطه مقرر می‌شوند.

هرگونه نقص به شکل شیار تیز ممکن است به روش سنگ زدن، ماشینکاری یا سایر روش‌های تائید شده از بین برود. بعد از چنین تعمیراتی ضخامت دیواره باید مجدداً (برای مثال به روش اولتراسونیک)، کنترل شود و نباید کمتر از کمینه ضخامت دیواره طراحی شود.

پ-۲ نواقص فیزیکی یا ناشی از مواد ساخت سیلندر

نواقص فیزیکی یا ناشی از مواد ساخت در سیلندر باید مطابق جدول پ-۱، مورد ارزیابی قرار گیرند. ملحقات دائمی (مانند حلقه پایه سیلندر یا یقه)، باید بازرسی چشمی شده و برای اهداف اصلی‌شان مناسب باشند.

پ-۳ خوردگی

پ-۳-۱ کلیات

سیلندرها ممکن است در معرض شرایط محیطی قرار گیرند که موجب خوردگی خارجی فلز آنها شود.

خوردگی داخلی فلز نیز در اثر شرایط کاری می‌تواند رخ دهد.

ارزیابی سیلندرهایی که از داخل یا خارج خورده شده‌اند یا برای بازگرداندن به چرخه کاری ایمن هستند، نیازمند تجربه و قضاوت گسترده‌ای می‌باشد. توصیه می‌شود به وجود هر محصول خوردگی روی سطوح داخلی یا خارجی سیلندر قبل از تمیزکاری توجه شود. تمیز نمودن سطوح فلز از خوردگی برای بازرسی سیلندر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

پ-۳-۲ انواع خوردگی

انواع خوردگی باید به صورت جدول پ-۲ طبقه‌بندی شود:

جدول پ-۱- محدوده مردودی مربوط به نواقص فیزیکی و ناشی از مواد ساخت در سیلندرها

نوع عیب	شرح	محدوده مردودی مطابق با زیربند ۱۰-۱۵	تعمیر ^۴ یا غیرقابل استفاده کردن
برآمدگی	تورم قابل رویت در سیلندر	کلیه سیلندرهایی با چنین عیبی	غیرقابل استفاده شود
تورفتگی	تورفتگی در سیلندر به طوری که نه در فلز نفوذ کرده باشد و نه باعث کندگی آن شود و عمق آن بزرگتر از ۱٪ قطر خارجی سیلندر باشد	در صورتی که عمق تورفتگی بیشتر از ۳٪ قطر خارجی سیلندر باشد یا در صورتی که قطر تورفتگی کمتر از ۱۵ برابر عمق آن باشد	غیرقابل استفاده شود غیرقابل استفاده شود
بریدگی یا کندگی	یک اثر تیز به طوری که فلز را از بین برده یا جابه‌جا نموده است (شکل پ-۱)	در صورتی که عمق بریدگی یا کندگی بیشتر از ۱۰٪ ضخامت دیواره باشد یا اگر ضخامت دیواره کمتر از کمینه ضخامت تضمین شده دیواره می‌باشد	تعمیر در صورت امکان ^۲ غیرقابل استفاده شود
ترک	یک شکاف روی فلز (شکل پ-۲)	کلیه سیلندرهایی با چنین عیبی	غیرقابل استفاده شود
صدمه ناشی از آتش	حرارت دیدگی بیش از حد موضعی یا کلی سیلندر که معمولاً به شکل‌های زیر مشاهده می‌شوند: الف- ذوب بخشی از سیلندر؛ ب- تغییر شکل سیلندر؛ پ- سوختن یا سیاه شدن رنگ؛ ت- آسیب آتش بر روی شیر، ذوب شدن حفاظ پلاستیکی یا حلقه تاریخ	کلیه سیلندرهایی که در طبقه‌بندی الف و ب قرار می‌گیرند کلیه سیلندرهایی که در طبقه‌بندی پ و ت قرار می‌گیرند ممکن است بعد از بازرسی و آزمون قابل قبول ارزیابی شوند	غیرقابل استفاده شود تعمیر در صورت امکان تنها برای سیلندرهایی فولادی زنگ‌نزن و کربنی
حک کردن	نشانه‌گذاری توسط یک سنبه فلزی	کلیه سیلندرها با نشانه‌گذاری ناخوانا، اصلاح شده یا نادرست	غیرقابل استفاده شود ^۳

^۱ هنگام اعمال معیارهای مردودی، شرایط استفاده سیلندرها، شدت نقص و ضرایب اطمینان در طراحی باید مد نظر قرار گیرد.

^۲ تعمیر امکان پذیر است مشروط بر آنکه بعد از تعمیر توسط یک روش جابه‌جایی مناسب فلز، ضخامت فلز باقی‌مانده کمتر از کمینه ضخامت تضمین شده نباشد.

^۳ در صورتی که بتوان اثبات نمود، سیلندر به‌طور کامل با مشخصات مناسب مطابقت دارد، نشانه‌گذاری‌های تغییر یافته و دست‌کاری شده می‌توانند قابل قبول باشند و نشانه‌های ناکافی می‌توانند تصحیح شوند مشروط بر اینکه امکان اشتباه وجود نداشته باشد.

^۴ تعمیر مطابق با استانداردهای طراحی و توسط سازنده صورت می‌پذیرد.

جدول پ-۱- محدوده مردودی مربوط به نواقص فیزیکی و ناشی از مواد ساخت در سیلندرها (ادامه)

نوع عیب	شرح	محدوده مردودی مطابق با زیربند ۱۰-۱۵	تعمیر ^۴ یا غیرقابل استفاده کردن
اثر سوختگی ناشی از شعله یا قوس الکتریکی	سوختن قسمتی از سیلندر، افزودن فلز جوش یا برداشتن فلز توسط فرآیند ذوب-کاری یا انفجاری	کلیه سیلندرهایی با چنین عیوبی	غیرقابل استفاده شود
نشانه‌گذاری‌های دیگر	نشانه‌گذاری‌های متفاوت به غیر از آنچه در فرآیند تولید و در طی تعمیرات تأیید شده روی سیلندر ایجاد شده باشد	کلیه سیلندرهایی با چنین نواقصی	ادامه استفاده بعد از شناسایی و تأیید تکمیلی ممکن است
صدمه دیدن ته سیلندر	حلقه پایه سیلندر نادرست یا تغییر شکل یافته که متصل شده، صدمه دیدن ته سیلندر یا تضعیف بیش از حد ته سیلندر	بی‌ثباتی‌هایی که می‌تواند ریسکی را در حین سرویس کاری به وجود آورد (به‌ویژه اگر به حلقه پایه سیلندر متصل شده باشد)	تعمیر در صورت امکان یا مردود
جوش	هر عیب روی جوش تحت فشار شامل موارد فهرست شده در جدول پ-۱	نتایج ناشی‌ای که روی هر عیب جوش تحت فشار باشد	غیرقابل استفاده شود

^۱ هنگام اعمال معیارهای مردودی، شرایط استفاده سیلندرها، شدت نقص و ضرایب اطمینان در طراحی باید مد نظر قرار گیرد.

^۲ تعمیر امکان پذیر است مشروط بر آنکه بعد از تعمیر توسط یک روش جابه‌جایی مناسب فلز، ضخامت فلز باقی‌مانده کمتر از کمینه ضخامت تضمین شده نباشد.

^۳ در صورتی که بتوان اثبات نمود، سیلندر به‌طور کامل با مشخصات مناسب مطابقت دارد، نشانه‌گذاری‌های تغییر یافته و دست‌کاری شده می‌توانند قابل قبول باشند و نشانه‌های ناکافی می‌توانند تصحیح شوند مشروط بر اینکه امکان اشتباه وجود نداشته باشد.

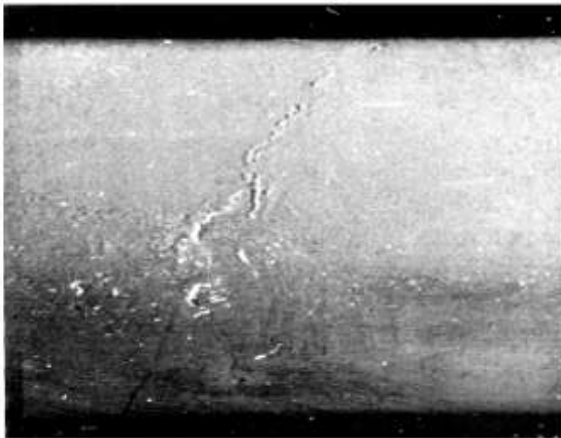
^۴ تعمیر مطابق با استانداردهای طراحی و توسط سازنده صورت می‌پذیرد.

جدول شماره پ-۲- وضعیت خوردگی سیلندرها

نوع خوردگی	شرح	محدوده مردودی مطابق با زیربند ۱۰-۱۵	بازگرداندن به سرویس یا غیرقابل استفاده کردن
خوردگی کلی	کاهش ضخامت دیواره در مساحتی بیشتر از ۲۰٪ کل سطح سیلندر (شکل پ-۳)	اگر عمق نفوذ از ۱۰٪ ضخامت بخش خورده شده دیواره سیلندر تجاوز کند یا اگر ضخامت دیواره کمتر از کمینه ضخامت دیواره تضمین شده اندازه‌گیری شود	غیرقابل استفاده شود
خوردگی موضعی	کاهش ضخامت دیواره در مساحتی کمتر از ۲۰٪ کل سطح خارجی یا داخلی سیلندر به جز حفره‌های زنجیره‌ای یا خوردگی خطی، حفره‌های منفرد، یا خوردگی گوشه‌ای (فولاد زنگ‌نزن)	اگر عمق نفوذ از ۲۰٪ ضخامت بخش خورده شده دیواره سیلندر تجاوز کند یا اگر ضخامت دیواره کمتر از کمینه ضخامت دیواره تضمین شده اندازه‌گیری شود	غیرقابل استفاده شود
حفره‌های زنجیره‌ای یا خوردگی خطی	خوردگی که به شکل نواری یا خط باریک در جهت طولی یا محیطی است و یا حفره یا چاله‌های منفردی که تقریباً به هم پیوسته شده‌اند (شکل پ-۴)	اگر مجموعه طول خوردگی در هر جهت، از قطر سیلندر و همچنین عمق حفره از ۱۰٪ ضخامت بخش خورده شده دیواره سیلندر تجاوز نکند یا اگر مجموعه طول خوردگی در هر جهت، از قطر سیلندر و همچنین عمق حفره از ۱۰٪ ضخامت بخش خورده شده دیواره سیلندر تجاوز کند یا اگر ضخامت دیواره اندازه‌گیری شده کمتر از کمینه ضخامت دیواره تضمین شده باشد	بازگرداندن به سرویس غیرقابل استفاده شود
<p>^۱ اگر انتهای نقص قابل مشاهده نبوده و وسعت آن توسط تجهیزات مناسب قابل تعیین نباشد، سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده شود.</p>			

جدول شماره پ-۲- وضعیت خوردگی سیلندرها (ادامه)

نوع خوردگی	شرح	محدوده مردودی مطابق با زیربند ۱۰-۱۵	بازگرداندن به سرویس یا غیرقابل استفاده کردن
حفره‌های منفرد	چاله‌های منفرد خوردگی بدون اینکه در یک خط مستقیم قرار داشته باشند (شکل پ-۵)	اگر قطر حفره کمتر از ۵ mm و عمق آن کمتر از ۲۰٪ ضخامت بخش خورده شده دیواره سیلندر باشد اگر قطر حفره بزرگتر از ۵ mm باشد	بازگرداندن به سرویس غیرقابل استفاده شود
خوردگی گوشه‌ای (فولاد زنگ-نزن)	خوردگی که در داخل یا بلافاصله در اطراف تقاطعی از دو سطح اتفاق می‌افتد (مانند یقه و بدنه سیلندر)	اگر بعد از تمیز کردن ترک‌های خوردگی ظاهر شوند	غیرقابل استفاده شود
۱ اگر انتهای نقص قابل مشاهده نبوده و وسعت آن توسط تجهیزات مناسب قابل تعیین نباشد، سیلندر باید مطابق با زیربند ۵-۱۰ غیرقابل استفاده شود.			



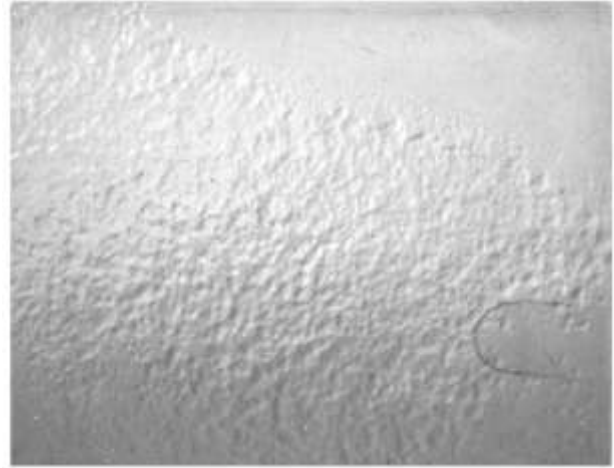
شکل پ-۲- ترک



شکل پ-۱- بریدگی یا کندگی



شکل پ-۴- خوردگی خطی



شکل پ-۳- خوردگی کلی



شکل پ-۵- حفره‌های منفرد

پیوست ت

(آگاهی دهنده)

گازهای خورنده در سیلندرهای فولادی کربنی

برخی گازهای شناخته شده خورنده در سیلندرهای فولادی کربنی در جدول ت-۱ نشان داده شده است.

جدول ت-۱- گازهای خورنده در سیلندرهای فولادی کربنی

نام گاز	فرمول شیمیایی	طبقه یا دسته UN	ریسک فرعی
تری کلراید بور	BCl_3	۲.۳	۸
تری فلوراید بور	BF_3	۲.۳	۸
کلر	Cl_2	۲.۳	۸
دی کلرو سیلان	SiH_2Cl_2	۲.۳	۲.۱، ۸
فلوئور	F_2	۲.۳	۵.۱، ۸
برومید هیدروژن	HBr	۲.۳	۸
کلرید هیدروژن	HCl	۲.۳	۸
سیانید هیدروژن	HCN	۶.۱	۳
فلورید هیدروژن	HF	۸	۶.۱
یدید هیدروژن	HI	۲.۳	۸
متیل برماید	$\text{CH}_3\text{Br}(\text{R40B1})$	۲.۳	-
اکسید نیتروژن	NO	۲.۳	۵.۱، ۸
دی اکسید نیتروژن	N_2O_4	۲.۳	۵.۱، ۸
فسژن	COCl_2	۲.۳	۸
تترا کلرید سیلیس	SiCl_4	۸	-
تترا فلورید سیلیس	SiF_4	۲.۳	۸
تترا فلورید گوگرد	SF_4	۲.۳	۸
تری کلرو سیلان	SiHCl_3	۴.۳	۸.۳
هگزا فلورید تنگستن	WF_6	۲.۳	۸
برومید وینیل	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Br}(\text{R1140B1})$	۲.۱	-
کلرید وینیل	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}(\text{R1140})$	۲.۱	-
فلورید وینیل	$\text{C}_2\text{H}_3\text{F}(\text{R1141})$	۲.۱	-

بادآوری ۱- این گازها در حالت خالص به طور بالقوه نسبت به فولادهای کم‌آلیاژی خورنده هستند، (به استاندارد ISO 11114-1 مراجعه شود).

بادآوری ۲- مخلوط‌های حاوی این گازها ممکن است خورنده نباشد.

پیوست ث

(آگاهی دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

ث-۱ بخش‌های حذف شده

- در بند ۵: زیربند ۵-۱۰، پاراگراف دوم حذف شده است.
- در پیوست الف: جدول الف-۱، در سطر دوم نمونه‌ها و بازه زمانی (سال) مربوط به گازهای LPG حذف شده است.

ث-۲ بخش‌های جایگزین شده

- در بند ۵: زیربند ۵-۱۰، خط آخر از پاراگراف اول تغییر کرده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۹-۳، پاراگراف آخر تغییر کرده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۹-۴-۱، مورد الف، عبارت «محل آزمون» جایگزین کلمه «آزمایشگاه» شده است.

ث-۳ بخش‌های اضافه شده

- در بند ۴: پاراگراف اول، عبارت «توسط مرجع صلاحیت‌دار» اضافه شده است.
- در بند ۴: پاراگراف آخر اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۱، در پاراگراف دوم عبارت «توسط مرجع صلاحیت‌دار» اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۱، در پاراگراف سوم عبارت «مرجع صلاحیت‌دار» اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۳-۲، خط دوم از پاراگراف اول کلمه «برچسب‌ها» اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۱-۱-۱، پاراگراف آخر اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۸، یادآوری اضافه شده است.
- در بند ۵: زیربند ۵-۹-۱-۲، پاراگراف دوم اضافه شده است.
- در پیوست پ: جدول پ-۱، پانوش ۴ اضافه شده است.
- در کتاب‌نامه: بند [12] اضافه شده است.

کتابنامه

[1] ISO 32, Gas cylinders for medical use_ Marking for identification of content

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۴: سال ۱۳۷۳، سیلندره‌های گاز طبی برای مصارف پزشکی - نشانه‌گذاری برای تشخیص محتوای سیلندر، با استفاده از استاندارد ISO 32: 1977 تدوین شده است.

[2] ISO 3807, Gas cylinders_ Acetylene cylinders_ Basic requirements and type testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۲۳۸: سال ۱۳۹۴، سیلندره‌های گاز - سیلندر استیلن - الزامات پایه و آزمون نوعی، با استفاده از استاندارد ISO 3807: 2013 تدوین شده است.

[3] ISO 5145, Gas cylinders_ Cylinder valve outlets for gases and gas mixtures_ Selection and dimensioning

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۴۱۳: سال ۱۳۹۴، سیلندره‌های گاز - خروجی‌های شیر سیلندر برای گازها و مخلوط‌های گازی - انتخاب و اندازه، با استفاده از استاندارد ISO 5145: 2014 تدوین شده است.

[4] ISO 7225, Gas cylinders_ Precautionary labels

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۲۴۰: سال ۱۳۹۶، سیلندره‌های گاز - برچسب‌های هشدار، با استفاده از استاندارد ISO 7225: 2005 + Amd1: 2012 تدوین شده است.

[5] ISO 10297, Gas cylinders_ Cylinder valves_ Specification and type testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۶۸۹: سال ۱۳۸۷، سیلندره‌های گاز قابل حمل - شیر سیلندر - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 10297: 2006 تدوین شده است.

[6] ISO 10464, Gas cylinders_ Refillable welded steel cylinders for liquefied petroleum gas (LPG)_ Periodic inspection and testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۸۴۱-۱: سال ۱۳۸۹، سیلندره‌های گاز - سیلندره‌های فولادی با ساختمان جوش شده قابل حمل و پرکردن مجدد، برای گاز مایع (LPG) - بازرسی و آزمایش دوره‌ای، با استفاده از استاندارد ISO 10464: 2004 تدوین شده است.

[7] ISO 11363-2, Gas cylinders_ 17E and 25E taper threads for connection of valves to gas cylinders_ Part 2: Inspection gauges

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۵۶-۲: سال ۱۳۸۹، سیلندره‌های گاز رزوه‌های 17E و 25E برای اتصال شیرهای سیلندره‌های گازی - قسمت دوم: گیج‌های بازرسی، با استفاده از استاندارد ISO 11363-2: 2010 تدوین شده است.

[8] EN 837-1, Pressure gauges_ Part 1: Bourdon tube pressure gauges_ Dimensions, metrology, requirements and testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۱۹: سال ۱۳۸۲، فشارسنج‌ها - قسمت اول: فشارسنج خلاءسنج‌های بوردون - ویژگی‌های فشارسنج‌ها و خلاءسنج‌های بوردون، با استفاده از استاندارد EN 837-1: 1998 تدوین شده است.

[9] EN 837-3, Pressure gauges — Part 3: Diaphragm and capsule pressure gauges_ Dimensions, metrology, requirements and testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۱۹-۳: سال ۱۳۸۴، فشارسنج‌ها - قسمت سوم: فشارسنج‌های دیافراگمی و کپسولی - ابعاد، اندازه‌شناسی، الزامات و آزمون، با استفاده از استاندارد EN 837-3: 1997 تدوین شده است.

- [10] ISO 13338, Gas cylinders_ Gases and gas mixtures_ Determination of tissue corrosiveness for the selection of cylinder valve outlets
- [11] ISO 14246, Gas cylinders_ Cylinder valves_ Manufacturing tests and examinations
- [12] BS EN 1089-3, Transportable gas cylinders– gas cylinder identification color coding
یادآوری- استاندارد ملی ایران شماره ۷۱۲: سال ۱۳۹۵، سیلندرهای گاز قابل حمل- شناسایی سیلندر گاز (به استثنای LPG)، با استفاده از استاندارد BS EN 1089-3:2011 تدوین شده است.
- [13] UN Model Regulations, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods_ Model Regulations