



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

6792



بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهای گاز فولادی بدون  
درز - ویژگیها و روشهای آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولید کنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظر خواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره ((۵)) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی کنندگان سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها

و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاها ، کالیبراسیون وسایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

## کمیسیون استاندارد " بازرسی و آزمون دوره ای سیلندره های گاز فولادی بدون درز "

رئیس	سمت یا نمایندگی
ثبوتی ، عبدالمجید (لیسانس مهندسی مکانیک)	شرکت سرویگاز
اعضاء	
اگوشنیا، جعفر ( کارشناس فنی )	سندیکای پرکنندگان سیلندر گاز اکسیژن
خانیان ، سید محمدشهاب (فوق لیسانس مهندسی ساخت و تولید )	شرکت فر گاز
رسولیان فر ، پیام ( لیسانس مهندسی مکانیک )	شرکت رهام گاز
سلیمی ، محمد رضا ( لیسانس مهندسی مکانیک )	مؤسسه جهاد تحقیقات
کلانتری ، پیکان ( کارشناس فنی )	کارخانه اکسیژن اخوان کلانتری
کریم ، حسن ( لیسانس مهندسی متالورژی )	شرکت سرویگاز
مدنی راد ، ناصر ( لیسانس مهندسی متالورژی )	شرکت بازرسی ایستنگار
دبیر	
نکونام ، همایون ( لیسانس مهندسی مکانیک )	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

## پیشگفتار

استاندارد بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهای گاز فولادی بدون درز که توسط کمیسیون های مربوط تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و هشتمین جلسه کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۲/۲/۶ مورد تایید قرار گرفته است و به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ارائه شود در تجدید نظر بعدی مورد توجه قرار خواهد گرفت .

بنابر این برای مراجعه به استاندارد های ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد . در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه ، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد های بین المللی و استاندارد ملی کشور های صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

ISO 6406 : Periodic inspection and testing of seamless steel  
gas cylinders(1992)

صفحه	عنوان
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
	۳ روشهای اجرایی برای
	بازرسی و آزمون دوره ای ۲
	۴ فاصله زمانی بین بازرسی
	و آزمون دوره ای ۲
	۵ شناسایی سیلندر و آماده سازی
۲	برای بازرسی و آزمون دوره ای
۳	۶ بازرسی چشمی خارجی سیلندر
۴	۷ بازرسی چشمی داخلی سیلندر
	۸ آزمونهای مکمل ۴
	۹ تایید وزن سیلندر ۴
	۱۰ بازرسی رزوه های سیلندر ۵
	۱۱ آزمون هیدرولیک ۵
	۱۲ بازرسی شیر ۶
	۱۳ عملیات نهایی ۶
	۱۴ مردود نمودن و انهدام
۸	سیلندرهایی غیر قابل استفاده

---

پیوست الف : ( الزامی )

فاصله زمانی بین بازرسی و آزمون دوره ای ۹

پیوست ب : ( اطلاعاتی )

روش اجرایی آزمون شیرهایی که مسیر

خروجی آن مسدود شده است ۱۱

پیوست پ : ( اطلاعاتی )

بررسی عیوب و شرایط مردودی سیلندرها ۱۴

پیوست ت : ( اطلاعاتی )

آزمون فشار تایید ۲۰

پیوست ث : ( اطلاعاتی )

آزمون انبساط حجمی ۲۳

پیوست ج : ( اطلاعاتی )

بازرسی و تعمیر شیرها ۳۳

پیوست چ : ( اطلاعاتی )

حلقه تعیین زمان آزمون دوره ای سیلندرها ۳۴

# بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهاي گاز فولادی بدون درز

## 1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین حداقل نیازمندیهای لازم برای بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهاي گاز فولادی بدون درز، جهت تایید عدم نقص در سیلندر و کاربرد آن در چرخه مصرف است. این استاندارد، در مورد سیلندرهاي گاز فولادی بدون درز قابل حمل، به منظور ذخیره سازی گازهای تحت فشار، مایع شونده یا حل شونده در حلال تحت فشار (بجز استیلن)، با ظرفیت آبی ۰/۵ لیتر به بالا تا ۱۵۰ لیتر کاربرد دارد<sup>۱</sup>.

## 2 مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست معهدا بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

ISO 32 ( 1977 ):Gas cylinder for medical use – Marking for identification of content

ISO 448 (1981 ):Gas cylinder for industrial use – Marking for identification of content.

ISO 4705 (1983 ):Refillable seamless steel gas cylinders

## 3 روشهای اجرایی برای بازرسی و آزمون دوره ای

روشهای اجرایی زیر نیازمندیهای عمومی را برای بازرسی و آزمون دوره ای هر سیلندر مشخص می نماید:

الف) شناسایی (تعیین هویت) سیلندر و آماده سازی آن برای بازرسی و آزمون

ب) بازرسی چشمی خارجی سیلندر

پ) بازرسی چشمی داخلی سیلندر

ت) تایید وزن سیلندر

---

ندارد ه اي آت ي نیازم نديهاي مش ديه اي را ب راي بازرسي و آز م و ن س يلندرهاي ف ولادي 1 و ن س يلن را در ب ر، جوش کاري شد ده اژ آلومينيوم ب دون درز و س يلندرهاي ح او ي اس د تيلن را در ب ر، جوش کاري شد ده م . ي گ يرد

ث) بازرسی رزوه های گلویی سیلندر

ج) آزمون هیدرولیک

چ) بازرسی شیر

ح) عملیات نهایی

بعد از انجام عملیات بازرسی و آزمون سیلندر، در صورتیکه شک و تردیدی در نتایج بوجود آید، باید سیلندر مورد نظر تحت آزمونهای مکمل قرار گیرد.

## ۴ فاصله زمانی بین بازرسی و آزمون دوره ای

این فاصله زمانی بر حسب شرایط جوی و توسط مرجع مجاز بازرسی<sup>۱</sup> تعیین می گردد. در پیوست (الف) فاصله زمانی مربوط به بازرسی و آزمون دوره ای سیلندرهایی مورد مصرف برای ذخیره سازی انواع گازهای آورده شده است.

## ۵ شناسایی سیلندر و آماده سازی برای بازرسی و آزمون دوره ای

قبل از انجام هر کاری، سیلندر و محتویات آن باید شناسایی شود. سیلندر باید با استفاده از یک روش مطمئن تخلیه شده و کاهش فشار آن میبایست تحت کنترل باشد.

اگر شیر سیلندر به لحاظ مسدود بودن مورد شک و تردید قرار گیرد، باید وجود یا عدم وجود مسیرهای باز در شیر مورد بررسی قرار گیرد، روشهای اجرایی این آزمون در پیوست (ب) آورده شده است.

**یادآوری:** سیلندرهایی که حاوی گازهای سمی، سوزش آور یا قابل اشتعال هستند، باید مورد توجه ویژه قرار گیرند.

سیلندرها باید در ایستگاه آزمون بوسیله لوازم مناسب و نفرات آموزش دیده تخلیه شوند. تخلیه گاز محتوی سیلندر به لحاظ آلودگی محیط زیست نباید در محیط باز صورت گیرد بلکه بایستی در مخازن خاص که برای این منظور پیش بینی شده است ذخیره گردند.

سیلندرهایی که محتویات گاز آنها مشخص نمی باشد و یا نمی توان به روش مطمئن گاز محتوی آنها را تخلیه نمود میبایست تحت شرایط ویژه و با ایجاد شرایط ایمن اقدام به تخلیه گاز آنها نمود. با حصول اطمینان از موارد فوق الذکر می توان شیر را از سیلندر جدا نمود.

## ۶ بازرسی چشمی خارجی سیلندر

۶-۱ در ابتدا باید سیلندر را در رابطه با موارد زیر مورد بازرسی قرار داد:



الف) صدمات آتش

ب) سوختگی به سبب تماس الکتروود جوشکاری یا گاز جوشکاری و ...

پ) تغییرات یا اضافات غیر مجاز

۶-۲ سیلندری که دارای روکش پلاستیک، رنگ پوسته شده، مواد حاصل از خوردگی، قیر، روغن یا اشیای خارجی مانند برچسب باشد، باید با یک روش مناسب تمیز گردد.

۶-۳ باید اطمینان حاصل گردد که نشانه گذاری روی شانه سیلندر کاملاً مطابق با این استاندارد ملی است.

۶-۴ در مرحله بعد سیلندر باید در رابطه با موارد زیر بازرسی شود:

الف) تورفتگی ها، بریدگی ها، برآمدگی ها، ترکها یا لایه لایه شدن ها

ب) خوردگی بخصوص در پایه سیلندر و ...

پ) خرابی های دیگر مانند حک علائم غیر مجاز روی سیلندر

۶-۵ محدوده مردودی های شاخص در پیوست (پ) آورده شده است.

## ۷ بازرسی چشمی داخلی سیلندر

سیلندر باید از محل نصب شیر با یک وسیله مناسب (مانند یک لامپ) مورد بازرسی داخلی قرار گیرد تا بتوان هر نوع نقصی نظیر موارد قید شده در بند ۶-۴ را تشخیص داد. هر نوع پوشش یا لایه ای که از بازدید داخل سیلندر ممانعت کند باید از بین برود. هر سیلندری که دارای مواد خارجی یا علائم خوردگی بیش از حد تعیین شده باشد (مطابق جدول شماره ۲)، می بایست توسط روشهایی مانند ساچمه پاشی، جت آب، جت بخار، جت آبگرم در یک کوره با درجه حرارت کنترل شده که دمای آن از ۳۵۰ درجه سانتیگراد تجاوز نمی نماید و یا با استفاده از مواد شیمیایی یا دیگر روشهای مناسب تمیز گردد. در انجام این فرآیند باید دقت لازم جهت عدم آسیب رساندن به سیلندر مد نظر گرفته شود. بعد از تمیز کاری، سیلندر باید مجدداً مورد بازرسی قرار گیرد. محدوده مردودی سیلندرها در پیوست (پ) آورده شده است.

## ۸ آزمونهای مکمل

جائیکه در بازرسی چشمی شک و تردیدی در خصوص نوع و میزان خرابیها بوجود آید، آزمونهای مکمل مانند آزمون آلتراسونیک و دیگر روشهای آزمون های غیر مخرب باید فراهم آید.

## ۹ تایید وزن سیلندر

به منظور تعیین تفاوت بین وزن واقعی سیلندر و وزن اولیه حک شده روی شانه سیلندر، میبایست سیلندر را مورد توزین قرار داد.

چنانچه نتایج حاصل از توزین سیلندر، کاهش وزنی بیش از سه درصد را نشان دهد، آن سیلندر باید مورد آزمون های اضافی (مکمل) قرار گیرد.

چنانچه نتایج حاصل از توزین سیلندر، کاهش وزنی بیش از پنج درصد را نشان دهد، آن سیلندر باید بدون در نظر گرفتن اینکه ضخامت دیواره آن به اندازه کافی باشد، از چرخه مصرف خارج گردد.

## ۱۰ بازرسی رزوه های سیلندر

۱-۱۰ رزوه های گلوبی سیلندر باید به لحاظ کامل بودن، شکل دنده، تمیزی و عدم وجود براده و دیگر خرابیها، مورد بازرسی قرار گیرد. در صورت لزوم و در جایی که طراحی گلوبی اجازه می دهد، رزوه های مخروطی ممکن است مجدداً به منظور اطمینان از تعداد دنده های مؤثر و قابل اطمینان برای نصب شیر، حدیده شوند.

۱-۲ در صورت وجود حلقه گلوبی، باید آزمایش های لازم برای تایید رزوه ها و ثابت بودن حلقه گلوبی در محل خود انجام شود. در صورت مشاهده هرگونه خرابی ایجاد شده روی سیلندر در اثر تعویض حلقه گلوبی یا در صورت نصب این حلقه به سیلندر با روش جوشکاری یا لحیم کاری، سیلندر مورد نظر می بایست از چرخه مصرف خارج گردد.

## ۱۱ آزمون هیدرولیک

هر سیلندر تحت شرایط عنوان شده زیر باید مورد آزمون هیدرولیک قرار گیرد. این آزمون ممکن است آزمون فشار تایید<sup>۱</sup> یا آزمون انبساط حجمی<sup>۲</sup> باشد.

### ۱-۱۱ آزمون فشار تایید

فشار آزمون باید از آنچه که روی شانه سیلندر به عنوان فشار پر کردن سیلندر به صورت مستقیم یا غیر مستقیم حک شده است، بدست آید. فشار آزمون باید برای مدت زمان کافی حفظ گردد تا از عدم کاهش فشار و تضمین آب بندی اتصالات اطمینان حاصل گردد. نمونه روش انجام این آزمون در پیوست (ت) ارائه شده است.

## ۱۱-۲ آزمون انبساط حجمی

فشار آزمون باید از آنچه که روی شانه سیلندر به عنوان فشار پر کردن سیلندر به صورت مستقیم یا غیر مستقیم حک شده است، بدست آید. انبساط حجمی دائمی سیلندر که به عنوان در صدی از انبساط حجمی کلی سیلندر در فشار آزمون می باشد، نباید بیش از ۱۰ درصد باشد.

اگر نسبت انبساط حجمی دائمی سیلندر به انبساط حجمی کلی آن از ۱۰ درصد تجاوز نماید، آن سیلندر باید از چرخه مصرف خارج گردد، بجز در مواقعی که این افزایش ناشی از خرابی تجهیزات آزمون باشد، که در این صورت باید آزمون مجدد صورت گیرد.

نمونه روش انجام این آزمون در پیوست (ث) ارائه شده است.

## ۱۲ بازرسی شیر

اگر مقرر گردد که سیلندر مجدداً در چرخه مصرف قرار گیرد، هر شیر باید به جهت تایید عملکرد و عدم نشئی در وضعیت بسته، مورد بررسی قرار گیرد. نمونه روش انجام این آزمون در پیوست (ج) ارائه شده است.

## ۱۳ عملیات نهایی

### ۱۳-۱ خشک کردن و تمیز کاری

داخل سیلندر باید بلافاصله بعد از آزمون هیدرولیک به لحاظ عدم وجود آلاینده مورد بازرسی قرار گیرد و بطور کامل خشک شود.

### ۱۳-۲ بستن مجدد شیر بر روی سیلندر

شیر باید با یک روش مناسب و گشتاور لازم جهت اطمینان از آب بندی، بر روی سیلندر بسته شود. نیروی گشتاور بکار گرفته شده باید بر اساس اندازه، شکل و طرح مخروطی رزوه ها و همچنین مواد ساخت و نوع اتصال آن تعیین گردد. نیروی گشتاور باید به اندازه ای باشد که درگیری تعداد دنده های مورد نیاز را تامین نماید. در این راستا می توان از یک ابزار سنجش نیروی گشتاور (ترک متر) به منظور تعیین نیروی گشتاور مورد نیاز استفاده نمود. مقدار این گشتاور در استاندارد ملی ایران به شماره .....<sup>۱</sup> آورده شده است.

### ۱۳-۳ مرجع تاریخ انجام آزمون بعدی

تاریخ آزمون بعدی را میتوان با یک روش مناسب تعیین نمود. بطور مثال استفاده از یک صفحه گرد (دیسک مانند) که مابین شیر و سیلندر قرار داده شده و تاریخ بازرسی و آزمون دوره ای بر روی آن حک گردیده است. روش فوق الاشاره در پیوست (ج) آورده شده است.

مراجعه شد و BS 341 PART 1 دین ای ن اسد تاندارد ب ه اسد تاندارد ۱

### ۱۳-۴ نشانه گذاری

بعد از اینکه نتایج بازرسی و آزمون دوره ای رضایت بخش بود و شیر روی سیلندر بسته شد ، هر سیلندر باید تحت شرایط زیر قرار گیرد :

الف ) برای سیلندر با گاز مایع شونده ، وزن خالص باید با در نظر داشتن کاهش نهایی وزن سیلندر با ملحقات آن و تفاوت نهایی در وزن شیر لحاظ گردد. اگر تفاوت وزن خالص نشانه گذاری شده خیلی فاحش باشد ، باید مقدار قید شده را بطوری که دیگر خوانا نباشد حذف نمود و میزان وزن جدید را بطور ثابت و خوانا حک نمود .

#### یادآوری : این روش را می توان برای هر سیلندری بکار برد .

ب ) نشانه گذاری سیلندر باید نزدیک علامت بازرسی و آزمون قبلی حک شده و حاوی اطلاعات و شرایط ارائه شده در زیر باشد :

- نشان مرجع بازرسی یا آزمایشگاه مجازی که سیلندر در آن مورد آزمون قرار گرفته است .
- تاریخ آزمون ( این تاریخ باید بصورت ماه و سال باشد مانند ۳-۸۱ ، که نشانگر ماه سوم از سال ۱۳۸۱ است ) .

- این نشانه گذاری باید ارتفاعی کمینه ۳ میلیمتر و بیشینه ۶ میلیمتر داشته و بر روی شانه سیلندر که ضخامت آن بیشتر از بدنه سیلندر است ، انجام شود .

### ۱۳-۵ رنگ آمیزی و شناسایی

در صورت لزوم هر سیلندر باید رنگ آمیزی مجدد شود . رنگ آمیزی و شناسایی محتویات هر سیلندر باید مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۷۱۲ انجام شود .

### ۱۳-۶ ثبت گزارش

گزارش بازرسی و آزمون برای هر سیلندر میبایست توسط آزمایشگاه آزمون کننده حداقل برای دوره زمانی مابین دو آزمون دوره ای متوالی حفظ و نگهداری شود. این گزارش باید شامل اطلاعات کافی برای شناسایی سیلندر و نتایج آزمون و بازرسی آن باشد .

#### - گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر است :

- الف ) مالک ( ب ) شماره سریال
- پ ) تاریخ آزمون قبلی ( ت ) سازنده
- ث ) مشخصات ساخت ( ج ) ظرفیت آبی ( حجم )
- چ ) وزن سیلندر در هنگام آزمون ( ح ) فشار آزمون
- خ ) تاریخ بازرسی و آزمون ( د ) نتایج بازرسی و آزمون
- ذ ) بازرسی های انجام شده ( ر ) جزئیات هر تعمیر یا تغییر ایجاد شده در سیلندر

## ۱۴ مردود نمودن و انهدام سیلندرهای غیر قابل استفاده

سیلندر مردود شده نباید تحت هیچ شرایطی مجدداً به چرخه مصرف برگردد و بایستی در مرکز آزمون منهدم شود (مجوز انهدام توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران پس از ارسال گزارش مرکز آزمون کننده صادر می شود).

### **سیلندر معیوب باید به وسیله یکی از روش های ارائه شده در زیر منهدم گردد:**

- پرس کردن سیلندر بوسیله یک ابزار مکانیکی
  - ایجاد یک سوراخ با شکل غیر مشخص و بی قاعده بر روی شانه سیلندر
  - سوراخ کردن بدنه سیلندر در سه نقطه مختلف
  - برش نامنظم گلویی سیلندر
- در هر صورت نشانه گذاری روی شانه سیلندر باید محو و نابود گردد.

پیوست (الف)

(الزامی)

فاصله زمانی بین بازرسی و آزمون دوره ای

جدول الف-۱

زمان بازرسی و آزمون دوره ای (سال)	گاز محتوی سیلندر	طبقه بندی گازها
۵	اکسیژن ، آرگون ، نیتروژن ، هلیوم ، گزنون ، کریپتون ، نئون و مخلوطی از این گازها	گازهای دائمی
۵	هیدروژن ، هوای فشرده	
۳	تری فلوراید بور	
	منواکسید کربن، متان ، گاز طبیعی فلورین	
۱۰	کلروپنتا فلورواتان ، کلروتتری فلورواتیلن ، بوتان ، دی متیل اتر ، پروپان ، سیکلوپروپان ، پروپیلن ، دی کلروتترافلورواتان ، اکتافلوروسیکلوپوتان	گازهای مایع شونده ، فشار پایین ، غیر خورنده
۵	آمونیم ، بوتادین ، اتیلن اکساید ، منومیل آمین ، تری متیل آمین ، دی فلورو اتان ، هگزا فلورواتان ، مونوبروممتان ، منوکلرواتان ، منوکلورواتیلن ، منوکلرومتان ، منوفلورواتیلن ، تری فلورواتان	
۲	تری کلراید بور، کربنیل کلراید، کلرین، کلرین تری فلوراید، دی اکسید نیتروژن ، نیتروسیل کلراید، دی اکسید سولفور	گازهای مایع شونده ، فشار پایین ، خورنده
۱۰	اتیلن ، کلروتتری فلورواتان ، کلروفلورومتان، کلرودی فلورواتان، دی کلرودی فلورومتان، دی فلورواتیلن، دی کلروفلورومتان	گازهای مایع شونده فشار بالای غیر خورنده
	هگزا فلوراید سولفور، تری فلورومتان ، اتان دی اکسید کربن ، منواکسید نیتروژن	
۲	هیدروژن کلراید ، هیدروژن سولفاید	گازهای مایع شونده فشار بالای خورنده

## پیوست ( ب )

### ( اطلاعاتی )

روش اجرایی پذیرش شیر سیلندری که از لحاظ مسدود بودن مورد شک و تردید قرار گرفته است :

**ب - ۱** اگر شیر سیلندر گاز باز بوده و خروج گاز از شیر صورت نگیرد و این شک بوجود آید که راه خروجی شیر مسدود است و ممکن است مقداری گاز تحت فشار در سیلندر وجود داشته باشد، بایستی آزمون های زیر جهت بررسی مسیر خروجی شیر انجام شود :

**الف )** گاز خنثی را با فشار ۵ بار وارد سیلندر نموده و تخلیه آن را کنترل نمایید .

**ب )** از ابزاری که در شکل (ب-۱) نشان داده شده است جهت شارژ گاز خنثی به داخل سیلندر بصورت دستی استفاده نمایید.

**ج )** در مورد سیلندرهایی که گاز مایع، کنترل این موضوع که وزن کل سیلندر همان مقدار قید شده در قسمت نشانه گذاری است ضروری است. اگر تفاوتی مشاهده شود، ممکن است سیلندر حاوی گاز مایع فشرده یا آلوده کننده های غیر فشرده باشد .

**ب - ۲** وقتی مشخص شود که هیچ مانعی در مسیر جریان گاز در شیر سیلندر وجود ندارد، می توان شیر را از سیلندر جدا نمود، به شرط آنکه در بدنه سیلندر رطوبت و یخ زدگی که باعث عدم خروج گاز مایع در فشار اتمسفر از سیلندر می شود، وجود نداشته باشد.

**ب - ۳** چنانچه در مسیر خروجی شیر سیلندر مانعی وجود داشته و یا شیر آسیب دیده و از کار افتاده باشد، میبایست سیلندر مربوطه جهت بررسی بیشتر نظیر آنچه در زیر آورده شده است کنار گذاشته شود .

**الف )** جهت ایجاد مسیری برای عبور گاز، قسمتی از بدنه شیر را تا ساقه آن بریده یا سوراخ نمایید.

**ب )** رهانه شیر را با یک روش مطمئن و تحت کنترل شل نموده یا سوراخ کنید .

**یادآوری :** روشهای ارائه شده در فوق برای سیلندرهایی حاوی گازهای غیر سمی و غیر قابل اشتعال مورد استفاده قرار می گیرند . به منظور حصول اطمینان از اینکه هیچ عواقب خطرناکی از تخلیه غیر کنترل شده گاز باقیمانده در سیلندر وجود ندارد، بایستی توجهات ویژه ایمنی اعمال شود .

چنانچه گاز محتوی سیلندر سمی و اشتعال پذیر باشد، به لحاظ ایمنی، کاربرد مناسب ترین روش، نیمه باز کردن شیر از روی سیلندر در زیر یک کلاهک است که دارای خروجی ایمن برای تخلیه گاز می باشد. مشخصات اصلی این وسیله در شکل (ب-۲) آمده است .

**یاد آوری:** تخلیه سیلندرهای که دارای شیر معیوب می باشند باید توسط افراد متبحر و آموزش دیده صورت پذیرد .

**پیوست ( پ )**

**( اطلاعاتی )**

تشریح و ارزیابی عیوب و شرایط مردودی سیلندرهای گاز فولادی بدون درز در زمان بازرسی چشمی :

### **پ - ۱ کلیات**

عیوب سیلندرهای گاز ممکن است فیزیکی ، ناشی از مواد ساخت سیلندر یا در اثر خوردگی در نتیجه شرایط محیطی یا شرایط کاری که سیلندر در آن قرار دارد ، باشد .

هدف در این پیوست ، ارائه راه کارهای کلی برای مصرف کنندگان سیلندرهای گاز جهت بکار گیری یا خارج نمودن سیلندرهای مورد استفاده ، از چرخه مصرف می باشد .

این پیوست در برگیرنده کلیه سیلندرها می باشد ، بجز سیلندرهایی که محتوی گازهایی با مشخصات بخصوص بوده و نیاز به کنترلهای ویژه دارند .

هرگونه عیب و یا نقصی به شکل شیار ممکن است با کوبیدن ، ماشین کاری یا سایر روشهای مورد تایید از بین برود ولی بعد از هر تعمیر می بایست ضخامت دیواره مجدداً اندازه گیری شود .

به منظور تعیین ضخامت دیواره در زیر قسمت تعمیر شده و کنترل عدم لایه لایه شدن دیواره سیلندر در قسمت تعمیر شده ، روش بازرسی آلتراسونیک مورد استفاده قرار می گیرد .

### **پ - ۲ عیوب فیزیکی یا عیوب ناشی از مواد ساخت سیلندر**

عیوب فیزیکی یا عیوب ناشی از مواد ساخت سیلندر میبایست مطابق جدول پ-۱ این پیوست مورد ارزیابی قرار گیرد .

### **پ - ۳ خوردگی**

#### **پ - ۳ - ۱ کلیات**

برای ارزیابی و تایید بازگشت مجدد به چرخه مصرف سیلندرهایی که دارای پوسیدگی داخلی و خارجی هستند ، مهارت و تجربه زیادی لازم است .

تمیز نمودن سطح سیلندر از خوردگی جهت امر بازرسی از اهمیت ویژه ای برخوردار است .

#### **پ - ۳ - ۲ ارزیابی خوردگی**



اگر انتهای عیب ( خوردگی یا ترک ) قابل رویت نباشد یا گستره آنها توسط لوازم بخصوص قابل ارزیابی نباشد ، آن سیلندر باید مردود شود .

خوردگی روی دیواره سیلندر باید مطابق جدول پ-۲ این پیوست مورد ارزیابی قرار گیرد .

### جدول شماره پ-۱ : عیوب ناشی از مواد و عیوب فیزیکی در بدنه سیلندر

عیب	شرح	شرایط مردودی
برآمدگی	تورم قابل رویت در سیلندر	کلیه سیلندرهایی که دارای این عیب هستند
گودی ، تورفتگی ( شکل پ-۱ )	تورفتگی در سیلندر که باعث سوراخ شدن سیلندر و کندگی فلز آن شود.	در گازهای مایع شونده ، فشار بالا و دائمی : عمق هر فرورفتگی بیش از ۲ میلیمتر یا وقتی که قطر فرورفتگی کمتر از ۳۰ برابر عمق آن باشد. ( وقتی $d < 30h$ یا $h > 2mm$ ) در گازهای مایع شونده و فشار پایین : وقتی که عمق هر فرورفتگی بیش از یک چهارم پهنای آن است. ( وقتی $h > d/4$ ) در نظر گرفتن ظاهر سیلندر نیز در ارزیابی فرورفتگی ها خصوصا " در مورد سیلندرهای کوچک موثر است .
بریدگی	شکاف بطوری که فلز را از بین برده یا جابجا نموده است ( شکل پ-۲ )	وقتی که طول هر بریدگی از ۲۰ درصد قطر سیلندر یا عمق آن از ۵ درصد ضخامت دیواره سیلندر تجاوز نماید.
تورفتگی شامل بریدگی ( شکل پ-۳ )	تورفتگی در سطح که در میان آن بریدگی یا کندگی وجود داشته باشد.	وقتی که اندازه فرورفتگی یا کندگی بزرگتر از ابعاد لازم جهت مردود نمودن در اثر یک نقص باشد . در صورتیکه شرایط فرورفتگی و کندگی باعث مردودی سیلندر نشود اما عمق هر فرورفتگی از ۱/۵ میلیمتر تجاوز کند یا قطر هر فرورفتگی کمتر از ۳۵ برابر عمق آن باشد ( $h > 1.5mm$ ) و $d < 35h$ ) و طول بریدگی حداقل مساوی با قطر فرورفتگی باشد. ( شکل پ-۲ ) . وقتی عمق بردگی بیش از ۵ درصد ضخامت دیواره سیلندر باشد. ( $e > 5a/100$ )
ترک	شکاف یا خراش روی فلز ( شکل پ-۴ )	کلیه سیلندرهایی که دارای این شرایط هستند.
عیب	شرح	شرایط مردودی
تورق ( چین خوردگی یا تا خوردگی )	لایه لایه شدن دیواره سیلندر گاهی اوقات بصورت ترک یا برآمدگی ظاهر می شود ( شکل پ-۵ )	کلیه سیلندرها دارای چنین عیبی که از میزان مجاز توسط مشخصات ساخت تجاوز نموده است .
صدمه ناشی از	افزایش موضعی حرارت در سیلندرها به یکی از اشکال زیر بروز می کند : الف ) سوختن یا سیاه شدن رنگ	وقتی آسیب ناشی از سوختگی از نوع ب ، پ ، ت باشد . در صورتیکه رنگ در اثر سوختگی از نوع الف از

سوختگی	ب ( سوختن فلز پ ( خارج شدن سیلندر از شکل اولیه ت ( ذوب قسمتهای فلزی شیر	بین رفته باشد. یادآوری: اگر فقط رینگ به صورت سطحی سوخته باشد ممکن است سیلندر قابل قبول باشد.
تویی یا گلویی	تویی های فلزی اضافی که در کف یا دیواره گلویی سیلندر نصب می شود.	هر سیلندر که دارای چنین ملحقاتی باشد. مگر آنکه این اطمینان حاصل گردد که این ضمامم جزء طرح اصلی سیلندر بوده است.
نشانه گذاری	نشانه گذاری بوسیله سنبه فلزی	هر سیلندر با نشانه گذاری در قسمت استوانه ای بدنه ( نه روی شانه ). وقتی که نشانه گذاری نا خوانا و غیر صحیح حک شده باشد.
سوختگی ناشی از قوس الکتریکی یا مشعل	سوختن قسمتهای فلزی سیلندر ، ناحیه متاثر از حرارت زیاد ، افزودن فلز جوش یا جداسازی فلز توسط مشعل	کلیه سیلندرهایی که دارای این عیب هستند.

### جدول شماره پ-۲: خوردگی روی دیواره سیلندر

عیب	شرح	شرایط مردودی
خوردگی کلی	کاهش ضخامت دیواره داخلی و خارجی سیلندر بیش از ۲۰ درصد کل سطح سیلندر ( شکل پ ۷ )	اگر عمق حفره از ۲۰ درصد ضخامت اصلی دیواره تجاوز کند یا اگر سطح اولیه دیگر مشخص نباشد . اگر خوردگی / زنگ زدگی در سطح سیلندر گسترده باشد ، آزمونهای زیر باید انجام شود : الف ( بررسی ضخامت مابقی دیواره با استفاده از دستگاه اولتراسونیک . ب ) آزمون انبساط حجمی هیدرولیکی با حداکثر انبساط حجمی دائمی کمتر از ۲ درصد انبساط حجمی.
خوردگی موضعی	کاهش کلی ضخامت دیواره داخلی و خارجی کمتر از ۲۰ درصد کل سطح سیلندر ، یا حفره های منفرد به قطر بزرگتر از ۱۰ میلیمتر ( شکل پ ۸ )	اگر عمق حفره از ۲۰ درصد ضخامت اولیه تجاوز کند یا اگر سطح فلز اولیه دیگر مشخص نباشد. اگر خوردگی / زنگ زدگی در سطح سیلندر گسترده باشد ، آزمونهای زیر باید انجام شود : الف ( بررسی ضخامت مابقی دیواره با استفاده از دستگاه اولتراسونیک . ب ) آزمون انبساط حجمی هیدرولیکی با حداکثر انبساط حجمی دائمی کمتر از ۲ درصد انبساط حجمی.
خوردگی به صورت	حفره های بهم پیوسته ، یا حفره هایی که یک خط باریک را در	اگر مجموعه طول خوردگی در تمامی جهات بیشتر از محیط سیلندر باشد یا اگر عمق حفره از ۲۵ درصد ضخامت اصلی

حفره های زنجیروار خطی	جهت طولی یا عرضی تشکیل می دهند ( شکل پ ۹ )	سیلندر تجاوز نماید.
حفره های پراکنده (شکل پ-۱۰)	خوردگی داخلی یا خارجی از نوع حفره های جدا از هم تا قطر ۱۰ میلیمتر در سطح با توزیع حداکثر یک حفره در ۵۰۰ میلیمتر مربع	اگر عمق حفره ها به قطر بیش از ۵ میلیمتر از ۴۰ درصد ضخامت اصلی دیواره سیلندر تجاوز نمایند. در مورد حفره هایی به قطر کمتر از ۵ میلیمتر ، باید اطمینان حاصل گردد که ضخامت دیواره برای کار سیلندر کافی است .

**یادآوری:** وقتی از معیار های ارائه شده در جدول فوق استفاده می شود ، شدت آسیب دیدگی و عوامل ایمنی در طراحی را نیز باید در نظر گرفت .

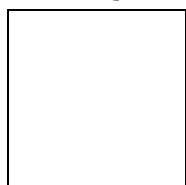
**پیوست ( ت )**

**( اطلاعاتی )**

**آزمون فشار تایید**

**یادآوری:** چنانچه فشار آزمون بر روی  سیلندر حک نشده باشد برای بدست آوردن فشار

ضرب نمود.



آزمون میبایست فشار کار حک شده روی سیلندر را در ضریب

**ت - ۱ مشخصات تجهیزات دستگاه آزمون**

**ت - ۱ - ۱** کلیه لوله های سخت ، لوله های قابل انعطاف ، شیرها ، اتصالات و سیستم اعمال فشار دستگاه آزمون باید دارای شرایطی باشند که بتوانند دو برابر بیشترین فشار آزمون برای هر سیلندری که مورد آزمون قرار می گیرد را تحمل نمایند.

**ت - ۱ - ۲** سنجه نشان دهنده فشار میبایست دارای حداکثر یک درصد رواداری در شرایط کاری باشد و حداقل ماهی یکبار مورد آزمایش قرار گیرد .

**ت - ۱ - ۳** طراحی و نصب تجهیزات باید بگونه ای باشد که از حبس شدن هوا در سیستم جلوگیری کند .

## ت - ۲ روش آزمون

ت - ۲ - ۱ ممکن است در یک زمان ، بیشتر از یک سیلندر مورد آزمون قرار گیرد که همگی دارای یک فشار آزمون هستند ، در این حالت هر سیلندر بصورت منحصر به فرد مورد آزمون قرار می گیرد و در هر زمان قابل جدا شدن از سیستم می باشد .

ت - ۲ - ۲ قبل از اعمال فشار ، سطح خارجی سیلندر میبایست کاملاً خشک باشد .

ت - ۲ - ۳ وقتی که فشار آزمون کامل شد ، سیلندر باید از پمپ ایجاد فشار جدا شده و فشار باید حداقل به مدت ۲ دقیقه نگاه داشته شود ، در این زمان فشار نشان داده شده روی سنج فشار باید ثابت بوده و افت نکرده باشد .

ت - ۲ - ۴ اگر نشتی در سیستم آزمون فشار وجود داشته باشد میبایست برطرف شده و سیلندر مجدداً مورد آزمون قرار گیرد .

## ت - ۳ ترتیب عملیات در آزمون

کلید سیلندرها در هر آزمون سری تولید باید دارای فشار آزمون یکسان باشند .

ت - ۳ - ۱ سیلندر را به دستگاه آزمون متصل نموده و شیرها را باز کنید .

ت - ۳ - ۲ کلید سیلندرهایی مورد آزمایش را با آب تامین شده از لوله کشی یا مخزنی که از شیر فرعی استفاده می کند ، پر نمایید .

ت - ۳ - ۳ پمپ و لوله های مربوط به سیستم را توسط آب لوله کشی یا مخزن آب پر نمایید .

ت - ۳ - ۴ وقتی که آب از شیر تخلیه هوا خارج شد ، شیر هواگیری و شیر فرعی را ببندید . فشار را تا رسیدن به فشار آزمون افزایش دهید ، سپس پمپ را بوسیله شیر کنترل اصلی از سیستم جدا کنید .

ت - ۳ - ۵ بوسیله یک کمپرسور هوای فشرده یا هر وسیله مناسب دیگری آب را از روی سطح خارجی سیلندر بر طرف نمایید .

ت - ۳ - ۶ سیستم و سیلندر بدون افزایش فشار توسط پمپ باید به مدت حداقل دو دقیقه در فشار آزمون باقی بمانند .

ت - ۳ - ۷ کلید سیلندرها باید به منظورتایید عدم نشانه ای از نشت آب بر روی بدنه سیلندر مورد بازرسی چشمی قرار گیرند .

**حضور آب بر روی بدنه سیلندر نشانه موارد زیر است :**

**الف ) وجود نشت در اتصالات**

**ب** ) وجود سوراخ کوچک (سوزنی) و یا ترک بر روی یکی از سیلندرهای مورد آزمون در صورتیکه در این شرایط آب بر روی بدنه سیلندر مشاهده شود، باید فشار سیستم را با باز کردن شیر تخلیه هوا کاهش داد.

- جایی که وجود آب به دلیل نشت اتصالات باشد، اتصالی که از آن نشتی بوجود آمده باید اصلاح شده تا آب بندی سیستم تکمیل گردد سپس آزمون تکرار شود.
- جایی که وجود آب به دلیل وجود سوراخ و یا ترک در سیلندر باشد، سیلندر معیوب باید از سیستم آزمون جدا شده و آزمون بر روی دیگر سیلندرهای سری تولید مجدداً تکرار شود.

**ت - ۳ - ۸** اگر در پایان آزمون، فشار در سیستم کاهش یابد این افت فشار نشانه آن است که یک یا چند سیلندر تحت این فشار دچار نقص شده یا سیستم نشتی دارد، در این شرایط ضمن بررسی و اصلاح محل نشت در سیستم آزمون، تمام سیلندرهای سری تولید باید بصورت تک به تک مورد آزمون مجدد قرار گیرند.

### **پیوست (ث)**

#### **(اطلاعاتی)**

#### **آزمون انبساط حجمی**

#### **ث - ۱ کلیات**

این پیوست جزئیات مربوط به دو روش برای تعیین انبساط حجمی سیلندرهای گاز فولادی بدون درز را بیان می کند. این روشها عبارتند از:

الف) روش آزمون سیلندر با استفاده از ظرف آزمون (ژاکت آبی)<sup>۱</sup>

ب) روش آزمون سیلندر بدون استفاده از ظرف آزمون (بدون ژاکت آبی)<sup>۲</sup>

در آزمون انبساط حجمی به روش آزمون سیلندر با استفاده از ژاکت آبی، ممکن است از لوله آبنما ثابت یا متحرک استفاده شود.

#### **ث - ۲ مشخصات تجهیزات دستگاه آزمون**

نیازمندیهای اعلام شده در ذیل بصورت عمومی در هر دو روش آزمون فوق الاشاره وجود دارد:

**الف** ) لوله های اعمال فشار دستگاه آزمون هیدرولیک باید قابلیت تحمل حداقل دو برابر بیشترین فشار آزمون اعمال شده بر سیلندر را داشته باشند.

1 Water Jacket

2 NON- Water Jacket

**ب** ) لوله های آبنمای شیشه ای مدرج دستگاه آزمون باید طولی مناسب جهت نمایش انبساط حجمی سیلندر مورد آزمون را داشته و همچنین باید دارای قطر یکنواخت باشند<sup>۳</sup>.

**پ** ) سنجه های فشار باید از نوع کلاس صنعتی بوده و درجه بندی آنها مناسب فشار آزمون باشد و همچنین باید در فاصله زمانی مناسب که کمتر از یک ماه نیست مورد آزمایش و کالیبراسیون قرار گیرند.

**ت** ) برای حصول اطمینان از اینکه هیچکدام از سیلندرهاي مورد آزمایش در معرض فشاری بیش از فشار آزمون سیلندر قرار نمی گیرند ، باید از ابزاری مناسب جهت کنترل افزایش فشار استفاده شود.

**ث** ) خم کاری لوله کشی دستگاه آزمون در طول نسبتاً بلند نسبت به استفاده از زانویی ها جهت اتصالات ارجحیت دارد بهر حال لوله های تحت فشار باید تا حد ممکن کوتاه باشند . لوله های قابل انعطاف باید قابلیت تحمل فشاری در حدود دو برابر بیشترین فشار آزمون سیلندر رادارا بوده و ضخامت دیواره آنها باید بگونه ای باشد که از پیچ خوردن لوله ها جلوگیری شود .

**ج** ) کلیه اتصالات باید عاری از هرگونه نشتی باشند .

**چ** ) طراحی و نصب تجهیزات باید بگونه ای باشد که از حبس شدن هوا در سیستم جلوگیری کند .

### **ث - ۳ آزمون انبساط حجمی با استفاده از ظرف آزمون (ژاکت آبی)**

این روش آزمون مستلزم قرار دادن یک سیلندر پر از آب در داخل ظرفی است که خود از آب پر شده است . انبساط حجمی دائمی و کلی سیلندر به وسیله اندازه گیری مقدار آب جابجا شده توسط انبساط سیلندر تحت فشار و میزان آب جابجا شده بعد از کاهش فشار بدست می آید و انبساط حجمی دائمی سیلندر بر حسب درصدی از انبساط حجمی کلی سیلندر محاسبه می شود .

ژاکت آبی باید دارای یک ابزار ایمنی جهت کاهش انرژی بوجود آمده در صورت پاره شدن سیلندر تحت آزمون باشد ، همچنین یک شیر تخلیه هوا باید در بالاترین قسمت ژاکت آبی قرار داده شود .

دو روش اجرای این آزمون در بندهای (ث - ۳ - ۱) و (ث - ۳ - ۲) توضیح داده شده است . سایر روشهای آزمون که قابلیت اندازه گیری انبساط دائمی و کلی سیلندر را داشته باشند نیز مورد پذیرش است .

### **ث - ۳ - ۱ روش آزمون انبساط حجمی سیلندر با استفاده از لوله آبنمای شیشه ای متحرک**

تجهیزات مورد نیاز در شکل (ث - ۱) نشان داده شده است .

روش اجرای آزمون به شرح زیر است :

**الف** ) سیلندر را پر از آب کرده و آن را در ظرف آزمون (ژاکت آبی) قرار دهید .

**ب** ) درب ژاكت آبی را بعد از قرار دادن سیلندر در آن آب بندی نموده و هوای حبس شده ظرف آزمون ( ژاكت آبی ) را توسط شیر تخلیه هوا خارج کنید .

**پ** ) سیلندر را به لوله انتقال فشار متصل کنید . نشانگر روی لوله آبنمای مدرج را با تنظیم دستی به وسیله شیر پر کن و شیر تخلیه روی عدد صفر تنظیم کنید . فشار را تا  $\frac{2}{3}$  فشار آزمون بالا برده و پمپ را خاموش کنید و شیر اعمال فشار هیدرولیک را ببندید . دقت کنید که عدد خوانده شده از روی لوله آبنمای مدرج ثابت باقی مانده است .

**یادآوری :** افزایش سطح آب نشان دهنده عدم آب بندی بین سیلندر و ظرف آزمون (ژاكت آبی) است .

**ت** ) مجدداً پمپ را روشن نموده و شیر اعمال فشار هیدرولیک را باز کنید تا فشار به اندازه مورد نظر برسد ، شیر اعمال فشار هیدرولیک را بسته و پمپ را خاموش کنید .

**ث** ) لوله آبنمای مدرج را پایین بیاورید تا سطح آب در مقابل علامت صفر قرار گیرد . مقدار آب داخل لوله آبنمای مدرج را بخوانید . این عدد انبساط کلی سیلندر است که باید در گواهینامه آزمون ثبت گردد .

**ج** ) شیر تخلیه فشار هیدرولیک را باز کنید تا فشار داخل سیلندر تخلیه گردد . لوله آبنمای مدرج را بالا ببرید تا به علامت صفر برسد . دقت کنید که فشار صفر و سطح آب ثابت باشد .

**چ** ) سطح آب داخل لوله آبنمای مدرج را بخوانید . این عدد مقدار انبساط دائمی سیلندر مورد آزمون است که باید در گواهینامه آزمون ثبت گردد .

**ح** ) دقت کنید که انبساط دائمی سیلندر نباید بیش از ۱۰ درصد انبساط کلی سیلندر باشد .

$$\frac{PE}{TE} \times 100 < 10$$

### ث - ۳ - ۲ روش آزمون انبساط حجمی سیلندر با استفاده از لوله آبنمای شیشه ای ثابت

تجهیزات مورد نیاز در شکل (ث - ۲) نشان داده شده است .

روش اجرایی این روش آزمون مشابه توضیحات ارائه شده در بند (ث - ۳ - ۱) است بجز آنکه در این روش لوله آبنمای شیشه ای مدرج ثابت است :

**الف** ) مشابه روش اجرایی قسمت (الف) و (ب) بند ث - ۳ - ۱

**ب** ) سیلندر را به لوله اعمال فشار متصل نمایید .

**پ** ) لوله آبنمای تنظیم و فشار را تا رسیدن به فشار آزمون اعمال کنید و عدد روی لوله آبنمای ثابت نمایید . عدد بالای خوانده شده روی لوله آبنمای مدرج ، انبساط کلی سیلندر را نشان می دهد که باید در گواهینامه آزمون ثبت گردد .

**ت** ) فشار را کاهش دهید تا به فشار اتمسفر برسد و عدد روی لوله آبنمای را بخوانید ، این عدد انبساط دائمی سیلندر است که باید در گواهینامه آزمون ثبت شود .

ث) دقت کنید که انبساط حجمی دائمی نباید از ۱۰ درصد انبساط حجمی کلی سیلندر بیشتر شود.

$$\frac{PE}{TE} \times 100 < 10$$

### ث - ۴ آزمون انبساط حجمی بدون استفاده از ظرف آزمون (ژاکت آبی)

این روش شامل اندازه گیری مقدار آب وارد شده به سیلندر، تحت فشار آزمون و اندازه گیری مقدار آب برگشتی به داخل لوله آبنمای مدرج پس از کاهش فشار است. جهت بدست آوردن انبساط حجمی واقعی بایستی تراکم پذیری آب در نظر گرفته شود. هیچ افت فشاری تحت این آزمون مجاز نمی باشد. آب مورد استفاده باید تمیز و عاری از هوای محلول در آن باشد. وجود نشت در سیستم یا حضور هوای محلول در نتایج آزمایش اشکال ایجاد می نماید.

تجهیزات دستگاه آزمون میبایست مطابق شکل (ث - ۳) باشد. این شکل عملکرد قسمتهای مختلف دستگاه آزمون را نشان می دهد. لوله آبنما باید بگونه ای به مخزن ذخیره آب متصل باشد که بتوان تغییرات سطح آب در سیستم را براحتی ثبت نمود.

### ث - ۴ - ۱ مشخصات تجهیزات دستگاه آزمون

تجهیزات دستگاه آزمون باید بگونه ای قرار گیرند که تمام هوای حبس شده در سیستم به راحتی تخلیه شود و خواندن سطح آب روی لوله آبنمای مدرج در هنگام افزایش و کاهش فشار به دقت انجام شود. ممکن است برای آزمون سیلندرهایی باظرفیت آبی زیاد نیاز به استفاده از لوله آبنمای بلند یا بکار گیری لوله های آبنمای فلزی متصل به یکدیگر باشد (بکار گیری یک کلکتور با چند لوله آب). اگر از پمپ هیدرولیک یک مرحله ای (یک پیستونه) استفاده می شود در موقع یادداشت عدد روی سطح آبنما باید پیستون در عقب ترین قسمت خود باشد (باید حداکثر طول کورس حرکت پیستون لحاظ گردد).

### ث - ۴ - ۲ روش آزمون

روش آزمون به شرح زیر است:

**الف)** سیلندر را با آب کاملاً پر کنید و وزن آب را اندازه گیری کنید.

**ب)** سیلندر را به پمپ آزمون هیدرولیک متصل نموده و دقت کنید که شیرها بسته باشند.

**پ)** پمپ و سیستم را با آب ذخیره شده در مخزن پر کنید و کلیه شیرها را باز کنید.

**ت)** مطمئن شوید که سیستم عاری از هوا است. شیر هواگیری و شیرهای برگشت را ببندید و فشار سیستم را

تا  $\frac{1}{3}$  فشار آزمون بالا ببرید. شیر هواگیری را باز کنید تا هوای محبوس شده از سیستم خارج و فشار به صفر

برسد و سپس شیر را مجدداً ببندید. این کار را در صورت نیاز تکرار کنید.



ث) به پر کردن سیستم تا رسیدن به سطح آب در لوله شیشه ای آبنما تا فاصله تقریباً "۳۰۰ میلیمتری بالای آن ادامه دهید. شیر را بسته و سطح آب را اندازه بگیرید، سپس شیر هواگیری را باز کنید و سطح آب را اندازه بگیرید.

ج) شیر هواگیری را ببندید. فشار سیستم را افزایش دهید تا سنجه نشان دهنده فشار، فشار آزمون مورد نیاز را نشان دهد. پمپ را خاموش و شیر خط لوله اعمال فشار را ببندید. بعد گذشت ۳۰ ثانیه نباید هیچگونه تغییری در سطح لوله آبنما مشاهده شود. تغییر در سطح ممکن است به دلیل نشت در سیستم باشد. افت سطح آب در لوله آبنما در صورتیکه هیچ نشتی در سیستم نباشد نشان دهنده این است که سیلندر در حال انبساط تحت فشار است. ج) افت سطح آب در لوله آبنمای شیشه ای را ثبت کنید. تفاوت در سطح آبنما انبساط حجمی کلی سیلندر است.

ح) شیر اصلی فشار و شیرهای فرعی را به آهستگی باز کنید تا فشار داخل سیلندر کاهش یافته و آب به لوله آبنمای شیشه ای باز گردد. سطح آب باید به سطح اولیه نشانه گذاری شده برسد. تفاوت در سطح آبنما، مقدار انبساط حجمی دائمی سیلندر، بدون در نظر گرفتن تراکم پذیری آب در فشار آزمون است. انبساط حجمی دائمی سیلندر با محاسبه مقدار تراکم پذیری آب طبق رابطه (ث-۴-۴) قابل محاسبه است.

خ) قبل از جدا کردن سیلندر از دستگاه آزمون، شیر فرعی برگشت را ببندید. این عمل باعث می شود که پمپ و سیستم برای آزمایش سیلندر بعدی پر از آب باقی بماند ولی برای آزمون هر سیلندر مندرجات بند (ت) باید تکرار شود.

د) جهت محاسبه انبساط حجمی دائمی ثبت درجه حرارت آب مورد استفاده در سیستم الزامی است.

### ث - ۴ - ۳ نتایج آزمون

الف) تعیین انبساط حجمی کلی با محاسبه میزان آب ورودی به سیلندر در فشار آزمون

ب) تعیین انبساط حجمی دائمی با توجه به میزان آب برگشتی به لوله آبنما

چنانچه مقدار انبساط دائمی سیلندر از ۱۰ درصد انبساط کلی بیشتر شود نتیجه آزمون مؤید معیوب بودن سیلندر بوده و سیلندر مورد آزمون باید منهدم گردد.

### ث - ۴ - ۴ محاسبه تراکم پذیری آب

تراکم پذیری آب با رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$\Delta V = m_i \cdot p \left( K - \frac{0.68 \times P}{10^5} \right)$$

در این رابطه :

$\Delta V$ : تراکم پذیری آب بر حسب سانتیمتر مکعب  $(cm)^3$

$m$ : وزن آب بر حسب کیلوگرم (Kg)

$p$ : فشار بر حسب bar

$K$ : ضریبی است که بستگی به درجه حرارت آب دارد. این ضرایب در جدول (ث-۱) آورده شده است.

### جدول ث- ۱: ارزش عددی ضریب K

دما ( سانتیگراد )	K	دما ( سانتیگراد )	K
۶	۰/۰۴۹۱۵	۱۶	۰/۰۴۷۱۰
۷	۰/۰۴۸۸۶	۱۷	۰/۰۴۶۹۵
۸	۰/۰۴۸۶۰	۱۸	۰/۰۴۶۸۰
۹	۰/۰۴۸۳۴	۱۹	۰/۰۴۶۶۸
۱۰	۰/۰۴۸۱۲	۲۰	۰/۰۴۶۵۴
۱۱	۰/۰۴۷۹۲	۲۱	۰/۰۴۶۴۳
۱۲	۰/۰۴۷۷۵	۲۲	۰/۰۴۶۳۳
۱۳	۰/۰۴۷۵۹	۲۳	۰/۰۴۶۲۳
۱۴	۰/۰۴۷۴۲	۲۴	۰/۰۴۶۱۳
۱۵	۰/۰۴۷۲۵	۲۵	۰/۰۴۶۰۴

**یاد آوری :** چنانچه دمای آب مورد مصرف در هنگام آزمایش بیش از ۲۵ درجه سانتیگراد و یا کمتر از ۶ درجه سانتیگراد باشد می بایست ارزش عددی ضریب K مطابق با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و ۶ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شود.

**ث - ۴ - ۵** مثالی برای محاسبه انبساط حجمی کلی و انبساط حجمی دائمی یک سیلندر با توجه به تراکم پذیری آب

**مشخصات سیلندر :**

فشار آزمون : ۲۳۲ bar

جرم آب سیلندر در فشار صفر : ۱۱۳/۸ Kg

دمای آب : ۱۵°C

مقدار آب افزوده شده به سیلندر برای افزایش فشار تا ۲۳۲ bar :  $1745^3 \text{ cm}^3$  یا ۱/۷۴۵ Kg

جرم کل آب ( $m$ ) در سیلندر در فشار ۲۳۲ bar :  $113/8 + 1/745 = 115/5 \text{ Kg}$

حجم آب برگشتی از سیلندر به آنما در زمان تخلیه فشار :  $1745^3 \text{ cm}^3$

انبساط دائمی :

$$PE = 1745 - 1742 = 3 \text{ cm}^3$$

از جدول ۱ برای درجه حرارت  $15^\circ \text{C}$  :

$$K = 0.04725$$

بنابر این :

$$\Delta V = m_1 \cdot p \left( K - \frac{0.68 \times P}{10^5} \right)$$

$$\Delta V = 115.545 \times 232 \left( 0.04725 - \frac{0.68 \times 232}{10^5} \right)$$

$$\Delta V = 1224.31 \text{ cm}^3$$

انبساط حجمی کلی عبارت است از :

$$TE = 1745 - 1224.31$$

□ □

است ت از درجدهانید اط حجم ی کل ی عب ارت

□ EMBED Equation.3 □ □ □

ت (پیوست)

اطلاع (اتی)

بازرس ی و تعم یر شد یر ه ا

ما بای د از لد اطابع باد ، شد کل ، ط ول ومذ روطی ب ودن م ورد بازرس ی ق رار  
 ر در رزوه ه ا آذ اری از خ رابی ، تغید گیرفت کل یورضد ایت بخ ش باشد ند  
 آس یب دی بایگی زید تصاد دن حیج گردن دس وختگی مش اهدده شد ود ، ای ن عی وب  
 یر شد کل ج دی بدن ه شد یر ، خ رابی فلک ه ، مد وروی اسد ایر قطع ات  
 ای تع ویض وبک ارگ یری شد یر جدی د ب رای س یلندر م ی باشد ند  
 شد امل تم یزک اری کل ی و در صد ورت نی از ج ایگزینی کلی ه قطع ات آب  
 ته بند دی و بازرس ی رهان ه شد یر اسد ت ، بند دی و فرس وده  
 ه اسد تفاده از روان کنند ده ه امج از اسد ت فق ط ب رای ک اربردجه ت آن گ از ، م ورد  
 پ ذیرش و قاید ل اسد تفاده اسد ت  
 ی شد ود بای د از لد اطع دم نشد تی و ک ار کرد صدوق حیثی ک ه شد یر مج ددا  
 م ورد یررس ی ق رار گ یرد

ت (پیوست)

ن ملوقی تعیبه نشن زماگدان آزم ون دوره ای س یلندرهای محت وی گ از ه ای صد نعنی  
 اری جه حله تعیبه گن زم ان آزم ون دوره ای س یلندرهای محت وی گ از ه ای صد نعنی  
 باشد بایسد نتی [داخل] ای رن گ و شد کل مش خص شد ده در ج دول و پس از انجام آزمون دوره

ای ، بین شیر و حلقه گلویی سیلندر قرار می گیرد ، بر روی این حلقه مشخصات بازرس و آزمایشگاه مربوطه می بایست درج گردد.

1-جدول چ

مشخصات حلقه نشانه گذاری		سال
رنگ	شکل	
قرمز	شکل ضلعی	1380
آبی		1381
زرد		1382
سبز		1383
سرمه ای		1384
نقره ای		1385
قرمز	شکل دایره ای	1386
آبی		1387
زرد		1388
سبز		1389
سرمه ای		1390
نقره ای		1391
قرمز	شکل مربع	1392
آبی		1393
زرد		1394
سبز		1395
سرمه ای		1396
نقره ای		1397

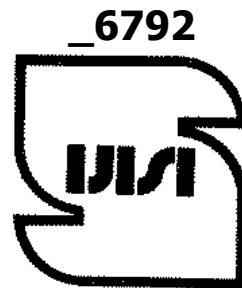
سال یکبار در تک رارم ی گردنگه و کل حلقه ه ای تعیین نزم ان ازم ون دوره ای ه رین اداوری



**ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN**

**Institute of Standards and Industrial Research of  
Iran**

**ISIRI NUMBER**



**Periodic inspection and testing of seamless steel  
gas cylinders-Specification and test methods**

1st. Revision