



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

چاپ اول

(۱۳۹۴)

ISIRI

1st. Edition

(2015)

الزامات حین سرویس اجزای تحت فشار
قسمت ۲: الزامات بازرسی حین سرویس اجزای تحت
فشار

**Inspection- Requirements for Inservice
Inspection of Pressure-Retaining Items**

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای 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 استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، 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 آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنچس، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنچس، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
”الزامات حین سرویس اجزای تحت فشار
قسمت ۲: الزامات عمومی برای بازرسی حین سرویس اجزای تحت فشار“

رئیس:

سمت و/ یا نمایندگی

دبیر:

کریم، حسن

مدیرعامل شرکت مهندسی و بازرسی فنی

(لیسانس مهندسی متالورژی)

آزماگستر نیما

اعضا(اسامی به ترتیب حروف الفبا):

فهرست مندرجات

صفحه

عنوان

ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	فهرست مندرجات
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف

پیش گفتار

استاندارد” الزامات حین سرویس اجزای تحت فشار قسمت ۲: الزامات عمومی برای بازرسی حین سرویس اجزای تحت فشار “ که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در..... اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع مکانیک و فلزشناسی مورخمورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ANSI NBBI NB13: Inspection- Requirements for Inservice Inspection of Pressure-Retaining Items

الزامات حین سرویس اجزای تحت فشار

قسمت ۲: الزامات بازرسی حین سرویس اجزای تحت فشار

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات بازرسی حین سرویس اجزای تحت فشار شامل انواع مخازن تحت فشار، دیگ های بخار و آب داغ، سیستم های لوله کشی و رهانه های فشار می باشد.

دامنه کاربرد این استاندارد، بازرسی اجزای تحت فشار زیر را در بر می گیرد:

الف- اجزای تحت فشاری که مطابق با یک استاندارد ملی، طراحی و ساخته می شوند.

یادآوری- در صورت نبود استاندارد ملی، از استانداردهای بین المللی، منطقه ای و استانداردهای ملی کشورهای دیگر که مورد تأیید سازمان ملی استاندارد ایران می باشند نیز می توان استفاده نمود.

ب- اجزای تحت فشاری که مطابق با یک استاندارد ساخت معتبر، ساخته نشده باشند.

پ- اجزای تحت فشاری که بر مبنای اختیارات حقوقی ویژه ای طراحی، ساخت، بازرسی و آزمون می شوند.

ت- اجزای تحت فشار غیر استاندارد- اجزای تحت فشاری که مطابق با یک استاندارد معتبر ساخته شده اند اما پلاک شناسایی یا نشانه گذاری روی آنها مفقود شده است.

در صورت وجود استاندارد ملی برای بازرسی حین سرویس اجزای تحت فشار، الزامات آن استاندارد در اولویت می باشد به عنوان مثال برای مخازن گاز مایع به استاندارد ملی ۸۴۱ مراجعه شود، برای مخازن کلر به استاندارد ملی ۶۵۹۱ مراجعه شود و برای مخازن مادون سرد به استاندارد ملی ۲-۱۲۴۷۴ مراجعه شود.

این استاندارد سیلندرهای گاز یعنی ظروف تحت فشار با ظرفیت بین ۵/۰ تا ۱۵۰ لیتر را شامل نمی شود.

همچنین دامنه این استاندارد اقدامات احتیاطی برای ایمنی پرسنل بازرسی را در بر می گیرد. ایمنی مردم و بازرسان از مهمترین امور در هر فعالیت بازرسی است.

۲ 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 معجزا بهتراست 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:

۱-۲ استاندارد ملی شماره ۸۴۱ ویرایش ۱۳۸۸، مقررات حمل و نقل، ذخیره سازی و توزیع گاز مایع

۲-۲ استاندارد ملی شماره ۶۵۹۱ ویرایش ۱۳۹۳، سیلندرهای و مخازن گاز کلر-ویژگی های ساخت و روش آزمون

۳-۲ استاندارد ملی شماره ۱۲۴۷۴-۲ ویرایش ۱۳۸۸، مخازن مادون سرد-کریوژنیک-مخازن ساکن با عایق بندی خلا- قسمت دوم: الزامات عملکردی

2-4 ASME Section VI :2013, Recommended Rules for the Care and Operation of Heating Boilers.

2-5 ASME Section VII :2013, Recommended Guidelines for the Care of Power Boilers

2-6 ASME Section VIII :2013, Rules for construction pressure vessels

2-7 ASME B31G:2013, Manual for Determining the Remaining Strength of Corroded Pipelines

2-8 ASME PCC-1:2013, Guidelines for Pressure Boundary Bolted Joint Assembly

2-9 ASME PCC-2:2013, Repair of Pressure Equipment and Piping

2-10 ASME CRTD Volume 41, Risk-Based Inspection for Equipment Life Management

2-11 ASME CRTD Volume 41, Risk-Based Inspection for Equipment Life Management

2-12) API 579

2-13 API-510 In-service Inspection, Rating, Repair and Alteration

2-14 API 570 In-Service Inspection, Rating, Repair and Alteration of Piping Systems

2-15 API 572 Inspection of Pressure Vessels

2-16 API 574, Inspection Practices for Piping System Components

2-17 API 576, Inspection of Pressure-Relieving Devices

2-18 API 580, Risk Based Inspection

2-19 API 581

2-20 Australian Standard - AS 1210, Unfired Pressure Vessel Code

2-21 Australian Standard - AS 4343 (Pressure equipment - Hazard levels)

2-22 Alberta Boilers Safety Association - AB-506 (Pressure Equipment Inspection and Servicing Requirements)

2-23 A132-2 Standard API510: Pressure vessel inspection code: Inservice inspection, Rating, Repair and Alteration.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۳

بازرس مجاز

عبارت است از شخص حقوقی تأیید صلاحیت شده توسط سازمان ملی استاندارد که دارای گواهی نظارت و بازرسی حین سرویس مخازن تحت فشار بر مبنای الزامات استاندارد ملی به شماره ۱۷۰۲۰ بوده و از تولید کننده، طرف قرارداد، مالک و کاربر مستقل باشد.

۲-۳

کاربر

سازمان یا شخصی که از اجزای تحت فشار استفاده نموده یا مورد بهره‌برداری قرار می‌دهد.

۳-۳

مالک

شخص یا سازمانی که دارای حق مالکیت قانونی برای اجزای تحت فشار می‌باشد.

۴-۳

مخزن تحت فشار

محفظه‌ای که مطابق با یک استاندارد ساخت معتبر برای نگهداری گازها یا مایعات، تحت فشار طراحی و ساخته شده و فشار طراحی بیرونی یا داخلی آن بیش از ۱۰۳ کیلوپاسکال باشد (۱۵PSI)

۵-۳

دیگ

مجموعه‌ای که برای تولید بخار، آب داغ و آب گرم با فشاری بالاتر از ۱۰۳ کیلوپاسکال (۱۵PSI) ساخته می‌شود.

۶-۳

بازرسی

فعالیتی به منظور بررسی انطباق نتایج آزمون یا آزمایشات اجزای تحت فشار، با الزامات تعیین شده می‌باشد. این بازرسی شامل بازرسی بیرونی، بازرسی داخلی یا ارزیابی حین سرویس اجزای تحت فشار یا ترکیبی از هر سه می‌باشد.

۷-۳

مقررات

قوانینی که از سوی یک مرجع دولتی درمطابقت با احکام قانونی ترویج می‌شوند.

۸-۳

وسایل ایمنی

وسایل ایمنی برای محافظت دیگ‌ها و مخازن تحت فشار برای جلوگیری خروج از محدوده‌های مجاز فشار و دما

۹-۳

نرخ خوردگی

سرعت از دست رفتن فلز به دلیل واکنش با محیط اطراف

۱۰-۳

نقص (defect)

عیبی که نوع و اندازه آن بیش از معیار پذیرش کاربردی است.

۱۱-۳

عیب (imperfection)

درز ها یا سایر ناپیوستگی هایی که حین بازرسی مشاهده شده و ممکن است از معیار پذیرش کاربردی بیشتر یا کمتر باشد

۱۲-۳

خوردگی موضعی

خوردگی که به یک منطقه محدودی از سطح فلز محدود شده است.

۱۳-۳

خوردگی عمومی

خوردگی که کمابیش به طور یکنواخت روی سطح فلز انجام شده است

۱۴-۳

آزمون

آزمون مورد اشاره در این استاندارد یا به صورت آزمون های فشار مانند آزمون هیدرواستاتیک، پنوماتیک یا ترکیبی از هیدرواستاتیک و پنوماتیک، یا آزمون مکانیکی برای تعیین اندازه سختی، مقاومت کششی و ضربه شکافی اطلاق می شود.

۱۵-۳

مستندات

سوابقی که حاوی شرح آموزش های تخصصی، بازرسی، آزمایشات غیر مخرب، و فعالیت های آزمون فشار یا روش های اجرایی برای انجام این فعالیت ها می باشد

۱۶-۳

آزمایش کننده

شخصی که بوسیله انجام آزمایشات غیر مخرب ویژه بر روی اجزای تحت فشار به بازرسی کمک می نماید ولی خودش اقدام به ارزیابی نتایج آزمایشات نمی کند مگر آنکه به طور ویژه در این زمینه آموزش دیده و توسط مالک یا کاربر مجاز به انجام ارزیابی باشد.

۱۷-۳

بازرسی بیرونی

بازرسی چشمی از بیرون اجزای تحت فشار است که به منظور یافتن موارد تاثیر گذار در حفظ تمامیت فشار مخزن یا بررسی سلامت سازه های تکیه گاهی مانند نردبان ها و سکوها انجام می شود.

۱۸-۳

بازرسی داخلی

بازرسی از داخل اجزای تحت فشار به صورت چشمی و یا با استفاده از فنون آزمایشات غیر مخرب

۱۹-۳

نشانه ها (indications)

پاسخ یا شواهد ناشی از به کارگیری آزمایش غیر مخرب

۲۰-۳

طرح بازرسی

استراتژی تعیین چگونگی و زمانبندی بازرسی اجزای تحت فشار می باشد

۲۱-۳

ضخامت مورد نیاز

حداقل ضخامت بدون در نظر گرفتن حد مجاز خوردگی برای هر قسمت از یک جزء تحت فشار بر مبنای محاسبات استاندارد طراحی مناسب و تنش مجاز استاندارد که نیروهای فشار، مکانیکی و ساختاری را در نظر می گیرد

۴ ایمنی پرسنل

۴-۱ کلیات

الف - ایمنی پرسنل، مسئولیت مشترک مالک یا کاربر و بازرس است. تمام مقررات اجرایی کشور از جمله آئین نامه های وزارت کار و سایر استانداردهای ملی موجود در ارتباط با ایمنی پرسنل از قبیل استاندارد ملی ۸۴۱ در ارتباط با مقررات تاسیسات گاز مایع باید اعمال شود. در غیاب چنین قوانینی، روش های اجرایی مورد تائید ایمنی حین بازرسی باید توسط بازرس تهیه شده و هنگام کار بازرسی اعمال گردد.

ب- بازرسان باید نسبت به استفاده از وسایل ایمنی مورد استفاده در تخلیه سیالات، گازها یا بخارات، احتیاط نمایند. دلیل این احتیاط، وجود خطرات بالقوه ای است که در اطراف این وسایل، جان پرسنل را تهدید می نماید. از آنجایی که سطوح صدهای شدید می تواند به شنوایی آسیب رساند بایستی حین انجام آزمون، گوش ها به طور مناسبی محافظت شوند.

پ - بازرسان باید هنگام بررسی اجزای تحت فشار همه اقدامات ایمنی را در نظر گیرند. قبل از انجام بازرسی های داخلی، بازرسان باید تجهیزات حفاظت فردی مناسبی پوشیده و مجوز ورود به فضاهای محدود را در اختیار

داشته باشند. همچنین این تجهیزات باید در برابر حرکت، قفل شده، تخلیه شده و از آلودگی ها پاکسازی شده باشند. علاوه بر این بازرسان باید با قوانین ایمنی مرتبط با تجهیزات و محیط تاسیساتی که در آن بازرسی می کنند هماهنگ باشند. بازرسان باید بدانند که گاهی اوقات پاکسازی کامل داخل مخازن کار بسیار سختی است و در چنین مواقعی، به منظور جلوگیری از تماس یا استنشاق مواد احتمالی باقیمانده در مخزن باید اقدامات ایمنی مناسبی از قبیل استفاده از ماسک ها و دستکش های مخصوص انجام شود.

۴-۲ الزامات ایمنی پرسنل برای ورود به فضاهای محدود

الف- تا زمانی که داخل اجزای تحت فشار به درستی آماده سازی نشده باشند نباید هیچگونه بازرسی داخلی انجام شود. مالک یا کاربر و بازرس باید مشترکا امکان ورود ایمن به داخل اجزای تحت فشار از جمله موارد زیر را تعیین کنند:

۱- خطرات شناخته شده ی مرتبط با ورود به اجزای تحت فشار که توسط مالک یا کاربر شناسایی شده و همچنین ابزار یا روش هایی برای از بین بردن یا به حداقل رساندن هر یک از خطرات باید به اطلاع بازرس رسانده شود.

۲- بازرس باید با نماینده مالک یا کاربر که در نزدیک اجزای تحت فشار مشغول به کار می باشد جهت ورود به داخل اجزای تحت فشار هماهنگ نماید.

۳- به منظور ورود به اجزای تحت فشار باید از تجهیزات حفاظت فردی استفاده شود. این تجهیزات شامل لباس محافظ، دستکش، دستگاه تنفس، محافظ چشم، محافظ پا و طناب های ایمنی می شود. بازرس باید آموزش مربوط به انتخاب و استفاده از لباس های محافظ و تجهیزات لازم برای اجرای ایمن بازرسی را گذرانده باشد. در صورت وجود هر گونه خطر تنفسی در هوای محیط های بسته، محافظت ویژه ی تنفسی باید اعمال گردد.

۴- تکمیل و ارسال مجوزهای ورود به فضای محدود، در صورت کاربرد، و

۵- برنامه مهار انرژی موثر (به وسیله قفل کردن و یا برچسب های هشدار) در محل که از انرژی دار شدن غیرمنتظره، راه اندازی یا آزاد سازی انرژی ذخیره شده جلوگیری نماید.

ب- بازرس باید قبل از ورود به داخل اجزای تحت فشار، ایمن بودن آتمسفر داخلی را تعیین نماید. آتمسفری که توسط بازرس اعلام شده باید توسط مالک یا کاربر تأیید گردد.

۱- میزان اکسیژن آتمسفر تنفسی باید بین ۱۹/۵ و ۲۳/۵ درصد باشد.

۲- اگر هر گونه مواد اشتعال پذیر یا مواد محترقه در آتمسفر وجود داشته باشد این مواد نباید بیش از ۱۰ درصد حد پایین انفجار (LEL) یا حد پایین اشتعال (LFL) باشد.

۳- بازرس نباید به محیط های حاوی مواد سمی، اشتعال پذیر یا گازهای خنثی، بخارات یا گرد و غبار که بالای حد مجاز وجود دارد وارد شود.

۴-۳ بهره برداری از تجهیزات

بازرس نباید تجهیزات مالک یا کاربر را راه اندازی نماید. بهره برداری از تجهیزات باید صرفا توسط کارکنان مالک یا کاربر که با چنین تجهیزاتی آشنایی دارند و برای چنین کارهایی تایید صلاحیت شده اند، انجام شود.

۵- اقدامات بازرسی

بازرسی صحیح از اجزای تحت فشار نیاز به اقدامات برنامه ریزی شده قبل از اجرای بازرسی دارد از جمله این اقدامات عبارتند از: در نظر گرفتن ملاحظات ایمنی، طرح بازرسی که در آن مکانیزم آسیب های بالقوه در نظر گرفته شده اند، انتخاب روش های بازرسی مناسب و آگاهی از الزامات قانونی. در اینجا اقدامات کاربردی قبل و بعد از بازرسی اجزای تحت فشار تشریح می شود. الزامات بازرسی ویژه ی اجزای تحت فشار در بند ... برای دیگ ها، در بند برای مخازن تحت فشار، در بند برای سیستم های لوله کشی، در بند برای وسایل رها نه شده است.

۵-۱ اقدامات بازرسی حین سرویس

هر نوع عیب یا نقص در وضعیت، بهره برداری و شیوه های تعمیر و نگهداری یک بویلر، مخزن تحت فشار، سیستم لوله کشی و وسایل رها نه فشار که توسط بازرس مشاهده شود باید حین بازرسی با مالک یا کاربر در میان گذاشته شود و توصیه های مستندی برای اصلاح چنین عیوب یا نقایصی باید ارائه شود. استفاده از چک لیست برای انجام بازرسی های حین سرویس توصیه می شود.

۵-۲ اقدامات قبل از بازرسی

۵-۲-۱ کلیات

الف- قبل از اجرای بازرسی، باید مروری بر تاریخچه ی معتبر اجزای تحت فشار و یک ارزیابی عمومی از شرایط موجود انجام شود. مواردی که باید در اقدامات قبل از بازرسی مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- ۱- تاریخ آخرین بازرسی
- ۲- گواهی نامه حقوقی بازرسی موجود
- ۳- نشان کد یا استاندارد ساخت
- ۴- شرایط بهره برداری و محتویات داخل مخزن (هر گونه خطرات خاص، گزارش بازرسی قبلی، سوابق آزمون و گزارشات بهره بردای /نگهداری، و هر گونه توصیه های مهم مربوط به بازرسی قبلی با مالک یا کاربر مطرح شود)
- ۶- سوابق ضخامت سنجی به ویژه جایی که خوردگی یا فرسایش قابل ملاحظه وجود داشته باشد.
- ۷- بررسی تعمیرات یا تغییرات و هر گونه سوابق مرتبط با آنها به منظور انطباق با الزامات کاربردی و
- ۸- مشاهده وضعیت کامل نصب شامل سوابق نگهداری و بهره برداری
- ب - برای کمک به بازرسی بایستی اقدامات زیر در نظر گرفته شود:
- ۱- جدا نمودن سنجه های فشار و سایر وسایل آزمون و کالیبراسیون و
- ۲- امکان دسترسی برای بازرسی و آزمون هر جز تحت فشار و منضعات آن

۵-۲-۱ طرح بازرسی

به منظور اطمینان بیشتر نسبت به ادامه عملیات ایمن یک جزء تحت فشار، بایستی یک طرح بازرسی تدوین شود.

یک طرح بازرسی رسمی، سند تدوین شده ای است که هدف و دامنه کاربرد اقدامات بازرسی مورد نیاز را برای تعیین آسیب های احتمالی که حین سرویس اتفاق می افتد تعیین می کند. این طرح روش های آزمایش، تایید صلاحیت آزمایش کنندگان و تعداد آزمایشات مورد نیاز برای اطمینان از مناسب بودن اجزای تحت فشار برای

ادامه سرویس را مشخص می کند. یک طرح بازرسی می تواند بازه زمانی را برای بازرسی بیرونی و داخلی تعیین نموده همچنین روش های تعمیر و نگهداری را برای یک جزء تحت فشار تشریح نماید.

یک طرح بازرسی مناسب برای یک جزء تحت فشار می تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- مکانیزم های خرابی شناخته شده یا پیش بینی شده ای که تجهیزات خاص را تحت تاثیر قرار می دهند. برای مثال به بند در مورد خوردگی و بند راجع به مکانیزم های خرابی و بند شناسایی مکانیزم های آسیب مراجعه شود.

یادآوری: در مورد مکانیزم خرابی (failure mechanism) و مکانیزم آسیب (damage mechanism) لازم به توضیح است که موادی که آسیب می بینند لزوما خراب نشده اند و می توانند در صورت لزوم تعمیر شوند.

ب- گستره و محل روش های آزمون غیرمخرب و بازرسی های مورد نیاز برای شناسایی و ارزیابی مکانیزم های خرابی. برای مثال در مورد آزمایشات، روش های آزمون و ارزیابی ها به بند مراجعه شود.

پ- اقدامات پایشی در زمینه خوردگی و فرسایش مانند بررسی های غیر مخرب و تغییرات در شرایط فرآیند

۴- آماده سازی لازم برای انجام فعالیت های آزمایشی و بازرسی و یا

۵- بازه زمانی پیش بینی شده برای اقدامات بازرسی و ارزیابی. برای تعیین بازه های بازرسی به بند و برای ارزیابی بازه های بازرسی اجزای تحت فشاری که در معرض مکانیزم خرابی حین سرویس قرار دارند به بند مراجعه شود.

تاریخچه آخرین عملیات (برای مثال مشکلات فرآیندی یا تغییرات فرآیندی یا اشکالات عملیاتی) و مدیریت سوابق تغییرات بایستی در طول تهیه طرح بازرسی بررسی شود.

برای تهیه یک طرح بازرسی می توان از استانداردهای ساخت استفاده نمود. یک طرح بازرسی ممکن است به صورت یک تک سند ساده یا پیچیده با اسناد متعدد باشد. یک طرح بازرسی می تواند شامل ارزیابی بر مبنای خطر (RBI) باشد. برای مشاهده برنامه های ارزیابی بر مبنای خطر به بند ... مراجعه شود.

وقتی یک برنامه بازرسی اجرایی شد، باید از تاخیر در زمان بندی اقدامات بازرسی و ارزیابی که در طرح ارائه شده اجتناب شود. هر گونه انحراف از بازه های زمانی یا اقدامات بازرسی برنامه ریزی شده نیاز به ارایه دلیل و مستندسازی دارد. در طول دوره تاخیر تا تکمیل فعالیت های برنامه ریزی شده ممکن است به منظور اطمینان بیشتر از عملیات ایمن اجزای تحت فشار، پایش اضافی انجام شود.

۵-۳ آماده سازی برای بازرسی داخلی

مسئولیت آماده سازی برای بازرسی داخلی اجزای تحت فشار بر عهده مالک یا کاربر است. الزامات مقررات کاری و سلامتی همچنین دستورالعمل های مالک یا کاربر و دستورالعمل های کاربردی ایمنی بازرسی باید اجرا شود. اجزای تحت فشار بایستی مطابق زیر یا به روشی که بازرس ضروری بداند آماده سازی شوند:

الف- در صورتی که یک مخزن توسط لوله رابط با سایر مخازن یا سیستم حاوی مایعات یا گازها، مشترک باشد، آن مخزن باید بوسیله بسته شدن و قفل کردن و یا شیرهای قطع برچسب دار مطابق با دستورالعمل مالک یا کاربر جداسازی شود. در صورت سروکار داشتن با مواد سمی یا اشتعال پذیر، احتیاط های ایمنی اضافی ممکن است برای جداسازی قسمت های لوله یا درپوش گذاری لوله ها قبل از ورود به مخزن مورد نیاز باشد. ابزار عایق بندی مخزن باید مطابق با مقررات و روش های اجرایی ایمنی و سلامت شغلی باشند. در مورد دیگ ها یا مخازن

تحت فشار آتشی سیستم تامین سوخت و مشعل باید مطابق با دستورالعمل های مالک یا کاربر قفل یا پلمپ شوند.

ب - دمای مخزن باید با یک نرخ مجاز سرد یا گرم شود تا از آسیب به مخزن جلوگیری شود. در هنگام آماده سازی دیگ برای بازرسی داخلی، آب داخل آن تا زمانی که به اندازه کافی سرد نشده باشد نباید تخلیه شود. پ - مایع داخل مخزن باید کاملاً تخلیه شده و هرگونه گازهای سمی یا اشتعال پذیر یا سایر آلاینده های موجود در مخزن باید پاکسازی شود. استفاده مستمر از تهویه مکانیکی مانند یک دمنده هوای تازه یا فن به منظور حفظ اتمسفر داخل مخزن در محدوده های مجاز ممکن است ضروری باشد. حین پاکسازی و تخلیه داخل مخازن محتوی گازهای قابل اشتعال، قبل از رسیدن به اتمسفر ایمن ممکن است غلظت بخار در هوای بیرونی از محدوده اشتعال عبور نماید در این صورت تمام احتیاط های لازم به منظور از بین بردن امکان انفجار یا آتش سوزی باید در نظر گرفته شود.

ت - اجزایی مانند درپوش های دریچه آدم رو و دست رو، درپوش های شستشو، درپوش های بازرسی و سایر اجزا در صورت درخواست بازرس باید برداشته شوند.

ث - تازمانیکه تمام احتیاط های ایمنی اعمال نشده باشد بازرس نباید وارد مخزن شود. دمای مخزن باید به گونه ای باشد که پرسنل بازرسی در معرض حرارت زیاد قرار نگیرند. سطوح مخزن بایستی به گونه ای تمیز شود که مانع تماس افراد داخل مخزن با هرگونه مواد سمی یا خطرناک شود.

ج - در صورت درخواست بازرس یا الزام توسط مقررات یا روش اجرایی، یک نفر مسئول باید در حالی که بازرس داخل مخزن می باشد در بیرون مخزن در محل ورودی حضور داشته و باید بر فعالیت های داخل و بیرون مخزن نظارت داشته و در صورت نیاز با بازرس ارتباط برقرار نماید. این نفر همراه باید دارای وسایل کمک های امداد و نجات بوده و بدون آنکه شخصا وارد مخزن شود برای کلیه افراد داخل مخزن، امداد رسانی را تسهیل نماید. یادآوری - در صورتیکه مخزن به درستی برای بازرسی داخلی آماده نشده باشد، بازرس باید از انجام بازرسی خودداری نماید.

۴-۵ اقدامات بعد از بازرسی

الف - در طول هر بازرسی یا آزمون اجزای تحت فشار، شیوه های واقعی عملیات و نگهداری بایستی مورد توجه بازرس بوده و قابل قبول بودن آنها مشخص شود.

ب - هر گونه عیوب یا نقایص در وضعیت، عملیات و شیوه های نگهداری اجزای تحت فشار باید با مالک یا کاربر در زمان بازرسی در میان گذاشته شود و توصیه هایی مبنی بر اصلاح آنها ارائه گردد. برای اطمینان از اینکه نقائص به طور رضایت بخشی اصلاح شده اند بایستی بازرسی های پیگیری انجام شود.

پ - مستندات بازرسی باید شامل اطلاعات مرتبط مانند شرح موضوع مورد بازرسی، دسته بندی، شماره های شناسایی، فواصل زمانی بازرسی، داده های بازرسی، نوع بازرسی، آزمون انجام شده و هر اطلاعات دیگری که توسط شرکت بازرسی، مقررات سازمان ملی استاندارد و یا مالک - کاربر الزام شده، باشد. بازرس باید هرگونه نقائص، نقطه نظرات و یا توصیه های مندرج در گزارش بازرسی را امضا و تاریخ گذاری نماید. در صورت الزام، بازرس بایستی نسخی از گزارش بازرسی را حفظ و توزیع نماید.

ت - شکل و چارچوب گزارش بازرسی باید مطابق با الزام مراجع ذی صلاح باشد. در صورت نبود چنین الزاماتی می توان از فرم های شمارهیا....(به بندمراجعه شود) یا سایر فرم های مورد تأیید شرکت بازرسی یا مالک -کاربر استفاده نمود.

۵-۵ تغییر کاربری اجزای تحت فشار

پیوست ۹ این استاندارد الزامات و راهنماهایی در رابطه با تغییر کاربری یک جزء تحت فشار را فراهم می نماید. هرگاه تغییری در کاربری وجود داشته باشد، قوانینی که جزء تحت فشار تحت آن بهره برداری می شود باید برای پذیرش مورد توجه قرار گیرند. هر الزام ویژه قانونی باید بر آورده شود.

۶-الزامات بازرسی اجزای تحت فشار

۶-۱ کلیات

الف- در این بند استاندارد، الزامات جزئی و کلی بازرسی اجزای تحت فشار جهت تعیین تخریب ناشی از خوردگی و امکان جلوگیری از خرابی دیگ ها، مخازن تحت فشار، لوله کشی و وسایل رها نه فشار ارائه می شود.

ب- سطوح مورد بازرسی اجزای تحت فشار باید قبل از بازرسی به شکل مناسبی آماده سازی شوند تا در تشخیص بی نظمی های سطحی یا مخفی شدن هر گونه عیب، اشتباهی رخ ندهد. آماده سازی سطحی مانند تمیزکاری، سنباده کاری، فرچه سیمی یا سنگ زنی ممکن است توسط روش اجرایی یا در صورت درخواست توسط بازرس الزام شده باشد. بازرس بنا بر ضرورت می تواند عایق یا متعلقات تجهیز را جدا نماید.

۶-۲ دیگ ها

۶-۲-۱ کلیات

این قسمت از استاندارد راهنمایی های مورد نیاز جهت بازرسی بیرونی و داخلی دیگ های حاوی فشار را ارائه می دهد. این فشار می تواند از یک منبع خارجی یا توسط اعمال حرارت از یک منبع مستقیم یا غیر مستقیم یا ترکیبی از هر دو حاصل شود.

۶-۲-۲ شرایط سرویس

الف- دیگ ها برای شرایط سرویس متنوعی طراحی می شوند. دما و فشار کارکرد دیگ ها بایستی در تعیین معیار بازرسی در نظر گرفته شوند. این قسمت از استاندارد به عنوان راهنمایی برای ماهیت عمومی دیگ می باشد و ممکن است مواردی وجود داشته باشد که نیاز به جزئیات بیشتری دارند.

ب- شرایط نصب کامل از جمله نگهداری و عملیات می تواند اغلب به عنوان یک راهنما در شکل گیری تفکر مراقبت انجام شده از دیگ، توسط بازرس استفاده شود.

پ - معمولاً شرایطی که توسط بازرس برای هر دو نوع دیگ بخار و آب گرم مصرفی مشاهده می شود، مشترک است با این وجود در صورت لزوم، به تفاوت ها توجه شود.

۶-۲-۳ اقدامات قبل از بازرسی دیگ ها

قبل از اجرای بازرسی، باید مروری بر سوابق معتبر دیگ مانند آنچه در بند ۵-۳ این استاندارد آورده شده، انجام شود.

۴-۲-۶ شرایط اتاق دیگ یا محل نصب دیگ

شرایط عمومی اتاق دیگ یا محل نصب دیگ بایستی با استفاده از الزامات قانونی مناسب مانند آیین نامه های کاری و تجربه مهندسی ارزیابی شود. مواردی که معمولاً در نظر گرفته می شوند عبارتند از: روشنایی، کفایت تهویه، هوای احتراق، نحوه اداره اتاق دیگ، ایمنی فردی و ملاحظات کلی ایمنی می باشد.

۴-۲-۵ بازرسی بیرونی

بازرسی بیرونی دیگ به منظور تعیین شرایط عملیاتی ایمن انجام می شود. در این بازرسی موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

الف- اتصالات، شیرها و لوله کشی دیگ بایستی مطابق با استاندارد ملی ۴۲۳۱ یا ۷۹۱۱ یا سایر استانداردهای ساخت معادل معتبر بررسی شوند. وسایل رها نه فشار و سایر کنترل های ایمنی بایستی مورد توجه ویژه ای قرار گیرند.

ب- کنترل های تجهیزات احتراق

پ- کفایت ساختمان، پایه های دیگ و هر تکیه گاه فولادی متصل به دیگ

ت- پوسته دیگ بایستی عاری از ترک، نشستی سیال یا گاز احتراق، خوردگی بیش از حد یا سایر خرابی هایی که می تواند عملکرد صحیح دیگ را دچار اختلال نماید، باشد.

ث- دمنده های دود، شیرها و مکانیزم های عمل کننده

ج- واشرهای روی دریچه های بازدید، دریچه های دسترسی، مخازن، درپوش و روکش دریچه های دست رو و آدم رو

چ- شیرها و عمل کننده ها، چه زنجیری، موتوری و یا فلکه ای و

ح- نشستی سیالات یا گازهای احتراقی

۴-۲-۶ بازرسی داخلی

الف- هنگام آماده سازی دیگ برای بازرسی داخلی، به منظور جلوگیری از آسیب به دیگ، آب داخل آن تا زمانیکه دمای دیگ با یک نرخ مناسب سرد نشده، نباید تخلیه شود همچنین آماده سازی های اضافی ارائه شده در بند ۵-۳ باید در نظر گرفته شود.

ب- مالک یا کاربر باید مطابق روش زیر دیگ را برای بازرسی داخلی آماده سازی نماید:

۱- قبل از باز کردن دریچه آدم رو و ورود به هر قسمت از دیگی که متصل به یک لوله مشترک با سایر دیگ ها می باشد، شیرهای قطع سیستم بخار یا آب مورد نیاز (از جمله بای پاس) باید مطابق با دستورالعمل های مالک یا کاربر بسته شده، قفل شده و یا برچسب گذاری شود و شیرهای تخلیه پایینی یا قطع بین دوشیر قطع که بسته شده اند، باز شوند. پس از تخلیه دیگ، شیرهای تخلیه باید مطابق با دستورالعمل های مالک یا کاربر بسته شده، قفل شده و یا برچسب گذاری خارج از سرویس شود. روش دیگر این است که ممکن است خطوط تخلیه شده یا بخش هایی از لوله جدا شود. در صورت امکان خطوط تخلیه باید بین اجزای تحت فشار و شیرها قطع شود. تمام خطوط تخلیه زیر و تهویه باید باز باشند.

۲- بازرسی باید قبل از ورود به داخل دیگ، کلیه الزامات ایمنی پرسنل را مطابق با بند بررسی نماید.

یادآوری- در صورتیکه مخزن به درستی برای بازرسی داخلی آماده نشده باشد، بازرس باید از انجام بازرسی خودداری نماید.

۶-۲-۷ شواهد نشتی

الف- برای بازرسی معمولاً نیازی به برداشتن عایق کاری، آجرچینی یا اجزای ثابت دیگ نیست، مگر آنکه بازرس نسبت به عیوب یا خرابی مشکوک شده یا معمولاً این نوع عیوب در نوع خاصی از دیگ های بازرسی شده متداول باشد. جایی که شواهدی از نشتی روی روکش مشاهده شود، بازرس باید به منظور بازرسی کامل از آن ناحیه، روکش را بردارد. در این حالت ممکن است نیاز به برداشتن عایق، آجرکاری یا اجزای ثابت دیگ باشد.

ب- برای دستیابی به اطلاعات بیشتر در مورد نشتی دیگ یا تعیین گستره عیب احتمالی، ممکن است یک آزمون فشار مطابق با بند ۸-۲-۶ انجام شود.

۶-۲-۸ ملاحظات خوردگی دیگ

الف- خوردگی باعث خرابی سطوح فلزی می شود. خوردگی می تواند سطوح وسیعی را متاثر نموده یا می تواند به طور موضعی به شکل حفره دار ایجاد شود. حفره های منفرد و کم عمق در صورتی که فعال نباشند به عنوان خطر جدی محسوب نمی شوند.

ب- عمده ترین دلیل خوردگی در دیگ ها، وجود اکسیژن آزاد و نمک های حل شده در آب تغذیه می باشد. در صورت وجود خوردگی فعال، بازرس بایستی مالک یا کاربر را جهت کسب مشاوره حرفه ای در زمینه عملیات سالم سازی آب ورودی آگاه نماید.

پ- به منظور برآورد اثر خوردگی شدید بر روی مناطق وسیع بر مبنای فشار کاری ایمن، ضخامت فلز سالم باقیمانده بایستی توسط ضخامت سنجی التراسونیک یا سوراخ کردن تعیین شود.

ت- شیاردار شدن شکلی از تخریب فلز است که به صورت خوردگی موضعی ایجاد شده و ممکن است موجب تشدید تمرکز تنش شود. این نوع شیار به ویژه در مجاورت اتصالات پرچی دارای اهمیت بیشتری است.

ث- تمام سطوح فلنج شده به ویژه فلنج های کلگی های بدون مهار بایستی بازرسی شوند. شیاردار شدن در قسمت شانه چنین کلگی هایی رایج است زیرا حرکت کمی در کلگی های این نوع طراحی وجود دارد که موجب تمرکز تنش می شود.

ج- برخی انواع دیگ که دارای فلنج های هلالی یا بازگشتی می باشند، ساختمان آنها به گونه ای است که مستعد به شیار شدن بوده و دسترسی آسان برای آزمایش آنها وجود ندارد. در صورت امکان بازرس بایستی به منظور بررسی چنین مناطقی آیینی ای را از طریق دریچه بازرسی وارد کند. سایر وسایل بازرسی مانند روش التراسونیک ممکن است به کار برده شود.

چ- شیار دار شدن معمولاً یک عیب پیش رونده است و وقتی شناسایی شد، اثر آن بایستی به دقت ارزیابی شده و برای آن اقدام اصلاحی اعمال شود.

ح- حفره دار شدن و خوردگی روی سطوح سمت آب لوله ها باید بررسی شود. در دیگ های لوله آتشی ایستاده، خوردگی و حفره دار شدن شدید اغلب در و بالای سطح آب قابل توجه است.

۶-۲-۹ رسوبات طرف آب

الف- تمام سطوح قابل دسترس فلزی که با طرف آب دیگ در تماس است بایستی از نظر رسوبات ناشی از

تصفیه آب ، پوسته های اکسیدی، چربی یا سایر مواد، بازرسی شوند. چربی یا پوسته های اکسیدی به خصوص در لوله های دیگ های لوله آبی مضر می باشد زیرا می تواند به عنوان یک عایق موجب ازدیاد حرارت، تضعیف، خستگی احتمالی فلز، بادکردگی یا پارگی شود.

ب- پوسته های اکسیدی بیش از حد یا سایر رسوبات بایستی توسط روش های شیمیایی یا مکانیکی برداشته شوند.

۶-۲-۱۰ بازرسی لوله کشی، اجزا و منضمت دیگ

۶-۲-۱۰-۱ لوله کشی دیگ

لوله کشی بایستی مطابق بند بازرسی شود.

۶-۲-۱۰-۲ اتصالات فلنجی یا سایر اتصالات

الف- دریچه آدم رو و صفحات تقویتی همچنین نازل ها یا سایر اتصالات فلنجی یا پیچ و مهره شده به دیگ بایستی از نظر شواهد عیوب چه داخلی و چه خارجی بررسی شوند. به منظور تعیین درست وصل شدن اتصالات به دیگ، در صورت امکان، بازرسی باید از هر دو طرف داخلی و بیرونی انجام شود.

ب- تمام دریچه های منتهی به متعلقات بیرونی، مانند اتصالات استوانه آب، وسایل قطع سوخت هنگام کم آبی دیگ، دریچه ها در لوله های خشک و دریچه های شیرهای اطمینان بایستی به منظور اطمینان از عدم هر گونه انسداد بررسی شوند.

۶-۲-۱۰-۳ سایر موارد

الف- لوله کشی استوانه آب بایستی به منظور اطمینان از عدم امکان تجمع آب در اتصال بخار، به دقت بازرسی شود. به منظور اطمینان از محل صحیح نصب استوانه طبق استاندارد ساخت اولیه، بایستی محل استوانه آب بررسی شود.

ب- دیواره موج گیر طرف گاز بایستی بازرسی شود. عدم وجود دیوارهای موجگیر سالم یا خرابی آنها می تواند باعث بالا رفتن درجه حرارت و حرارت اضافی در قسمت هایی از دیگ شود. محل و وضعیت طاق های محفظه احتراق از نظر برخورد شعله که می تواند موجب حرارت اضافی شود بایستی بررسی شود.

پ- قبل از بازگشت دیگ به سرویس، هرگونه تمرکز حرارت ناشی از نصب نادرست یا معیوب یا بهره برداری نادرست از تجهیزات آتش رسانی باید اصلاح شود.

ت- تکیه گاه های مواد نسوز و تنظیمات قرارگیری آنها بایستی به دقت بررسی شود به ویژه نقاطی که ساختمان دیگ به دیواره ها یا کف تنظیمات مواد نسوز نزدیک شده است. اطمینان حاصل شود که رسوبات دوده و خاکستر به بویلر نخواهد چسبید و محدودیت حرکت اجزای تحت شرایط عملیاتی، تولید کرنش های بیش از حد در ساختمان دیگ نخواهد کرد.

ث- در صورتیکه لوله ها مجدداً نورد شده یا تعویض شده باشند، آنها بایستی از نظر روش اجرای صحیح این گونه تعمیرات بازرسی شوند. جاییکه لوله ها به آسانی در دسترس باشند، می توانند بیش از اندازه در نظر گرفته شده نورد شوند. برعکس در صورتیکه دستیابی به انتهای لوله ها مشکل باشد آنها ممکن است کمتر از میزان کافی نورد شوند.

ج- شیرهای آب تغذیه، بلودان، تخلیه و سیستم های بخار بایستی از نظر نشتی گلولی، قابلیت عملیاتی، آبدی، آسیب های ساقه یا دسته، عیوب بدنه و خوردگی عمومی بازرسی شوند.

۶-۲-۱۰-۴ سنجه ها

الف- با انجام آزمون آبنا به شرح زیر از درست بودن سطح آب نشان داده شده اطمینان حاصل نمایید:

۱- شیر پایینی لوله مدرج شیشه ای ورودی به دیگ را ببندید و سپس شیر تخلیه را باز نموده و به شیشه شفاف جهت خروج هوا ضربه بزنید.

۲- شیر تخلیه را بسته و شیر پایینی لوله مدرج را باز کنید. آب بایستی فوراً به سنجه شیشه ای برگردد.

۳- شیر بالایی لوله مدرج شیشه ای را بسته سپس شیر تخلیه را باز کنید و اجازه دهید آب جریان داشته تا تمیز شود.

۴- شیر تخلیه را بسته و شیر بالایی لوله مدرج شیشه ای را باز کنید. آب بایستی فوراً به گیج شیشه ای برگردد.

۵- اگر برگشت آب کند است، آزمون بایستی متوقف شود. دلیل کندی می تواند نشانه ای از انسداد در اتصالات لوله به دیگ باشد. به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی اتصالات یا نشان خط آب اشتباه، هر نشتی در این اتصالات بایستی فوراً برطرف شود.

ب- تمام سنجه های فشار باید جدا شده، آزمون شده و اعداد بدست آمده با سنجه استاندارد کالیبره شده مقایسه شوند یا با دستگاه آزمون کننده وزنی آزمون شوند به غیر از مواردی که برای ارزیابی صحت یا اطمینان پذیری عملکرد آنها، اطلاعات دیگری وجود داشته باشد.

پ- در نبود سیفون یا محفظه مناسب برای محافظت از سنجه فشار این سنجه بایستی از نظر تماس با دمای بالای یک منبع خارجی یا حرارت داخلی مورد توجه قرار گیرد. بازرسی بایستی تدابیر اتخاذ شده جهت خالی کردن لوله منتهی به سنجه بخار را بررسی کند.

ت- بازرسی بایستی اعداد سنجه فشار را حین آزمون مشاهده نماید برای مثال کاهش فشار هنگام آزمون کنترل قطع سوخت به دلیل کم آبی یا عمل نمودن شیر اطمینان روی دیگ های بخار. سنجه های معیوب باید تعویض شوند.

۶-۲-۱۰-۵ وسایل رهانه فشار

برای بازرسی وسایل ایمنی (سوپاپ های رهانه فشار) که به منظور جلوگیری از فشار بیش از حد دیگ ها استفاده می شوند به بند.....مراجعه شود.

۶-۲-۱۰-۶ کنترل کننده ها

انجام صحیح عملیات و نگهداری کنترل کننده ها و وسایل ایمنی برای عملیات ایمن دیگ ضروری است. مالکان یا کاربران، مسئول استقرار و اجرای برنامه های مشخص زمانبندی شده برای اطمینان از عملکرد صحیح چنین وسایلی می باشند. علاوه بر این هر گونه تعمیراتی بر روی کنترل کننده ها و وسایل ایمنی باید صرفاً توسط افراد یا شرکت های صلاحیت دار انجام شود. مستندسازی انطباق با سیستم های مدیریتی و تعمیراتی یکی از عناصر ضروری در ارائه اثر بخشی چنین سیستم هایی می باشد.

در صورت الزام توسط مراجع قانونی، راهنمایی های زیر جهت کمک در ارزیابی وسایل کنترلی نصب شده تهیه شود:

الف- بررسی شود که مشعل برچسب گذاری شده و دارای نشان استاندارد ملی ایران می باشد، مدارلوله کشی و سیم کشی وجود دارد،آزمون های راه اندازی انجام شده و اینکه گزارش نصب پیمانکار/سازنده تکمیل شده و جهت بررسی در دسترس می باشد.

ب- بررسی شود که مالک یا کاربر، آزمون های عملکردی، الزامات بازرسی، آزمون و نگهداری تمام کنترل کننده ها و وسایل ایمنی را مطابق با توصیه های سازنده محقق نموده است. بررسی شود که این اقدامات مطابق با دستورالعمل مکتوب در بازه های زمانی مشخص اجرا می شود و اینکه عدم انطباق هایی که در ادامه عملیات ایمن دیگ تاثیر گذار می باشند اصلاح شده اند و اینکه نتایج به درستی مستند می شوند. این اقدامات باید در یک تناوب پیشنهادی توسط سازنده یا توسط الزام قانونی انجام شوند. در صورتیکه هیچ تناوبی پیشنهاد یا تجویز نشده باشد آن اقدام بایستی حداقل سالی یک بار انجام شود.

در صورت اجازه مراجع ذی صلاح، برای کاهش یا افزایش این تناوب می توان از ارزیابی عملکرد بر مبنای بررسی مدارک و تایید آن توسط یک بازرس استفاده نمود.

پ- بررسی شود که هوای احتراق اتاق دیگ مطابق با الزامات مراجع ذی صلاح یا در صورت عدم چنین الزاماتی مطابق با بند... این استاندارد تامین شده است.

ت- بررسی شود که یک دکمه دستی قطع اضطراری دیگ در هر در خروجی اتاق دیگ وجود دارد تا در صورت نیاز مورد استفاده قرار گیرد.

ث- بررسی بهره برداری از وسایل حفاظت از کم آبی دیگ و ارتباط عملکرد آنها نسبت به کارکرد مشعل با مشاهده تخلیه از این کنترل کننده ها یا کاهش سطح واقعی آب دیگ تحت شرایط کنترل شده ی دقیق صورت میگیرد. در این آزمون وسیله حفاظت از کم آبی دیگ بایستی منبع تامین گرمای دیگ را خاموش کند. در عین حال بازگشت به شرایط عادی مانند راه اندازی مجدد مشعل، از صدا افتادن زنگ هشدار یا توقف پمپ تغذیه بایستی در نظر گرفته شود. واکنش کند می تواند نشان دهنده انسداد در اتصالات دیگ باشد.

ج- در صورت استفاده از یک قطع کننده غوطه ورقطع جریان سوخت در وضعیت کم آبی دیگ، که به طور مستقیم در پوسته ی دیگ بخار نصب می شود، این قطع کن بایستی در پایین ترین سطح آب دیگ به دقت مورد آزمون قرار گیرد. این کار بایستی فقط پس از اطمینان صحت عملکرد آبنمای شیشه ای انجام شود.

چ- در دیگ آب داغ، اغلب امکان آزمون کنترل توسط نشان دهنده قطع وجود ندارد اما جاییکه کنترل کننده از نوع شناور بوده و در محیط بیرونی نصب شده است محفظه شناور بایستی از نظر تخلیه رسوب انباشت شده در آن بررسی شود.

ه- در دیگ هایی که گردش جریان توسط یک نیرو مانند پمپ انجام می شود، دستگاه سنجش جریان بایستی برای بررسی قطع مشعل هنگام کاهش جریان مورد آزمون قرار گیرد.

د- در دیگ های الکتریکی، بایستی بررسی شود که دیگ در برابر شرایط کم آبی یا از نظر ساخت یا توسط قطع کننده به واسطه کم آبی یا بوسیله یک دستگاه سنجش جریان کم، محافظت می شود.

ذ- در مواردی که کنترل ها ناکارآمد بوده و میزان سطح آب به درستی نشان داده نمی شود، دیگ باید از سرویس خارج شده تا زمانی که شرایط غیر ایمن اصلاح شود.

ر- تمامی دستگاه های خودکار قطع سوخت در اثر کم آبی و وسایل تغذیه آب بایستی بمنظور اطمینان از نصب صحیح آنها توسط بازرس مورد بررسی قرار گیرد. بازرس بایستی انواع محفظه های شناور وسایل کنترلی جدا شده و رابط شناور و اتصالات را از نظر پوشش بررسی نماید. محفظه شناور بایستی از نظر اطمینان نسبت به عدم وجود هرگونه رسوب و لجن مورد بازرسی قرار گیرد. هرگونه اقدام اصلاحی ضروری را باید قبل از قرار گرفتن وسیله در سرویس انجام داد. بازرس بایستی دسترسی آسان به دستورالعمل های عملیاتی این وسایل را کنترل نماید.

ز- کنترل شود که کنترل کننده ها/ وسایل زیر فراهم شده اند:

۱- هر دیگ بخار آتشی بطور خودکار توسط حداقل دو کنترل کننده عملیاتی فشار که یکی از آنها می تواند کنترل کننده عملیاتی باشد، در مقابل فشار بیش از حد محافظت می شود. در صورتی که توسط استاندارد یا کد ساخت یا مراجع ذی صلاح الزام شود، کنترل حد فشار بالا باید از نوع تنظیم دستی باشد.

۲- هر دیگ آب داغ آتشی خودکار یا سیستم دیگ آب داغ توسط حداقل دو کنترل کننده عملیاتی دما که یکی از کنترل کننده ها می تواند عملیاتی باشد در برابر دمای بیش از حد محافظت شود. در صورتی که توسط استاندارد یا کد ساخت یا مراجع ذی صلاح الزام شود کنترل حد دمای بالا باید از نوع تنظیم دستی باشد.

۳- بر روی هر دیگ آب داغ یک ترمومتر به طور دائمی نصب شده و دمای آب را در یا نزدیک خروجی دیگ نشان می دهد

و- بررسی شود که هرگونه تعمیر، تغییر یا تعویض یک وسیله کنترلی یا وسیله ایمنی مطابق با الزامات زیر می باشد:

۱- این کار مطابق الزامات استاندارد یا کد نصب اولیه یا در صورت وجود مرجع ذی صلاح انجام می شود .

۲- این کار توسط افراد آموزش دیده که دارای گواهینامه می باشند انجام می گیرد.

۳- این کار مستندسازی می شود.

۶-۲-۱۱ بررسی سوابق

الف- به منظور اطمینان از منظم و کافی بودن آزمون های انجام شده روی دیگ و کنترل ها، مروری بر برنامه کاری دیگ، سوابق نگهداری و تصفیه آب تغذیه بایستی توسط بازرس انجام شود.

ب- پس از انجام آخرین بازرسی در صورت لزوم بایستی در مورد تعمیرات یا تغییرات با مالک یا کاربر دیگ مشورت شود. چنین تغییرات یا تعمیراتی بایستی با الزامات استاندارد ملی به شماره یا در صورت وجود الزامات مراجع ذی صلاح مطابقت داشته باشد.

۶-۲-۱۲ توضیحات و نقاط ضعف انواع دیگ ها

جزئیات زیر در مورد هر نوع دیگ به طور منحصربه فرد ارائه شده است و بایستی در هنگام اجرای بازرسی ها این جزئیات همراه با الزامات عمومی که قبلاً ذکر شد در نظر گرفته شوند.

۶-۲-۱۲-۱ دیگ های چدنی

الف-از دیگ های چدنی برای مصارف مختلف از جمله تولید آب گرم و بخار با فشار کم یا زیاد استفاده می شود. دیگ های چدنی مورد اشاره در این استاندارد تنها برای مایعات یا آب هایی که تقریباً ۱۰۰ درصد قابل بازگشت هستند به کار می روند و در سرویس های فرآیندی کاربرد ندارند. این دیگ ها برای کار با حداقل پوسته اکسیدی، گل و لای یا لجنی که در آب تصفیه شده ممکن است به دستگاه اضافه شوند، طراحی شده اند.

ب-با توجه به ملاحظات مواد و طراحی منحصر به فرد دیگ های چدنی، زمینه های مشترک بازرسی در زیر آورده شده است:

۱-رسوبات و مواد ته نشین-از آنجایی که احتراق در یا نزدیک پایین دیگ اتفاق می افتد، انباشت رسوبات در نزدیک حرارت بالا می تواند موجب گرم شدن بیش از حد و منجر به ترک خوردگی شود.

۲-آب مصرفی دیگ - آب تغذیه تصفیه شده بایستی با سطوح داغ تماس داشته باشد. به منظور معتدل نمودن دمای آب، آب تغذیه بایستی به یک لوله برگشت متصل شود.

۳-هم راستایی پره های دیگ-عدم هم راستایی پره های دیگ می تواند موجب نشتی شود. نشتی یا خوردگی بین پره ها اجازه انقباض و انقباض عادی را نمی دهد و این موجب ترک می شود.

۴-میله های بست یا میله های رابط-این میله ها برای مونتاژ دیگ و فشار پره ها به یکدیگر استفاده می شوند. این میله ها نباید هر تنشی را تحمل کنند و نیاز به شل بودن دارند تا درحین افزایش حرارت، اجازه حرکت به پره ها داده شود. از واشرهای انبساطی می توان استفاده نمود و مهره ها بایستی چنان راحت بسته شوند که اجازه برای انبساط را بدهند.

۵-مغزی فشاری یا سطح آبنند-احتمال خوردگی یا نشتی در دریچه مغزی فشاری وجود دارد و معمولاً این خوردگی یا نشتی بوسیله کج بودن نشیمنگاهی که مغزی در آن فشرده می شود، واپیچش به دلیل حرارت بالا، میل مهارهای خیلی محکم و خوردگی/فرسایش مغزی فشاری ایجاد می شود.

۶-خوردگی-پره های مجاور با آتش می تواند به دلیل رطوبت محیط همراه با گازهای اسیدی دودکش خورده شوند.

۷-دوده-نبود اکسیژن کافی یا نامناسب بودن تنظیم مشعل می تواند موجب بروز دوده در مسیرهای اطراف آتش شود. این موضوع ممکن است باعث کاهش راندمان و ایجاد نقاط در دیگ شود. هنگامی که دوده با آب مخلوط می شود می تواند محلول های اسیدی مضر برای فلز تشکیل دهد.

۶-۲-۱۲-۲ دیگ های لوله آتشی

الف-از ویژگی های متمایز دیگ های لوله آتشی این است که محصولات احتراق با عبور از درون لوله های محصور شده توسط آب، موجب گرم شدن آب می شود. احتراق سوخت در داخل سطح کوره انجام گرفته و محصولات احتراق از طریق یک یا چند گروه لوله قبل از خروج از دیگ عبور داده می شوند. دیگ های لوله آتشی از نظر نحوه قرارگیری کوره و لوله ها طبقه بندی می شوند مانند دیگ لوله ای برگشتی افقی (HRT)، دیگ لوله آتشی با محفظه آتش (FTFB)، یا دیگ لوله ای ایستاده (VT). تعداد پاس هایی که محصولات احتراق از طریق لوله ها عبور می کنند نیز می تواند معیار طبقه بندی این نوع دیگ باشد مانند دیگ دوپاس یا سه پاس.

ب-دیگ های لوله آتشی می توانند به منظور تولید آب داغ یا بخار استفاده شوند. آنها ممکن است دارای ساختمان کم فشار یا فشار بالا باشند اما معمولاً برای فشارهای بالاتر از ۲۵۰ PSI (۱۷۲۰ کیلوپاسکال) طراحی نمی

شوند. عموماً ظرفیت بخار تولیدی آنها کمتر از ۱۳۶۰۰ کیلوگرم بر ساعت (۳۰۰۰۰ پوند بر ساعت) است. دیگ های لوله آتشی در طیف وسیعی از کاربری ها از حرارت دادن به منظور تولید بخار تا تولید برق در مقیاس های کوچک وجود دارند.

پ- دیگ های لوله آتشی به دلیل سیکلی بودن در معرض تنش های حرارتی می باشند که ممکن است موجب نشتی لوله و خوردگی اتصالات شود. موارد زیر نقاط مشترک بازرسی برای انواع دیگ های لوله آتشی می باشد:

۱- طرف آب- پوسته های اکسیدی ایجاد شده روی و اطراف لوله کوره . پوسته های اکسیدی که روی یا اطراف لوله های آتشی در پاس اول بعد از کوره (دمای گاز بیش از ۹۸۰ درجه سلسیوس) ایجاد می شوند. پوسته های اکسیدی و خوردگی ایجاد شده روی میل مهارها، قطر واقعی این میله هارا پنهان می کند. حفره های خوردگی روی تمام مرزهای فشار.

۲- طرف آتش- نشتی اتصال لوله به صفحه لوله. جستجوی مسیرهای زنگ زدگی که بوسیله اتصالات درزبندی شده باقی مانده اند. در صورت تردید نسبت به محل وقوع نشت، یک آزمایش مایعات نافذ انجام دهید. توجه داشته باشید که محل های قرارگیری مواد نسوز محافظت کننده فولاد است که آب سرد نمی شود. البته ممکن است که برای اهداف بازرسی مواد نسوز بطور کلی یا جزیی برداشته شود. در هنگام شروع کار یک دیگ سرد، انتظار می رود که میعان گاز احتراق از واشرهای طرف آتش به بیرون تراوش کند. با این تفاسیر اگر پس از آنکه دمای آب در دیگ حداقل به ۶۵ درجه سلسیوس (۱۵۰ درجه فارنهایت) رسید و این تراوش ادامه داشت باید تحقیقات بیشتری برای تعیین منشاء آب انجام گیرد.

۳- سطوح سمت آتش لوله ها در دیگ های لوله آتشی افقی، معمولاً در سرهای نزدیک آتش سریعتر خراب و پوسیده می شود. بازرسی بایستی تمامی سرهای لوله ها را از نظر کاهش جدی ضخامت بررسی کند. در برخی از دیگ های لوله قائم، سطوح لوله ها در سرهای بالایی هنگامی که در معرض حرارت احتراق قرار می گیرند نسبت به خرابی مستعدترند. این سرهای لوله ها بایستی از نظر کاهش جدی ضخامت از نزدیک بررسی شوند. صفحه لوله ی بالایی در یک دیگ بالا خشک عمودی بایستی از نظر شواهد حرارت بیش از حد بازرسی شود.

۴- همه ی مهارها چه مورب یا راست برای تعیین اینکه آیا در معرض تنش می باشند یا خیر، بایستی بازرسی شوند. سرهای پیچی (رزوه دار) مهار و صفحات مهار شده بایستی برای تعیین وجود ترک مورد بررسی قرار گیرند. همچنین صفحات مهار شده بایستی از نظر برآمدگی در ناحیه عمومی مهار مورد بازرسی قرار گیرند. هر سر رزوه دار مهار بایستی از نظر کار سرد اضافی (سرسازی) و جوش های آب بند به عنوان نشانه ای از یک مشکل نشتی احتمالی بررسی شود. مهارها یا پیچ های مهار که در کشش نبوده یا تنظیم نیستند بایستی تعمیر شوند. مهارها یا پیچ های مهار شکسته باید تعویض شوند.

۵- بازرسی بایستی پیچ های مهار محفظه آتش را در صورت عملی بودن توسط ضربه زدن با چکش از یک سر هر پیچ مورد آزمون قرار دهد. به منظور اجرای یک آزمون اثر بخش، چکش یا هر ابزار سنگین بایستی در سر مقابل نگاه داشته شود. یک پیچ سالم بایستی صدای زنگ بدهد، درحالیکه یک پیچ شکسته صدای توخالی یا صدای بدون پاسخ می دهد. پیچ های مهار با سوراخ های آشکار ساز بایستی از نظر نشتی که نشانه یک پیچ شکسته یا ترک دار می باشد آزمون شوند. پیچ های مهار شکسته باید تعویض شوند.

د-ملاحظات عملی منجر به استفاده از پوسته های استوانه ای اولیه میشود. سطوح صفحه لوله انتهایی تخت بوسیله روش های مختلفی تقویت می شوند از جمله مهارهای مورب، از طریق پیچ و مهره ها، یا خود لوله ها. لوله ها ممکن است والس، جوشکاری، یا در صفحه لوله ها والس و جوش آب بند شوند. برای کاربردهای بخار، سطح آب چند میلیمتر بالاتر از آخرین ردیف بالایی لوله ها حفظ می شود (حدود ۱۰۰ میلیمتر)، که فضایی برای بخار در قسمت بالایی پوسته دیگ را اجازه می دهد. چندین نوع مختلف از دیگ های بخار لوله آتشی وجود دارد:

۱- دیگ لوله آتشی دریایی اسکاچ (FTSM):

الف- یک دیگ لوله آتشی دریایی اسکاچ شامل یک پوسته استوانه افقی با یک کوره داخلی می باشد. سوخت در کوره می سوزد و محصولات احتراق از طریق دو، سه یا چهار پاس از لوله های دیگ عبور داده می شوند. عقب کوره ممکن است یک طراحی با آستر مواد نسوز خشک (عقب خشک) یا طراحی با آب خنک شده (عقب خیس) باشد. معمولاً دو طرح کوره استفاده می شود: یک نوع چین دار که تحت عنوان کوره موريسان شناخته می شود و دیگری کوره ساده .

ب- دیگ لوله آتشی دریایی اسکاچ یکی از قدیمی ترین طرح های دیگ های لوله آتشی با کوره های داخلی می باشد. به دلیل اینکه در گذشته استفاده گسترده ای از این نوع دیگ در سرویس های دریایی می شد نام دریایی به آن اضافه گردید. در حال حاضر هر دو طراحی عقب خیس و عقب خشک در کاربردهای ثابت یافت می شود. دیگهای لوله آتشی دریایی اسکاچ هم برای کاربردهای فشار بالا و هم فشار پایین بخار و همچنین برای سرویس آب داغ استفاده می شود.

۲- دیگ های لوله برگشتی افقی (HRT)

دیگ های لوله برگشتی افقی شامل یک پوسته استوانه ای با صفحات لوله ی تخت در دو انتها می باشد. کمتر از دو سوم از پوسته را لوله ها همراه با یک فضای بخار بالای لوله اشغال می کنند. بخش پایینی پوسته توسط آجر نسوز تشکیل دهنده کوره ی دیگ محصور شده است، که معمولاً برای جادادن احتراق سوخت جامد به اندازه کافی بزرگ است. پوسته بوسیله آجرکاری یا بوسیله تیرهای تکیه گاهی که بوسیله مهارهایی به پایه های عمودی روی پوسته نصب می شوند تقویت می شود. این نوع دیگ نسبت به حرارت بیش از حد در بخش زیرین پوسته به شدت حساس می باشد. این حرارت به واسطه انباشت پوسته های اکسیدی در کف پوسته که مانع انتقال حرارت از پوسته به آب می باشد، ایجاد می شود. یکی دیگر از نقاط تهدید این نوع دیگ خط تخلیه پایینی است، که از طریق عقب کوره عبور می کند. این خط باید با یک صفحه نسوز برای جلوگیری از تماس مستقیم با محصولات احتراق محافظت شود. یکی دیگر از مشکلات بالقوه، خرابی آجرچینی کوره است، که اجازه می دهد محصولات احتراق هدر رفته و در نتیجه راندمان کاهش یابد.

ب- دیگ های لوله برگشتی افقی در اصل هم برای کاربردهای بخار فشار بالا و هم فشار پایین استفاده می شوند. دیگ های بخار لوله برگشتی افقی تا اواسط 1900 میلادی کاملاً رایج بود. این دیگها اغلب دارای ساختمان پرچ شده بودند. به دلیل طراحی تک پاس و ابعاد بزرگ کوره آجرکاری شده که توسط محصولات احتراق گرم می شود این نوع دیگ کاملاً ناکارآمد می باشد. دیگ هایی از این نوع که هنوز استفاده می شوند معمولاً در صنایع قدیم یافت شده و به طور کلی فقط برای کاربردهای حرارت دهی بخار استفاده می شوند.

۳- دیگ های لوله آتشی با محفظه آتش (FTFB)

الف- دیگ های لوله آتشی با محفظه آتش در اواسط 1900 متداول بود، اگرچه هنوز هم تعداد زیادی از آنها را در سرویس می توان یافت. دیگ لوله آتشی با محفظه آتش شامل یک کوره بیرونی است که بوسیله پایه های آبی از سه یا چهار طرف احاطه شده است. پایه های آبی برای تشکیل قسمت پایینی پوسته دیگ به طرف بالا تا صفحه تاج ادامه دارند در حالیکه قسمت بالایی پوسته از گسترش پایه آبی پوسته بیرونی شکل گرفته است. سرهای تخت در هر دو طرف پوسته دیگ استفاده می شوند. این دیگ ها ممکن است به صورت دو، سه یا چهار پاس طراحی شوند.

ب- از آنجایی که پایه های آبی دیگ لوله آتشی با محفظه آتش پایینترین نقطه ی سمت آب هستند، پوسته های اکسیدی شل شده ولجن ها تمایل به ته نشین شدن دارند. علاوه بر این تداخل با جریان آب و رسوب انباشته شده می تواند باعث تشدید خوردگی پیچ های مهار پایه های آبی یا خود پایه های آبی شود. دریچه های دست رو در پایه های آبی بایستی در حین بازرسی داخلی باز باشند.

۴- دیگ های لوکوموتیو

دیگ های لوکوموتیو از نظر طراحی شبیه به دیگ های روی لوکوموتیوهای بخار قدیمی می باشند. این طراحی در کاربردهای ثابت محدودی دیده شده و تعداد کمی از آنها در خدمات امروزی باقی مانده است. بسیاری از آنها با ساختمان پرچ شده هستند برای مشاهده جزئیات نقشه های این نوع دیگ به پیوست ۱ مراجعه شود.

۵- دیگ های لوله آتشی ایستاده (عمودی) (VT)

همانطور که از نام این نوع دیگ مشخص است، پوسته و لوله های آن در راستای عمودی قرار گرفته اند. این دیگ ها معمولاً کوچک هستند (با ظرفیت کمتر از ۴۵۴۰ کیلوگرم بر ساعت یا ۱۰۰۰۰ پوند بر ساعت) و جاییکه تولید سریع بخار برای بهره برداری مورد نیاز باشد از این نوع دیگ استفاده می شود. این نوع دیگ ها در بسیاری از کاربردهای فشار بالا و پایین یافت می شوند. مشعل دیگ ممکن است در بالا یا پایین دیگ قرار داشته باشد. به دلیل اندازه کوچک و کاربرد فراوان آنها، جاییکه آب تصفیه شده قابل توجهی استفاده می شود، گسترش پوسته های اکسیدی نگرانی مهمی است.

۶-۲-۱۲-۳ دیگ های بخار لوله آبی

الف- دیگ های بخار لوله آبی معمولاً از مخازن استوانه ای، شاه لوله ها و لوله ها ساخته می شوند. دیگ های لوله آبی معمولاً برای تولید بخار یا آب داغ در مقیاس های زیاد استفاده می شوند. محدوده ابعادی و فشاری آنها در اندازه های کوچک تا دیگ های نصب شده بسیار بزرگ در محل، با فشارهای بیش از ۲۱ مگاپاسکال (۳۰۰۰ PSI) می باشد. این دیگ ها میتوانند با انواع سوختها از جمله چوب، زغال سنگ، گاز، نفت، زباله و الکل سیاه کار کنند. اندازه و نوع ساخت آنها، تنش های سیکلی مکانیکی و حرارتی را تعیین می کند.

ب- مکان های داخلی و خارجی زیادی وجود دارند که در آن اکسیژن و رطوبت ترکیب شده و موجب نگرانی اصلی برای خوردگی می شوند. سوخته های سوخته شده در دیگهای لوله آبی ممکن است حاوی خاکستر باشند که می تواند دانه های گریت ساینده در مسیر گاز دود تشکیل دهد. عمل سایش خاکستر در سرعت بالای گاز دود می تواند ساییده شدن لوله ها را تسریع کند.

پ- اجزای منحصربه فرد مربوط با این نوع ساخت،مانند بدنه ،تکیه گاههای انبساطی، فوق گرم کننده،دستگاه پیش گرم کن،دمنده دوده، استوانه های تحت فشار،شاه لوله ها و لوله ها بایستی به دقت بازرسی شوند و کاملاً منطبق با بند.....باشد

ت-سطوح لوله ها بایستی به منظور شناسایی خوردگی،سایش،برآمدگی،ترک یا شواهد جوش معیوب به دقت بررسی شوند.لوله ها ممکن است توسط سرعت بالا در برخورد با سوخت و ذرات خاکستر یا بوسیله نصب نادرست یا استفاده از دمنده دوده نازک شوند.غالباً نشت از هر لوله موجب خوردگی یا سایش جدی روی لوله های مجاور می شود.

ث -فضاهای محدود سمت آتش مانند جایی که لوله های کوتاه یا مغزی برای اتصال به مخازن استوانه ای یا شاه لوله ها استفاده می شوند، تمایلی برای انباشت سوخت و خاکستر در نقاط اتصال وجود دارد.در این شرایط احتمال خوردگی در صورت وجود رطوبت زیاد است،و این مناطق بایستی کاملاً تمیز و بررسی شوند.

ج- مخازن استوانه ای و شاه لوله ها بایستی از نظر نشانه های نشتی،خوردگی،حرارت اضافی،و فرسایش از خارج و داخل بازرسی شوند. لوله کشی تخلیه و رابط ها را از نظر انبساط و انعطاف پذیری بازرسی کنید.آب بندی شاه لوله ها را از نظر نشتی و اشر بررسی کنید.

چ-چرخ دنده مکانیکی دمنده دوده،زنجیر ها،پروانه ها و غیره بایستی از نظر شکستگی یا فرسودگی بررسی شوند. لوله های ورودی دوده دمنده را از نظر تکیه گاه های معیوب،نشتی ها،و مقررات انبساط و انقباض بازرسی کنید.طراحی را از نظر نصب مناسب برای زهکشی کامل میعانات،که می تواند موجب فرسایش شود،بررسی کنید.ح-دیگ های لوله آبی ممکن است حاوی فضاهای هوای مرده بین روکش دیگ و حفره سمت آتش باشند.این فضاهای با هوای مرده شامل بالا خانه ، فضای هوای مرده قوس بالا و فضاهای هوای مرده گلوبی پایین و اغلب فضاهای مخازن استوانه ای و شاه لوله ها می باشند.سوخت جامد سوخته نشده و خاکسترتمایل به جمع شدن در این فضاهای با هوای مرده دارند که می تواند موجب محدودیت توانایی بازرسی این فضاها از نظر خوردگی ،برآمدگی لوله ها،ترک خوردگی ناشی از سرویس،یا جوش های معیوب شود.این فضاهای با هوای مرده بایستی کاملاً تمیز و بررسی شوند.

۶-۲-۱۲-۴ دیگ های برقی

الف-دیگ های برقی بوسیله یک منبع انرژی الکتریکی یا بوسیله استفاده از سیم پیچ مقاومت الکتریکی یا بوسیله سیم پیچ القاء الکتریکی گرم میشوند.این دیگ ها را می توان یا در کاربردهای بخار یا فشارهای بالا یا فشارهای پایین بخار یا تولید آب داغ به کار برد.

ب-به دلیل ملاحظات منحصر به فرد طراحی و مواد دیگ های برقی ،زمینه های مشترک بازرسی این نوع دیگ ها در زیر در نظر گرفته شده است:

۱- تنش وزن المنت ها-برخی از الکتروود ها والمنت ها می تواند بسیار سنگین باشند،به خصوص اگر با رسوب پوشیده شوند.این المنت ها زودتر و سریعتر از سطوح داخلی اکسیده می شوند.وزن بیش از حد، تنش زیادی را بر روی اتصالات متعلقات و جوش ها در نقاط تکیه گاهی وارد می کند.

۲- شوک حرارتی-گرمکن ها به طور پیوسته خاموش و روشن میشوند،که این موجب شیب دمایی می گردد،اما کمتر از دیگ آتشی به شوک حرارتی حساس هستند.و

۳-نشتی -هرگونه نشتی در دریچه ای که الکترودها یا المنت ها در آن وارد می شوند به دلیل امکان قرار گرفتن در معرض سیم های برق، تماس الکتریکی و قطع کننده ها بسیار خطرناک است .

۶-۲-۱۲-۵ آب گرم کن های لوله مارپیچی آتشی

الف-این نوع آب گرم کن برای گرم کردن سریع آب قابل شرب یا سرویس آب داغ استفاده می شود.این طراحی با بهره گیری از یک لوله مارپیچ که آب از آن عبور می کند گرم میشود.این نوع گرم کن حجم بسیار کمی دارد و می تواند همراه با مخزن ذخیره آب داغ استفاده شود.

ب-به دلیل ملاحظات منحصر به فرد طراحی و مواد آب گرم کن های لوله مارپیچ آتشی ،زمینه های مشترک بازرسی این نوع گرمکن ها در زیر در نظر گرفته شده است:

۱-فرسایش -اندازه و سرعت جریان آب میان لوله های مارپیچ موجب سایش و نازک شدن لوله ها می شود.اگر اختلاف درجه حرارت در داخل مارپیچ ایجاد شود، حباب یا بخار می تواند موجب شیاردار شدن یا حفره دار شدن شود.

۲-خوردگی -این نوع سیستم % ۱۰۰ از آب تصفیه شده که حاوی اکسیژن آزاد است استفاده می کند،که فرصتهایی را برای خوردگی گسترده فراهم می نماید.

۳-ارتعاش-کارکردن مشعل باعث ایجاد مقدار مشخصی لرزش می شود.ایجاد بخار،نقاط داغ ،یا فقدان جریان می تواند موجب ایجاد ضربه قوچی،ایجاد لرزش گسترده و تنش های مکانیکی شود.

۴-پوسته های اکسیدی- به دلیل حجم زیاد مواد تصفیه ،مقدار قابل توجهی از ذرات تشکیل دهنده پوسته اکسیدی جذب صفحات داغ خواهند شد.

۶-۲-۱۲-۶ آبگرم کن های آتشی دارای مخزن ذخیره

الف-این نوع آبگرمکن ها، مخازن تحت فشار عمودی حاوی آبی هستند که حرارت به آب اعمال می شود.معمولاً،مشعل های گازی به طور مستقیم در زیر مخزن ذخیره سازی واقع می شود.این گرم کن ها بایستی عایق شوند و یک روکش بیرونی ازجمله چینی ،شیشه،فلز گالوانیزه،سیمان یا اپوکسی داشته باشند.

ب-به دلیل ملاحظات طراحی و مواد منحصر به فرد این آب گرمکن ها،زمینه های مشترک بازرسی برای این نوع گرمکن ها در زیر در نظر گرفته شده است :

۱-خوردگی-رطوبت ممکن است بین عایق و روکش بیرونی محبوس شود،که می تواند باعث ایجاد خوردگی در مرز فشار نماید.

۲-گل و لای و لجن-وجود آب صددرصد تصفیه شده ، اجازه انباشت گل و لای و لجن در قسمت های زیرین مخزن را می دهد.هرگونه تجمع می تواند موجب گرمای بیش از حد و شکست فلز در این منطقه شود.

۳-پوسته های اکسیدی-پوسته های اکسیدی شل شده ممکن است در مناطق مجاور مشعل و قسمت های زیرین مخزن انباشته شوند،که این موضوع در فرآیند انتقال حرارت ایجاد اختلال نموده و باعث حرارت های بیش از حد موضعی می شود.همچنین پوسته و لجن می توانند غلافی برای پراب های کنترل دما ایجاد کنند که این باعث نشان دادن اعداد نادرست توسط کنترل کننده دما شده و اجازه می دهد آب بیش از حد گرم شود.

۴-سیکل حرارتی-آب گرم به طور پیوسته جایگزین آب سرد می شود که این موضوع موجب ایجاد تنش حرارتی در مخزن می گردد.

- ۵- روکش-از دست رفتن روکش یا پوشش موجب سریعتر شدن تخریب مرز فشار می شود.
- ۶- فشار- در صورتی که فشار تامین آب، ۷۵ درصد از فشار تنظیم سوپاپ اطمینان بیشتر باشد، ممکن است یک سوپاپ کاهش فشار مورد نیاز باشد.
- ۷- انبساط- در صورتیکه بتوان آب گرمکن را بوسیله وسایلی همچون شیر یکطرفه جدا نمود، استفاده از یک مخزن انبساطی توصیه می شود .

۶-۲-۱۲-۷ گرم کن سیال حرارتی

الف- طراحی و ویژگی های عملکرد

۱- بسیاری از گرم کن های سیال حرارتی مخازن تحت فشاری هستند که یک سیال مصنوعی یا ارگانیک را گرم یا بخار می کنند. بعضی از این گرم کن ها در فشار اتمسفر کار می کنند. این سیالات معمولاً قابل اشتعال هستند، و تا بالاتر از نقطه اشتعال مایع گرم می شوند، و ممکن است تا بالاتر از نقطه جوش مایع گرم شوند. این گرم کن ها معمولاً توسط احتراق سوخت یا بوسیله المنت های مقاومت الکتریکی بطور شعله مستقیم هستند. طراحی این گرمکن ها ممکن است مشابه بادبگ مقاومت الکتریکی، یا دیگ های لوله آتشی، یا عمدتاً شبیه به دیگ های بخار لوله آبی باشد. بسته به الزامات فرآیند گرم کردن، سیال ممکن است با یک گردش طبیعی تبخیر شود، اما غالباً سیال گرم می شود و به وسیله پمپ کردن مایع به گردش در می آید. استفاده از گرم کن سیال حرارتی اجازه ی گرم کردن در دمای بالا با فشار پایین سیستم (۶۰۰ تا ۷۰۰ درجه فارنهایت معادل ۳۱۶ تا ۳۷۱ درجه سلسیوس) فقط در فشارهای بالای اتمسفر را می دهد. برای گرم کردن آب با این دما به فشار حداقل ۱۵۳۰ PSI (۱۰/۵۳ مگا پاسکال) نیاز است.

۲- تقریباً تمام سیالات گرماکن حرارتی قابل اشتعال هستند. نشتی داخل یک گرمکن آتشی می تواند موجب تخریب گرمکن شود. نشتی در لوله های بیرونی می تواند موجب آتش سوزی و انفجار شود. تجمع آب در یک سیستم گرمایش حرارتی در صورتی که با سیال گرم شده تماس یابد می تواند موجب ایجاد اشکال و امکان انتشار سیال از سیستم شود (به خاطر داشته باشید حجم آب تبخیر شده حدود ۱۶۰۰ بار افزایش می یابد). برای ایمنی عملکرد سیستم، نصب و حفظ سطح مناسب سیال، کنترل دما و جریان برای سیستم های مایعات و کنترل سطح، دما و فشار برای سیستم های بخار ضروری است. مخازن انبساطی مورد استفاده در سیستم های گرمایش حرارتی، شامل سیستم های تخلیه، بایستی برای تحمل افزایش فشار که می تواند در طی فرایند آشفته رخ دهد، مطابق با یک استاندارد معتبر مانند ASME SEC8 DIV1 طراحی و ساخته شوند. این کار به خاطر انبساط سریع آب بیش از ظرفیت تخلیه انجام می شود.

۳- از آنجایی که سیالات انتقال حرارت هنگام سرد شدن منقبض شده و ویسکوزیته آن بیشتر می شود، به منظور جلوگیری از سطح پایین سیال و فروپاشی مخزن به کنترل های صحیح و تخلیه مخزن انبساطی نیاز می باشد. بعضی از سیالات مورد استفاده معمول، در درجه حرارت تا ۱۲ درجه سلسیوس منجمد می شوند. سایر سیالات تا دمای ۴۰- یا حتی کمتر منجمد نمی شود. سیالاتی که هنگام سرد شدن ویسکوز می شوند پمپ کردن آنها مشکل است. افزایش ویسکوزیته می تواند موجب پایین آمدن نرخ جریان از طریق گرم کن شود. برگه های اطلاعات ایمنی مواد توصیه های تولید کننده های گرمکن و تولید کنندگان سیالات (MSDS) برای الزامات ردیابی حرارت بایستی بررسی شود.

ب- کاربردهای صنعتی

گرمکن های سیال حرارتی که اغلب دیگ نامیده می شوند، در کاربردهای مختلف صنعتی از قبیل تولید محصولات سخت چوبی، رزین ها، ترپانتین (ماده روغنی حاصل از تقطیر مواد صمغی) و انواع مختلف ی از مواد شیمیایی، دارو، پلاستیک ها، کارخانه های مقواسازی، و هر جایی که دماهای بالا نیاز است استفاده می شوند. آنها همچنین در کارخانه های آسفالت سازی برای گرم کردن مواد نفتی، قیر، رزین آسفالت، و مواد مختلف دیگر به وفور یافت می شوند. بسیاری از کارخانه های شیمیایی از این نوع از گرمکن ها در راکتور های دوجداره و سایر انواع مبدل های حرارتی استفاده می کنند.

پ-بازرسی

۱- بازرسی گرمکن های سیال حرارتی معمولاً هم در حالت عملیات و هم در حالت خاموش انجام می شود. با این وجود بازرسی داخلی این نوع گرم کن ها به دلیل ویژگی سیالات و نیاز به تخلیه و ذخیره سازی سیال به ندرت امکان پذیر است. عملکرد ایمن و قابل اطمینان یک گرمکن به آنالیز مکرر سیال نیاز دارد تا شرایط آن برای ادامه بهره برداری رضایت بخش تعیین شود. در صورتی که سیال شروع به تجزیه شدن کند، کربن تشکیل شده و روی سطوح انتقال حرارت داخل گرمکن جمع می شود که این می تواند موجب حرارت بیش از حد و شکست در مرز فشار شود. بررسی نتایج آزمون سیال و کنترل و سوابق تعمیر و نگهداری وسیله ایمنی در تعیین شرایط رضایت بخش برای ادامه ی عملیات ایمن گرمکن ضروری است.

۲- باتوجه به ملاحظات طراحی و مواد منحصر به فرد گرمکن های سیال حرارتی و تبخیرکننده ها، زمینه های متداول در بازرسی عبارتند از:

الف-طراحی-الزامات ویژه ای که دراستانداردهای ساخت ارائه شده باید رعایت شود. در بعضی موارد ممکن است نیاز به کدهای ساخت ASMESEC8 یا ASMESEC1 باشد. الزامات کد برای صلاحیت ویژه در مورد معیار طراحی ویژه بایستی بررسی شود.

ب-مواد-برای بعضی سیالات حرارتی، استفاده از آلومینیوم یا روی در هر جای سیستم توصیه نمی شود. آلومینیوم به عنوان یک کاتالیز عمل نموده و موجب سریعتر شدن تجزیه سیال می شود. علاوه براین، بعضی از سیالات وقتی که داغ هستند موجب خورده شدن سریع آلومینیوم یا حل شدن روی می شوند. سپس روی تشکیل رسوب می دهد که می تواند موجب خوردگی موضعی یا مسدود شدن ابزار دقیق، شیر ها، یا حتی لوله ها در موارد شدید شود. این سیالات نبایستی در سیستم های شامل آلومینیوم، یا لوله های گالوانیزه استفاده شوند. در مشخصات سیالات این محدودیت ها ارائه می شود.

یادآوری: بعضی از تولید کنندگان این سیالات استفاده از رنگ پایه آلومینیومی را روی شیرآلات یا اتصالات در سیستم انتقال حرارت توصیه نمی کنند.

پ-خوردگی- در صورت توصیه استفاده در کاربردها و تاسیسات توسط سازندگان سیال، سیالات انتقال حرارت مایعات معمولاً غیر خورنده می باشند. با این وجود، برخی سیالات اگر در دمای بالای ۶۵ درجه سلسیوس در سیستم های شامل آلومینیوم یا روی استفاده شوند، می توانند باعث افزایش سرعت خوردگی شوند.

ت-نشتی- از آنجایی که سیال یا بخارات آن می تواند خطرناک و همچنین قابل اشتعال باشد هرگونه نشانه ای از نشتی می تواند زمینه ساز مشکلاتی شود. مناطق بالقوه برای نشتی، شامل ترک ها در نقاط اتصال جوشی، و

نازک شدگی لوله در مناطقی که لوله ها نزدیک دمنده های دود می باشند، قرار دارند. لیست خطرات بالقوه در مشخصات تولید کننده مایعات حرارتی ارائه می گردد.

ث-انجماد سیال-مشخص شود که هیچ شرایطی برای انجماد مایعات حرارتی وجود ندارد. در صورتی که ردیابی حرارت یا عایق کاری روی لوله کشی توسط سازنده گرمکن توصیه شود بایستی ردیابی حرارت یا عایق کاری برای نصب و عملکرد صحیح بررسی شوند.

ج- وسایل رهانه فشار- سوپاپ های رهانه فشار باید با طراحی کلاهک بسته شونده بدون اهرم بلندکننده دستی باشند. دریچه تخلیه فشار بایستی به یک محیط بسته نظیر، مخزن ذخیره تخلیه شونده یا مخزن تخلیه با لوله های سخت متصل شود (بدون هیچ شکاف هوایی یا زانوی قطره چکان) وقتی تخلیه در فضای باز صورت گیرد موارد زیر بایستی برای تخلیه لوله ها در نقطه تخلیه در نظر گرفته شوند :

۱- هر دو واکنش شیمیایی و حرارتی (خطر پرسنل)

۲- مواد قابل احتراق (خطر آتش سوزی)

۳- تخلیه های سطحی (خطر آلودگی و آتش سوزی)

۴- آب بندی حلقه ها یا کلاهک باران روی مجاری تخلیه (حفظ هوا و آب در خارج از سیستم)

۵- لوله تخلیه نزدیک وسیله (جلوگیری از تجمع مایع)

۶- ردیابی حرارت برای سیستم های که از مایعاتی که نقطه انجماد بالایی دارند استفاده می کنند (جلوگیری از انسداد)

۶-۲-۱۲-۸ دیگ های حرارت اتلافی

الف- دیگ های حرارت اتلافی معمولاً از نوع لوله آتشی یا لوله آبی بوده و حرارت آنها از یک منبع خارجی یا فرآیندی که در آن بخشی از انرژی حرارتی استفاده شده، تامین می شود. تولید انرژی الکتریکی معمولاً از کاربرد های اصلی دیگ های حرارت اتلافی است. بزرگترین اشکال این نوع دیگ این است که بر اساس بار مورد نیاز، ورودی دیگ تنظیم نمی شود. از آنجایی که در این نوع دیگ، کنترل اثربخشی بر روی مقدار حرارت ورودی به دیگ وجود ندارد، ممکن است تغییرات گسترده یا نوسانات دمایی در فلز وجود داشته باشد. محدوده دمایی گازهای فرآیند اتلافی معمولاً بین 205°C (400°F) تا 427°C (800°F) می باشد در حالی که دمای گازهای احتراق دیگ های آتشی مرسوم حدود 1010°C (2000°F) می باشد. برای جبران دمای پائین گاز احتراق، ملاحظات طراحی ویژه ای از قبیل استفاده از لوله های جاذب حرارت با پره هایی جهت افزایش سطح حرارتی دارای بازدهی حرارتی بالا و کاهش سرعت گازها عبوری دیگ در نظر گرفته می شود.

ب- باتوجه به طراحی منحصر به فرد و ملاحظات مواد دیگ های اتلاف حرارتی، زمینه های متداول بازرسی آنها در زیر آورده شده است:

۱- خوردگی- مواد شیمیایی موجود در گازهای گرم اتلافی می توانند شرایط خورنده ای را ایجاد کنند و وقتی با گازهای معمولی احتراق ترکیب می شوند واکنش نشان می دهند. نشتی آب یا بخار می تواند موجب خوردگی موضعی شود. چرخه حرارتی بیش از حد می تواند موجب ایجاد ترک و نشتی از اتصالات شود.

۲-فرسایش- معمولاً جریان حرارت اتلافی بسیار کم است و مشکل فرسایش را ایجاد نمی کند. با این وجود، وقتی حرارت اتلافی از طریق یک موتور احتراق داخلی تامین می شود، گازهای خروجی می توانند عامل ایجاد فرسایش باشند.

۳-ارتعاش- در بعضی از کاربردهای فرآیندی و کلیه کاربردهای حرارت اتلافی موتور، دیگ می تواند در معرض تنش های ارتعاشی بالایی قرار داشته باشد.

۴-حمله اسیدی- تکیه گاه های مواد نسوز فرآیندهای اسید سولفوریک و بدنه فولادی در معرض حمله اسیدی هستند. لوله ها، فیلتر ها، مبدل های حرارتی، شیر ها، اتصالات، و متعلقات در معرض حملات خوردگی هستند زیرا این اجزاء به طور معمول از بخش مقاوم در برابر خوردگی ساخته نشده است.

۵-عملیات خشک- دیگ های حرارت اتلافی در کاربردهای خاصی، بدون آب کار می کنند. باید مراقبت شود که مواد فولاد کربنی نباید در معرض حرارت با دمای بیش از 427°C (800°F) برای دوره های طولانی مدت قرار گیرند. کاربرد موجود در فولاد می توانند در صورت بالا بودن دما به صورت گرافیت رسوب کند.

۶-۲-۱۲-۹ دیگ های کرافت یا بازیافت سولفات مایع سیاه

الف- دیگ های کرافت یا بازیافت سولفات مایع سیاه در صنعت کاغذ و خمیر کاغذ استفاده می شوند. این مایع سیاه یک محصول فرعی از فرآیند خمیر کاغذ سازی است. این مایع شامل ترکیبات آلی و غیر آلی تغلیظ شده با حداقل ۵۸% مواد جامد برای سوختن در دیگ های بازیافت می باشد. مواد آلی در فرآیند اشتعال خمیر سازی حل می شوند و مواد شیمیایی خمیر سازی صرف تشکیل حوضچه مذاب در کوره می شود. ماده مذاب، یا گداخته شده به منظور بازیافت مواد شیمیایی، از دیوار کوره از طریق لوله درون یک تانک تخلیه می شوند. در نهایت محصول فرعی فرآیند بازیافت، بخار مورد استفاده در فرآیندها و نیرو می باشد. برای شروع فرآیند خود سوز احتراق مایع سیاه از مشعل های کمکی گازی یا نفتی استفاده می شود و ممکن است اگر مایع کافی موجود نبود برای تولید بخار مکمل استفاده شود.

ب- فرایند احتراق بازیافت به کاهش اتمسفر احیایی در کف کوره و اتمسفر اکسیدی در بالای کوره برای احتراق کامل نیاز دارد. اجزای تحت فشار داخل کوره باید از اتمسفر احیایی و از سولفید شدن محافظت شوند. نرخ خوردگی در داخل کوره به دما بستگی دارد. دیگ هایی که تا فشار ۶/۲۱ مگاپاسکال (۹۰۰ PSI) کار می کنند معمولاً دارای لوله های بخار از جنس فولاد ساده کربنی با پره های میله ای متصل به پایین کوره برای حفظ لایه محافظ نسوز یا مواد گداخته منجمد شده می باشد. در فشار بالای ۶/۲۱ مگاپاسکال (۹۰۰ PSI) لوله های پایین تر کوره معمولاً دارای یک لایه بیرونی به عنوان محافظ ویژه خوردگی می باشد. متداولترین روش پوشش فولاد ضد زنگ (لوله کامپوزیتی) است. سایر روش ها محافظت به وسیله لایه گذاری جوش جهت مقاومت در برابر خوردگی، پوشش اسپری حرارتی یا پلاسما و پوشش نفوذی است.

پ- خطر مخصوص این دیگ ها این است که اگر آب با مواد گداخته ترکیب شود پتانسیل انفجاری ایجاد می کند. منشاء اصلی وجود آب، شکست اجزای تحت فشار می باشد، که به آب اجازه ورود به کوره رامی دهد. برنامه بازرسی مالک برای اجتناب از شکست قطعات تحت فشار باید به دقت در بازه های زمانی مناسب انجام شود تا از ورود آب به کوره جلوگیری شود. منشاء دوم آب سوخت مایع است.

ت- اجازه ورود مایع سیاه به کوره با محتوی مواد جامد % ۵۸ یا کمتر می تواند موجب انفجار شود. وسایل کنترل اشتعال مایع سیاه، وسایلی هستند که احتراق را پایش نموده و در صورتیکه محتوای جامد % ۵۸ یا کمتر باشد مایع را از کوره منحرف می کنند.

ث- علاوه بر الزامات بازرسی عمومی برای همه انواع دیگ های لوله آبی، اطلاعات ویژه ی در زمینه های لازم در زیر آورده شده است:

۱- کوره -نوع و محدوده ی دیوار، سقف، وبازرسی لوله سطح آب به مواد ساخت ،نوع ساخت و حالت عملکرد دیگ بستگی دارد. در همه موارد لوله های دریچه ی دیوار کوره از نظر نازک شدگی یا ترک نیاز به بازرسی دارند. در صورت شکسته شدن دهانه مذاب سرد شده با آب ، این دهانه می تواند به آب اجازه ورود به کوره را بدهد .اقدام متداول تعویض این دهانه ها در بازه ی زمانی کوتاه تر از زمان خرابی آنها می باشد.

۲- آب- درصود مواد جامد در مایع سیاه قبل از ورود به مرکز کوره باید به دقت کنترل شود. بررسی شود که اگر مواد جامد به % ۵۸ یا کمتر نزول کرد سیستم سوخت مایع سیاه به طور اتوماتیک مایع را منحرف کند.

۳- خوردگی/سایش- پیامدهای بالقوه خوردگی یا سایش (انفجار مذاب- آب به دلیل شکست قطعات تحت فشار) به یک طرح ریزی خوب و اجرای برنامه بازرسی توسط مالک نیاز دارد. نگهداری کیفیت آب دیگ برای به حداقل رساندن منشاء شکست لوله از سمت آب حیاتی است.

۴- لوله ها- بسته به نوع ساخت، آسیب هایی نظیر کاهش حفاظت خوردگی، نازک شدگی، سایش، عملیات حرارتی اضافی، تاب برداشتن، برآمدگی، تاول زدگی، و ناهم تراز ی را بازرسی کنید. اگر لوله های کف از نظر مکانیکی یا حرارت بیش از حد احتمال آسیب دیدگی داشته باشد، کف را تمیز کنید و نوع مناسبی از بازرسی را برای آسیب احتمالی انجام دهید. حرکت های رفت و برگشتی در تصفیه آب ممکن است باعث پوسته های اکسیدی و ایجاد لجن روی سطح داخلی، ایجاد شرایط انتقال حرارت ضعیف و نهایتا ایجاد ترک و یا پارگی در لوله ها شود.

۵- جوش ها- نشتی ها غالبا از جوش ها ناشی می شود. مالک و شرکت تعمیراتی بایستی به دقت طرح ریزی و بازرسی کنند همه جوش های تعمیر ی و جوش های آبیند که می توانند موجب راه یافتن آب به داخل کوره شوند. جوش های لب به لب لوله که می توانند موجب راه یابی آب به داخل کوره شود بایستی با روش حجمی NDE مورد قبول بازرس، بررسی شوند. نشتی های لوله در جوش های اتصال ممکن است از خوردگی تنش SAC ناشی شود. مشکلات جزئی در کیفیت آب دیگ و تمیزکاری شیمیایی نادرست می تواند موجب آغاز SAC شود.

۶- واکنش اضطراری به ورود آب به کوره- اپراتورهای دیگ های بازیافت کرافت بایستی دارای یک برنامه برای قطع فوری کلیه مشعل های سوخت و تخلیه آب از دیگ اگر نشتی از لوله به داخل کوره لوله مشاهده شده یا نسبت به وجود آن تردید وجود داشته باشد. این سیستم ممکن است به نام روش قطع اضطراری (ESP) نامیده شود .بازرس بایستی تائید کند ESP آزمون شده و عملکرد مورد نظر برای آن حفظ شده است و اپراتورهای آن وقتی نشتی داخل کوره اتفاق می افتد یا نسبت به وجود آن تردید وجود دارد فعال می شوند.

۷- حرارت بیش از حد- پارگی لوله به دلیل حرارت بیش از حد ناشی از سطح پایین آب می تواند اجازه ورود آب به کوره را بدهد. بازرس بایستی صجه گذاری کند که یک سیستم محافظت از کم آبی تهیه و نگهداری می شود.

۶-۳ مخازن تحت فشار

۶-۳-۱ کلیات

این قسمت از استاندارد راهنمایی هایی جهت بازرسی حین سرویس مخازن تحت فشار حاوی فشار بیرونی و یا داخلی را ارائه می دهد. این فشار می تواند از یک منبع خارجی یا توسط اعمال حرارت از یک منبع مستقیم یا غیر مستقیم یا ترکیبی از هر دو حاصل شود.

۶-۳-۲ شرایط سرویس

الف- مخازن تحت فشار برای انواع متنوعی از شرایط سرویس طراحی می شوند. محتویات یک مخزن تحت فشار و دما و فشاری که مخزن در آن کار می کند بایستی در استقرار معیار بازرسی در نظر گرفته شود. طریقه استفاده، مواد و شرایط نصب مخزن بایستی در تشخیص مکانیزم های آسیب که در صحت خواص مکانیکی آن تاثیر گذار است در نظر گرفته شود. هنگام بازرسی مخازن تحت فشار، الزامات عمومی ایمنی، اقدامات قبل و بعد از بازرسی چنانکه در مشخص شده اند بایستی همراه با الزامات ویژه ارائه شده در این قسمت باشند. ممکن است مواردی باشد که نیاز به دستورالعمل های دقیق تری داشته باشند.

ب- نوع بازرسی برای مخازن تحت فشار بایستی با توجه به شرایط مخزن و محیطی که در آن کار می کند در نظر گرفته شود. بازرسی ممکن است بیرونی یا داخلی و با استفاده از روش های مختلف آزمایشات غیر مخرب مطابق بایند باشد. روش بازرسی ممکن است هنگام کارکردن مخزن در خط یا زمانی که مخزن از فشار تخلیه شده، انجام شود در هر صورت باید اطلاعات لازم جهت تعیین شرایط رضایت بخش بودن اجزای اصلی مخزن در بازه زمانی مورد نظر تهیه شود. به منظور برآورده شدن الزامات بازرسی می توان بازرسی حین کار مخزن از جمله هنگامی که مخزن تحت فشار است را انجام داد مشروط بر اینکه دقت آن روش را بتوان نشان داد.

پ- مخازن تحت فشار جدید به منظور کارکردن تحت شرایط طراحی شان برای یک بازه زمانی تعیین شده بوسیله شرایط سرویس و نرخ خوردگی در سرویس قرار می گیرند. اگر مخزن تحت فشار برای ادامه عملیات در سرویس باقی بماند، شرایط مجاز سرویس و طول زمان قبل از بازرسی بعدی باید بر اساس شرایط مخزن به طوریکه توسط بازرس تعیین شده، باشد. برای تعیین طول عمر باقی مانده و بازه های بازرسی به بند ... مراجعه شود.

۶-۳-۳ بازرسی بیرونی مخزن تحت فشار

هدف از بازرسی بیرونی فراهم آوری اطلاعات مربوط به شرایط کلی مخزن تحت فشار است. در این بازرسی موارد زیر بایستی بررسی شوند:

الف- عایق یا سایر روکش ها:

در صورتی که محرز شود پوشش های بیرونی مانند عایق و روکش های مقاوم به خوردگی در شرایط مناسبی بوده و هیچ دلیلی مبنی بر تردید نسبت به شرایط غیر ایمن در پشت پوشش ها وجود ندارد، نیازی به برداشتن آنها جهت انجام بازرسی نیست. با این وجود، ممکن است برداشتن بخش کوچکی از روکش ها به منظور بررسی متعلقات، نازل ها و شرایط مواد توصیه شود.

یادآوری: وقتی مخزن، تحت فشار است هنگام برداشتن عایق بایستی مراقبت های لازم انجام شود.

ب- نشانه نشتی:

هرگونه نشستی گاز، بخار یا مایع بایستی بررسی شود. نشستی آشکار شده از پشت روکش عایق، تکیه گاه ها یا پایه ها، یا لکه ی برجا مانده از نشستی قبلی بایستی با برداشتن هرگونه روکش به طور کامل بررسی شود تا منشأ نشستی مشخص گردد.

برای اطلاعات بیشتر درمورد نشستی مخزن تحت فشار یا تعیین گستره یک عیب احتمالی، یک آزمون فشار مطابق با بند..... می تواند انجام شود.

پ- ضمايم ساختمانی

کفایت حد مجاز انبساط و انقباض اجزای نصب شده بر روی مخازن تحت فشار از قبیل سوراخ های کشویی برای پیچ ها یا پایه های بدون مانع بایستی بررسی شوند. ضمايم پایه ها از نوع پایه های معمولی، زینی و دوار یا سایر پایه ها بایستی از نظر اعوجاج یا ترک در جوش ها بررسی شوند.

ت- اتصالات مخزن

دریچه های آدم رو، صفحات تقویتی، نازل ها یا سایر اتصالات بایستی از نظر وجود ترک، تغییر شکل یا سایر عیوب آزمایش شوند. پیچ ها و مهره ها بایستی از نظر خوردگی یا عیوب کنترل شوند. سوراخ های نشت یاب در صفحات تقویتی بایستی به منظور نشان دادن نشستی و همچنین جلوگیری از ایجاد فشار بین مخزن و صفحه تقویتی به صورت باز باقی بمانند. صفحات فلنج قابل دسترس بایستی از نظر اعوجاج و تعیین وضعیت سطوح آب بندی و اثر بررسی شوند.

ث- سایر شرایط

۱- ساینده ها- سطوح مخزن بایستی از نظر فرسایش مورد بررسی قرار گیرد.

۲- فرورفتگی ها- فرورفتگی های ایجاد شده در بدنه مخزن عبارت است از تغییر شکل های ناشی از برخورد با یک جسم ضخیم به طوری که کاهش ضخامت فلز در بدنه ایجاد نشود. فرورفتگی ها می توانند عامل افزایش تنشی که ممکن است منجر به ایجاد ترک شوند، باشند.

۳- اعوجاج- در صورت مشاهده یا شک نسبت به وجود اعوجاج، کل ابعاد مخزن باید از نظر گستره و شدت اعوجاج بررسی شوند.

۴- بریدگی ها یا کندگی ها- بریدگی ها یا کندگی ها می توانند باعث بالا رفتن تمرکز تنش و کاهش ضخامت دیواره شوند. بسته به گستره عیب، ممکن است تعمیرات ضروری باشد.

۵- بازرسی سطحی- سطوح بدنه ها و کلگی ها بایستی از نظر امکان وجود ترک، تاول، بادکردگی، خوردگی، فرسایش و سایر شواهد خرابی بررسی شده و توجه ویژه ای به پایه های دوار و متعلقات تکیه گاهی و مناطق شانه کلگی ها اعمال شود.

۶- اتصالات جوشی- اتصالات جوشی و مناطق متأثر از حرارت مجاور بایستی از نظر ترک یا سایر عیوب بررسی شوند. آزمایشات ذرات مغناطیسی یا مایعات نافذ روش های مناسبی برای این کار می باشند.

۷- مخازن پرچ شده- کلگی های پرچ شده، نوارهای لب به لب، صفحه و شرایط لبه های درزبندی شده باید بررسی شوند. در صورت تردید نسبت به خوردگی میخ پرچ، می توان از آزمون چکش برای سالم بودن آن یا رادیوگرافی نقطه ای در زاویه ای با محور میخ استفاده نمود.

۶-۳-۴ بازرسی داخلی

الف- یک بازرسی چشمی کلی، اولین مرحله در بازرسی داخلی یک مخزن مشکوک به خوردگی می باشد. مخازن بایستی برای شرایط تعیین شده در بخش بازرسی شوند.

ب- موارد زیر بایستی بررسی شوند:

۱- اتصالات مخزن:

اتصالات رزوه ای بایستی به منظور اطمینان از تعداد کافی رزوه های درگیر، بازرسی شوند. کلیه سوراخ های منتهی به هر گونه اتصال بیرونی یا وسایل کنترلی بایستی تا حد ممکن به منظور اطمینان از عدم انسداد بررسی شوند.

۲- درپوش های مخزن

هرگونه درپوش اعم از آنهایی که روی اتوکلاوها نصب می گردند و معمولاً با عنوان درپوش های عمل کننده سریع نامیده می شوند (دریچه سریع) (به بند....مراجعه شود) و به طور متناوب در بهره برداری از یک مخزن تحت فشار استفاده می شوند، بایستی توسط بازرس از نظر یکپارچگی با مخزن و سایش بررسی شوند. همچنین مناطقی از این درپوش ها که دارای تمرکز تنش بالا می باشند بایستی ترک یابی شود. مکانیسم ایمنی چفت و بست اتصال داخلی در، هشداردهنده وجود شخص در داخل مخزن و هشداردهنده های شنیداری و دیداری آنها بایستی بررسی و بازبینی شوند. هشدار دهنده وجود شخص در داخل، یک کابل ایمنی است که در داخل فضای کار سیم کشی شده و می تواند توسط اپراتور کشیده شود و با این کار کلیه عملکرد اتوکلاو قطع شده و هشداردهنده های شنیداری و دیداری شروع به عمل کردن می کنند.

۳- اجزای داخلی مخزن:

الف- جاییکه مخازن تحت فشار با اجزای داخلی جداشدنی تجهیز شده باشند، نیازی به برداشتن کامل این اجزای داخلی نیست مشروط بر اینکه اطمینان حاصل شود در مناطقی که توسط این اجزاء، غیر قابل دسترس می شوند اتفاقات در حد ایجاد خطر یا در حدی فراتر از آنچه که در اجزای قابل رویت مشاهده می شود رخ نمی دهند .

ب- در صورتیکه بازرسی مقدماتی ، شرایط ناایمنی از قبیل شل شدگی یا خوردگی قطعات داخلی یا خوردگی نردبان ها ، سکوها و پلکان ها را نشان دهد چنین اجزایی بایستی برداشته شده یا تعمیر شود تا بازرسی دقیقی را بتوان انجام داد.

۴- خوردگی:

نوع خوردگی (حفره دار شدن موضعی یا یکنواخت)، محل آنها و هرگونه اطلاعات آشکار بایستی مشخص شود. اطلاعات جمع آوری شده برای مخازن با سرویس مشابه، به موقعیت و تجزیه و تحلیل خوردگی مخزنی که بازرسی می شود، کمک خواهد کرد. خطوط سطح مایع، کف مخزن و سطح بدنه مجاور و مقابل به نازل های ورودی اغلب مناطقی هستند که در معرض خوردگی شدید قرار دارند. درز جوشها، نازل ها و مناطق مجاور به جوش ها اغلب در معرض خوردگی شتاب دار می باشند.

۳-۵- بازرسی اجزاء و منضومات مخازن فشار

اجزاء و منضومات باید با توجه به نوع مخزن و شرایط عملیاتی آن بازرسی شوند. بازرس بایستی با شرایط عملیاتی مخزن ، علل و ویژگی های عیوب و خرابی های بالقوه آشنا باشد.

۶-۳-۵-۱ سنجه ها

الف- فشاری که بوسیله فشارسنج مورد نظر نشان داده می شود بایستی با سایر فشارسنج های روی سیستم مشابه مقایسه شود. اگر فشارسنج روی خود مخزن نصب نشده باشد آن فشارسنج باید به روشی نصب شود که به درستی فشار واقعی مخزن را نشان دهد. در صورت نیاز، دقت فشارسنج بایستی بوسیله مقایسه با گیج آزمون کالیبره شده یا دستگاه آزمون وزن مرده^۱ صحه گذاری شود.

ب- در نبود سیفون یا محفظه مناسب برای محافظت از فشارسنج این سنجه بایستی از نظر تماس با دمای بالای یک منبع خارجی یا حرارت داخلی مورد توجه قرار گیرد. به منظور خالی کردن لوله منتهی به سنجه بخار بایستی تدابیری اتخاذ شود.

۶-۳-۵-۲ وسایل ایمنی

برای بازرسی وسایل ایمنی (سوپاپ های رهانه فشار و وسایلی که بسته نمی شوند مانند دیسک های پاره شونده) که برای جلوگیری از فشار بیش از حد مخازن تحت فشار تعبیه شده اند به بند مراجعه شود.

۶-۳-۵-۳ لوازم / کنترل کننده ها

الف- صحه گذاری عملکرد صحیح یک وسیله کنترلی متصل به مخزن، بایستی بوسیله اثبات صحت عملکرد آن یا بررسی دستوالعمل ها و سوابق آن توسط بازرس، نشان داده شود.

ب- وسایل اندازه گیری دما باید از نظر دقت و شرایط ظاهری کنترل شوند.

۶-۳-۵-۴ بررسی سوابق

الف- بازرس باید هرگونه برنامه کاری مخزن تحت فشار، سوابق نگهداری، گزارش نرخ خوردگی یا سایر نتایج آزمایش را بررسی کند. بازرس بایستی با مالک یا کاربر مخزن در خصوص تعمیرات یا تغییرات ایجاد شده پس از آخرین بازرسی داخلی (در صورت انجام) مشورت کند. بازرس موظف است سوابق چنین تعمیرات یا تغییرات را برای مطابقت با الزامات اجرایی بررسی کند.

ب- یک گزارش دائمی باید برای هر مخزن تحت فشار نگهداری شوند. این گزارش بایستی شامل موارد زیر باشد:

۱- گزارش داده های سازنده طبق استاندارد ASME یا اگر مخزن حک کد ASME را نداشته باشد سایر مشخصات و سوابق معادل.

۲) گزارش داده های مخزن تحت فشار یا دیگ - ممکن است اولین بازرسی داخلی با این هدف انجام شود. این گزارش باید شماره های شناسایی زیر را در صورت کاربرد نشان دهد :

الف- شماره استاندارد ملی

ب- شماره سریال سازنده

پ- شماره مالک - کاربر

۳) اطلاعات کامل وسیله رهانه فشار از جمله داده های سوپاپ یا فنر سوپاپ اطمینان ، یا اطلاعات دیسک پاره شونده و تاریخ آخرین بازرسی.

۴) گزارش بیشتر شامل موارد زیر اما نه محدود به آنها:

الف- موقعیت و ضخامت نمونه های تحت نظر یا سایر مکان های بازرسی بحرانی.

ب- محدود کردن درجه حرارت و محل فلز روی مخزن زمانیکه این یک عاملی در برقراری حداقل ضخامت مجاز باشد.

پ- ضخامت فلز مورد نیاز محاسبه شده و حداکثر فشارمجاز کاری برای دمای طراحی و فشار بازشدن وسیله رهاخانه فشار

ت- فشار آزمون، در صورتیکه در زمان بازرسی مخزن مورد آزمون قرار گیرد.

ث- داده های مورد نیاز بازرسی بعدی.

(۵) تاریخ نصب و تاریخ هرنوع تغییر مهم در شرایط سرویس (فشار، دما ، ویژگی محتویات و نرخ خوردگی).

(۶) نقشه ها با جزئیات کافی که نشان دهنده مجاز بودن محاسبه محدوده سرویس تمام قطعات روی مخازن تحت فشار که در عملیات هایی که در شرایط خوردگی قرار دارند. در صورت نیاز جزئیات داده ها با نمای کلی - در صورت در دسترس نبودن نقشه ها می تواند برای این منظور به کار رود.

۶-۳-۶ شرح جزئیات انواع مخازن فشار

الزامات بازرسی و آزمون که در زیر مشخص شده بایستی الزامات اضافی ذکر شده در بالا را نیز شامل شود.

۶-۳-۱ مخازن گاززدایی

الف- مخازن گاز زدا برای جدایش گازهای نامطلوب و برای شرایط زیر در نظر گرفته شده است:

گازهای مضر، نوسان در دما و فشار، فرسایش و ارتعاش. آتمسفر آب و هوای موجود در مخازن گاززدا دارای اثر خورنده بوده و ممکن است حاوی غلظت های بالایی از یونهای هیدروژن باشد که می تواند باعث ترک هیدروژنی، تردی هیدروژنی یا خستگی در اثر خوردگی شود. در برخی مواقع آب به همراه اسید یا روغن داخل مخزن گاز زدا وارد می شود که می تواند باعث حملات اسیدی بر روی فلز شود.

ب- بازرسی باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) جوش ها- تمامی جوش های طولی و محیطی، از جمله منطقه متاثر از حرارت (HAZ) را به طور چشمی در تمام طول آنها بازرسی کنید. نازل و جوشهای اتصال را از نظر فرسایش ، خوردگی یا ترک بررسی کنید. هنگام بازرسی جوشهای داخلی در یا زیر خط نرمال آب باید توجه ویژه ای شود.

(۲) پوسته- سطوح بیرونی را از نظر خوردگی یا نشتی بازرسی کنید. داخل پوسته را از نظر حفره دار شدن، خوردگی ، فرسایش، نازک شدن ، از بین رفتن فلز ، ترک و غیره بازرسی کنید.

(۳) سینی ها و نازل های پاششی - تمامی نازل ها و سطوح پاشش را از نظر فرسایش، از بین رفتن، ضایعات و اجزاء یا تکیه گاه های شکسته شده. بازرسی کنید. بررسی کنید که نازل ها مسدود نیستند و تمامی خطوط به نازل ها باز می باشند. تمامی سینی ها از نظر سوراخ ها، فرسایش، ضایعات، بست های شکسته یا معیوب و اتصالات تکیه گاهی شکسته بازرسی شوند.

(۴) چگالنده و تهویه ها- تمامی خطوط تهویه را برای اطمینان از باز بودن برای خروج گاز بررسی کنید. دستگاه چگالنده را به منظور صحت گذاری بر عملیاتی بودن و عدم انسداد بواسطه رسوبات و لجن بازرسی کنید . اجزای شکسته ، فرسایش، خوردگی ها را بررسی کنید.

۵) تکیه گاه ها- تمامی ساختار تکیه گاهی را از نظر آسیب های مکانیکی، ترکها ، پیچ های شل بسته شده ، اجزای خم شده یا تاب خورده بازرسی کنید . تمامی جوش ها، بویژه تکیه گاه های اتصال به مرز فشار را بررسی کنید.

۶-۳-۲ مخازن هوای فشرده

الف- مخازن هوای فشرده شامل ذخیره سازها، جداکننده ها، فیلترها و خنک کننده می باشند. ملاحظات تهدید کننده این مخازن شامل اختلاف دما، محدودیت فشار، لرزش و چگالش می باشد. اتصالات تخلیه بایستی عاری از هرگونه مواد خارجی مسدود کننده باشد.

بازرسی این مخازن باید شامل موارد زیر باشد:

۱) جوش ها- تمامی جوش ها از نظر ترک یا شیار ، خوردگی و فرسایش بازرسی کنید. به جوشهایی که پایه های براکتی کمپرسور را وصل می کند بایستی توجه ای ویژه ای داشت. این جوشها ممکن است به دلیل لرزش بشکنند.

۲) پوسته ها/ کلگی ها- مواد پایه را از نظر خرابی ناشی از محیط و ضربات ناشی از اجسام ار بیرون بازرسی کنید. نقاط گرم و باد کرده نشانه هایی مبنی بر گرمای بیش از حد می باشند که باید از نظر قبولی ارزیابی شوند. به نیمه پایینی مخزن از نظر وجود نشتی و خوردگی بایستی توجه ویژه ای نمود. برای مخازنی که دریچه آدم رو دارند به منظور بررسی خوردگی، فرسایش، ایجاد حفره، تجمع بیش از حد رسوبات و نشتی اطراف دریچه ها بایستی یک بازرسی داخلی انجام شود. در صورت محدودیت دسترسی برای بازرسی داخلی یا تعیین ضخامت واقعی در هنگام تردید نسبت به خوردگی، آزمون ضخامت سنجی بوسیله دستگاه التراسونیک می تواند به کار برده شود.

۳) اتصالات و ضمام - اتصالات و ضمام را از نظر هم تراز، تکیه گاه ، خرابی ، آسیب و نشتی اطراف اتصالات رزوه ای بازرسی کنید. هرگونه اتصال داخلی از قبیل تکیه گاه ها ، براکت ها یا حلقه ها باید به صورت چشمی از نظر خوردگی ، فرسایش و ترک مورد بازرسی قرار گیرند.

۴) عملیات- پلاک شناسایی مخزن را برای تعیین حداکثر فشار مجاز کاری و دمای مخزن کنترل کنید. اطمینان یابید که فشار تنظیم سوپاپ اطمینان بیش از حد مجاز قید شده در پلاک مخزن نیست و اطمینان یابید که ظرفیت خروجی سوپاپ اطمینان ظرفیت کمپرسور بیشتر است. همچنین از وجود دستگاه دستی یا خودکار تخلیه مایعات چگالش شده اطمینان حاصل نمایید.

۵) اتصالات سریع بسته شونده- مخازن نوع فیلتردار معمولاً دارای یک دریچه نوع سریع در سر مخزن برای تعویض فیلترها می باشند. به استاندارد NB23 بخش ۲، بند.....مراجعه نمایید.

۶-۳-۳ مخازن انبساطی

الف- هدف در این مخازن به حداقل رساندن نوسانات فشار در تغییرات دما بوسیله فراهم نمودن یک ضربه گیر هوا است که اجازه انبساط و انقباض را به سیستم می دهد. این مخازن به دلیل تداخل آب و هوا در آنها مستعد به خوردگی می باشند.

بازرسی این مخازن باید شامل موارد زیر باشد:

۱- طراحی/ بهره برداری- از طریق پلاک شناسایی مخزن، استاندارد ساخت، دما ومحدوده فشاری را برای اطمینان از سازگاری با سیستم و الزامات قانونی بررسی کنید. ورود آب بیش از حد به داخل مخزن انبساطی به دل نشتی هوا به بیرون تانک امری رایج است. بنابراین بررسی سطح آب چه به صورت یک شیشه قابل رویت یا صدادرکردن مخزن امری ضروری است. اگر مخزن با یک شیشه شفاف نصب شود آن شیشه باید از نظر شفافیت، نشتی آب و آب بندی و اشتر بازرسی شود.

۲- شرایط سطحی - در صورت امکان، تمامی سطوح داخلی و خارجی را از نظر هرگونه نشت، خوردگی، فرسایش، ترک و فرورفتگی که منجر به شکست می شود را بررسی کنید. ممکن است ضخامت سنجی برای تعیین هر گونه کاهش ضخامت مواد پایه قابل اجرا باشد.

۳- تکیه گاه ها و ضمائم- این مخازن معمولا توسط یک آویز یا تسمه فلزی از سقف آویزان می شوند که این امر موجب تمرکز تنش در این نواحی می گردد. در این مناطق باید بازرسی ویژه ای از نظر خوردگی، سایش و ترک انجام شود.

۶-۳-۴ مخازن آمونیاک مایع

مخازن سرویس آمونیاک مایع به ترک ناشی از خوردگی تنشی (SCC) در مناطق با تنش بالا حساس می باشند(مشاهده قسمت ۲، NBIC، 3.3.2b). نظیر این است که مواد استحکام بالا و مواد دانه درشت نسبت به مواد دانه ریز یا مواد با استحکام میانه تر بیشتر در معرض خطر SCC می باشند، اگرچه استفاده از فولاد ها از نظر ایمنی برای این مشکل متداول به نظر نمی رسد. عملیات حرارتی پس از جوشکاری مخازن جدید، مخازن تعمیر شده توسط جوش یا کَلگی هایی که با کار سرد ساخته می شوند برای کاهش پدیده SCC مفید است. همچنین حضور حد اقل ۰/۲ درصد آب در آمونیاک مایع از SCC جلوگیری می شود. هرگونه نشتی بایستی کاملاً بررسی شود و اقدامات اصلاحی لازم آغاز شود.

الف-بازرسی داخلی

۱-جائیکه دریچه های مخزن اجازه دهند، بازرسی چشمی داخلی مخزن انجام شود. هرگونه ترک مشهودی را جستجو شود(SCC بسیار پیشرفته)و به مناطقی که در معرض تنش های بالا مانند جوش ها، جوش های تعمیری، منطقه گذار کَلگی به بدنه، گوشه های تیز داخلی، و سطوح داخلی مقابل به ضمائم و تکیه گاه های بیرونی توجه شود.

۲-اتصالاتی مانند شناور سنجه سطح آب و شیرهای جریان اضافی، بایستی برداشته شده یا در غیر اینصورت در مقابل نیروی ناشی از پرداخت کاری با سند بلاست کردن هنگام آماده سازی سطوح داخلی مخازن برای بازرسی محافظت شوند.

۳- جائیکه آمونیاک مایع به عنوان یک واکنش دهنده در مخازن حین سرویس استفاده می شود یا آمونیاک پیش گرم/تبخیر می شود بایستی در مناطق واکنش یا تبخیر از نظر خوردگی موضعی بازرسی شوند.

ب-آزمایش و شناسایی SCC

۱-همه جوش های داخلی و مناطق تنش بالا بایستی به روش ذرات مغناطیسی فلوئوروسنت خیس(WFMT) با استفاده از یک یوک A/C آزمایش شوند. توجه داشته باشید که ترک های جوش اغلب در جهت عرضی

قراردارند. اطمینان از اینکه روش NDE مورد استفاده، می تواند ترکها را در همه جهات کشف کند بسیار مهم است.

۲- در صورت شناسایی ترک ، باید محاسبه ای جهت تعیین عمق سنگ زنی به منظور حذف ترک انجام شود(بدون تجاوز از حداقل ضخامت مورد نیاز استانداردهای اصلی استاندارد ساخت).

۳- در صورت امکان ، برداشتن ترک بوسیله سنگ زنی یک روش ارجح برای تعمیر محسوب می شود. از آنجایی که تنش ها در نوک ترک ها بسیار بالا هستند ، حتی ترک های بسیار ریز باید حذف شوند.

۴- جاییکه عمق ترک به گونه ای است که حذف ترک، نیاز به تعمیر توسط جوشکاری دارد، دستورالعمل جوشکاری باید به گونه ای اعمال گردد که سختی و تنش های پسماند در ناحیه HAZ به حداقل برسد. تعمیرات جوش کاری، صرف نظر از عمق تعمیر، باید عملیات حرارتی پس از جوش کاری شوند. استفاده از روش های جوشکاری جایگزین به جای PWHT مجاز است. هرگونه تعمیر مورد نیاز و عملیات حرارتی متعاقب تعمیر باید کاملاً مطابق با قسمت سوم از این استاندارد باشد.

۵- برای اطمینان از حذف کامل ترک باید بازرسی مجدد بوسیله WFMT بعد از تعمیر جوش کاری انجام شود. ۶- جلوگیری یا محدودیت استفاده از سایر روش های ارزیابی NDE در نظر گرفته نشده است. فنون قابل قبولی همچون انتشار صوت و مکانیک شکست برای ارزیابی یکپارچگی ساختاری مخازن فنون شناخته شده ای هستند. وقتی حذف کامل ترک های ناشی از تنش آمونیاک عملی نباشد، تجزیه و تحلیل بوسیله مکانیک شکست می تواند در ارزیابی یکپارچگی ساختار مخازن مورد استفاده قرار گیرد. در صورت استفاده از روش های جایگزین، توصیه های بالا برای حذف همه ترک ها، حتی ترک های بسیار ریز، ممکن است به کار برده نشود.

علاوه بر NDE و تعمیر مخازن آمونیاک مایعی که به SCC حساس هستند، استفاده از روش های ارزیابی تناسب با سرویس برای تعیین تائید جزء تحت فشار برای انجام عملکرد مورد نظر قابل قبول می باشد. این روش ها باید با بند.....(روش های ارزیابی مکانیسم های آسیب و تناوب بازرسی برای اجزای تحت فشار)متناسب باشد.

پ- بازرسی اجزا و منضعات مخزن آمونیاک مایع

۱- اگر شیرها یا منضعات در محل خود قرار دارند ، آنها را از نظر اطمینان به کامل بودن و کارایی، مورد بررسی قرار دهید. اجزای ساخته شده از مس ، روی ، نقره ، یا آلیاژهای این فلزات برای سرویس آمونیاک مایع نامناسبند و باید با اجزای ساخته شده از فولاد یا سایر مواد مناسب تعویض شوند.

۲- بررسی شود که شیر های گلوب مطابق با جهت جریان حک شده روی آنها بر روی مخزن نصب شده باشند.

۳- شیرهای جریان اضافی که توسط آزمایشگاه همکار آزمون شده اند باید به درستی بر روی مخزن نصب شده باشند.

۴- بررسی شود که رهانه های هیدرواستاتیک نصب شده در سیستم لوله کشی باید توسط آزمایشگاه همکار آزمون شده باشند.

۵- در صورتی که اتصال جوشی برای لوله ها، حداقل رده لوله ها باید ۴۰ بوده و در صورت استفاده از اتصال رزوه ای برای لوله ها حداقل رده باید ۸۰ باشد. لوله های بدون درز یا ERW قابل قبول می باشند. لوله نوع F نباید برای سرویس آمونیاک استفاده شود.

۶- اتصالات باید فورج شده یا از جنس چدن مالیل با کلاس ۳۰۰ باشد. جوش کاری ابند تنها با اتصالات فورج شده مجاز است.

۷- بازرسی باید به فشار نشان داده شده توسط سنجه توجه کند و آنرا با سایر سنجه های روی همان سیستم مقایسه کند. اگر سنجه ی فشار دومی روی خود مخزن نصب نشده باشد، بایستی مشخص شود که سنجه ی نصب شده روی سیستم به گونه ای است که فشار واقعی مخزن را نشان می دهد.

۸- بازرسی باید عملکرد صحیح سنجه سطح مایع را توسط بررسی آن و مقایسه با سایر وسایل نشان دهنده سطح مایع مشخص کند.

ت- بازرسی وسایل رهانه فشار

۱- برای بازرسی وسایل رهانه فشار که به منظور جلوگیری از فشار بیش از حد مخازن آمونیاک مایع استفاده می شوند به بندمراجعه شود. وسایل رهانه فشار در سرویس آمونیاک نباید با استفاده از فشار سیستم در محل بررسی شوند. این رهانه ها باید مطابق با استاندارد ملی به شماره ۷۹۱۰ توسط آزمایشگاه همکار استاندارد مورد آزمون و در صورت نیاز تعمیر شوند.

۲- بازرسی باید نشانه گذاری روی رهانه یا گواهی آزمون رهانه را بررسی کند و اطمینان حاصل نماید که رهانه های اطمینان مخزن و رهانه های هیدرواستاتیکی سیستم لوله کشی ، حداقل هر ۵ سال یکبار توسط آزمایشگاه همکار استاندارد آزمون شده باشند .

ث- بازرسی بیرونی مخازن عایق شده

۱- مخازن تحت فشار عایق شده می توانند از طریق خوردگی بیرونی که اغلب در زیر عایق مرطوب یافت می شوند، مورد حمله قرار گیرند. بازرسی بایستی سطوح پوسته پوسته شده عایق بیرونی را از نظر نقاط سرد شده، برآمدگی ها، لکه های زنگ، یا هرگونه شرایط غیر معمول در مناطق تعمیر قبلی با دقت بررسی کند. عایق برآمده یا خراب شده در مخازن تبریدی ممکن است نشانه تشکیل تکه های یخ بین پوسته مخزن و عایق به دلیل رطوبت حبس شده باشد. جاییکه درجه حرارت های مخازن عایق شده به طور مستمر محدوده ی دمای انجمادی را تجربه می کند بازرسی باید مشاهده دقیقی انجام دهد.

۲- بازرسی بایستی تمرکز ویژه ای بر روی قسمت های زیرین و نیمه پائینی مخازن عایق شده داشته باشد، زیرا چگالش یا رطوبت می تواند به سمت پایین بدنه مخزن متمایل شده و عایق را خیس کند، و آن را برای مدت زمان طولانی مرطوب نگاه دارد.

مکان های نفوذ در عایق یا مواد ضد حریق، مانند پایه های زینی، پایه های کروی، نازل ها، یا اتصالات بایستی به طور دقیق از نظر مسیرهای بالقوه ورود رطوبت بررسی شوند. هنگامی که رطوبت در عایق نفوذ می کند، عایق می تواند کاملاً در جهت معکوس کار کند یعنی به عنوان عاملی برای نگهداشت رطوبت در عایق و/یا در نزدیک بدنه مخزن عمل می کند.

۳- مخازن عایق شده ای که بصورت تناوبی کار می کنند یا مخازن خارج از سرویس نیاز به بررسی دقیقی دارند. به طور کلی، بازرسی چشمی سطوح مخازن عایق شده بایستی یکبار در سال انجام شود.

۴- متداولترین و بهترین روش برای بازرسی آسیب دیدگی احتمالی به دلیل خوردگی زیر عایق (CUI)، برداشتن قسمتی یا تمام عایق برای بازرسی چشمی است. متداولترین روش استفاده شده برای بازرسی CUI بدون برداشتن

عایق استفاده از اشعه X و رادیوگرافی ایزوتوپ (فیلمی یا دیجیتالی) یا رادیو گرافی زمان واقعی، با استفاده از حوزه های تصویر برداری و مقاطع سطحی انجام می شود. اگر هندسه مخزن و عایق اجازه دهد، ابزار تصویر برداری زمان واقعی خوب است. سایر روش هایی که برای شناسایی CUI کمتر متداولند شامل روش های تخصصی الکترومغناطیسی (جریان گردابی پالسی و امواج الکترومغناطیسی) و طیف وسیعی از فنون التراسونیک (امواج هدایت شده) می شود.

۵- همچنین چندین روش شناسایی عایق خیس شده وجود دارد، که اغلب در آغاز برای آسیب بالقوه CUI هستند. آشکارسازهای جستجوی رطوبت، پراکندگی تابش نوترونی، و گرمانگاری ابزار هایی هستند که می توانند برای آزمایش رطوبت CUI استفاده شوند.

۶- عملیات سطحی مناسب (پوشش) قسمت خارجی مخزن و نگهداری عایق بیرونی آبد شده نکات کلید مهار آسیب CUI هستند.

ج- معیار پذیرش

در زیر معیار های پذیرش برای مخازن آمونیاک مایع ارائه می شود. مخازنی که نشانه ها یا عیوب بیش از شرایط ذکر شده در زیر را نشان دهند غیر قابل قبول در نظر گرفته می شوند.

۱- ترک ها

ترک ها در مرزهای مخازن تحت فشار (مانند کلگی، بدنه، جوش ها) غیر قابل قبول هستند. در صورت شناسایی ترک، مخزن باید از سرویس خارج شود تا زمانیکه ترک بوسیله یک تعمیرکار مجاز تعمیر شود یا مخزن بطور دائمی از سرویس خارج شود. (به قسمت سوم این استاندارد "تعمیرات و تغییرات" مراجعه شود)

۲- فرورفتگی ها

در صورت شناسایی فرورفتگی بیش از حدود اراده شده زیر، مخزن باید از سرویس خارج شود تا زمانیکه فرورفتگی توسط تعمیرکار مجاز تعمیر شود و تجزیه و تحلیلی برای تناسب برای سرویس انجام شود، یا مخزن بطور دائمی از سرویس خارج شود.

الف- فرورفتگی ها در بدنه

بیشترین قطر متوسط فرورفتگی در بدنه نباید از ۱۰ درصد قطر بدنه تجاوز نماید، و بیشترین عمق فرورفتگی نباید از ۱۰ درصد قطر متوسط فرورفتگی بیشتر شود. قطر متوسط فرورفتگی به عنوان میانگین بیشترین و کمترین قطر فرورفتگی تعریف می شود. در صورتیکه هر قسمت از فرورفتگی از ۵ درصد قطر بدنه به جوش نزدیکتر باشد، این فرورفتگی باید بعنوان فرورفتگی در منطقه جوش مطابق بند ب در زیر در نظر گرفته شود.

ب- فرورفتگی در جوش

بیشترین قطر متوسط فرورفتگی در جوش ها (به عنوان مثال، بخشی از تغییر شکل که جوش را در بر می گیرد) نباید بیش از ۱۰ درصد قطر بدنه باشد. بیشترین عمق فرورفتگی نباید از ۵ درصد قطر متوسط فرورفتگی تجاوز نماید.

پ- فرورفتگی در کلگی ها

بیشترین قطر متوسط فرورفتگی در کلگی ها نباید بیش از ۱۰ درصد قطر بدنه باشد. بیشترین عمق فرورفتگی نباید بیش از ۵ درصد قطر فرورفتگی باشد. برای اندازه گیری فرورفتگی در کلگی می توان از یک شابلون استفاده نمود.

۳-برآمدگی (تورم)

در صورت شناسایی برآمدگی که بیش از حدود درج شده در زیر باشد، مخزن باید از سرویس خارج شود تا برآمدگی توسط تعمیرکار مجاز تعمیر شود یا یک تجزیه و تحلیل برای تناسب برای سرویس انجام شود، همچنین ممکن است مخزن بطور دائمی از سرویس خارج شود.

الف-برآمدگی در بدنه

در صورت تردید نسبت به برآمدگی در بدنه، باید اندازه گیری هایی در محل مشکوک و چند محل دور از محل مشکوک انجام شود. تفاوت در اندازه گیری ها نباید بیش از ۱ درصد باشد.

ب-برآمدگی در کلگی ها

در صورت تردید نسبت به برآمدگی در کلگی، شعاع انحنای باید با استفاده از شابلون هایی اندازه گیری شود. در هر نقطه، شعاع انحنای نباید بیشتر از ۱/۲۵ قطر برای شکل مشخص شده برای کلگی باشد.

۴-کندگی ها یا شیارها

در صورتیکه عمق یک کندگی یا شکاف بیش از ۲۵٪ ضخامت مخزن باشد، مخزن باید تا زمان تعمیر توسط تعمیرکار مجاز از خط خارج شود یا تجزیه تحلیل مبنی بر تناسب با سرویس انجام شود. همچنین مخزن ممکن است به طور دائم از سرویس خارج شود.

۵-خوردگی

الف-برای خوردگی خطی یا شیار، عمق خوردگی نباید بیش از ۲۵٪ ضخامت مورد نیاز دیواره اصل باشد.

ب- ممکن است حفره های منفرد نادیده گرفته شود مشروط بر اینکه عمق آنها از ۵۰٪ ضخامت مورد نیاز دیواره مخزن تحت فشار بیشتر نشود (غیر از حد مجاز خوردگی) و سطح حفره ها در دایره ای به قطر ۲۰۰ میلیمتر (۸ اینچ) از ۴۵۰۰ میلیمتر مربع (۷ اینچ مربع) بیشتر نشود، و مجموع ابعاد آنها در راستای هر خط مستقیم درون دایره بیش از ۵۰ میلی متر (۲ اینچ) نباشد.

پ- برای سطح خورده شده ای با ابعاد قابل ملاحظه، ضخامت در راستای بحرانی ترین صفحه چنین سطحی ممکن است بطور متوسط بیش از ۲۵۰ میلیمتر (۱۰ اینچ) باشد. ضخامت در نازک ترین نقطه نباید از ۷۵٪ ضخامت مورد نیاز دیواره کمتر باشد. در صورت شناسایی خوردگی عمومی بیش از حد، مخزن تحت فشار باید از سرویس خارج شود تا زمانی که توسط تعمیرکار مجاز تعمیر شود یا تجزیه و تحلیل تناسب برای سرویس انجام شود، یا مخزن ممکن است بطور دائمی از سرویس خارج شود.

۶-۳-۵ بازرسی مخازن تحت فشار با درهای سریع بسته شونده

الف- این بخش راهنمایی هایی برای بازرسی مخازن تحت فشار مجهز با درهای سریع بسته شونده ها را شرح می دهد. با توجه به تعدد طراحی های مختلف این نوع درها، خرابی های بالقوه اجزایی که در این قسمت آورده نمی شوند، بایستی در نظر گرفته شوند. دامنه بازرسی بایستی شامل مناطق متاثر از سوء استفاده یا نبود حفاظت و بررسی از نظر ناکارآمدی یا دستگاه های ایمنی و هشدار دهنده باشد

ب- دماهای بالایی که این درهای سریع عمل کننده برای آنها طراحی می شوند می توانند تاثیر منفی بر روی عملکرد ایمن دستگاه داشته باشد. در صورت مشاهده ی اجزای آسیب دیده مشکوک به واسطه دمای بیش از حد، دماهای بهره برداری ممکن است از دماهای توصیه شده توسط سازنده بیشتر شده باشد. نوسانات سریع دما به دلیل روشن و خاموش کردن می تواند منجر به ترک یا تسلیم شدن به دلیل تابیدگی بیش از حد و تنش های حرارتی بالا شود. نظارت دقیقی از شرایط نصب کامل مخزن بایستی انجام شود، از جمله نگهداری و بهره برداری، بعنوان یک راهنما در شکل گیری ایده ای برای مراقبت تجهیزات می توانند در نظر گرفته شوند. تاریخچه مخزن بایستی ثبت شود، از جمله: سال ساخت، مواد ساخت، گستره عملیات حرارتی پس از جوشکاری، نتایج بازرسی قبلی، و تعمیرات یا تغییرات ایجاد شده. هرگونه نشتی بایستی کاملاً بررسی و اقدام اصلاحی مورد نیاز آغاز شود.

۱) بازرسی قطعات و منضّمات

الف- سطوح نشیمنگاه دستگاه بسته شونده، از جمله واشرها، ارینگ ها، یا هر گونه منضّمات مکانیکی، ولی نه محدود به اینها، برای اطمینان از طراز بودن صحیح سطح نشیمنگاه در بایستی بازرسی شوند. این بازرسی می تواند با استفاده از پودر کالک یا هرگونه ماده ای که به درستی آبدی در بسته شونده را نسبت به سطوح نشیمن فلنچ مخزن نشان دهد. در صورت استفاده از این روش، یک بررسی بایستی انجام شود برای اطمینان از اینکه:

۱- مواد مورد استفاده نباید واشر یا موادی که با آن در تماس هستند آلوده کند.

۲- مواد مورد استفاده باید پس از آزمایش کاملاً برداشته شوند.

ب- مکانیزم بسته شدن دستگاه بایستی از نظر آزادی حرکت و تماس صحیح با اجزای قفل کردن بررسی شود. این بازرسی بایستی نشان دهد که بخش های متحرک مکانیزم قفل کننده هنگام بسته شدن کامل دارای عملکرد مناسبی می باشند. بازرسی بایستی برای اطمینان از اینکه سطح نشیمنگاه مکانیزم قفل کننده عاری از پلیسه های فلزی و شکاف عمیقی که باعث عدم هم ترازی یا عملیات ناصحیح میشود، انجام گردد. برای اطمینان از ایمن بودن تنظیم پیچ ها و مهره های قفل، هم ترازی صحیح مکانیزم لولای بایستی مورد بررسی قرار گیرد. در صورت مشاهده نقایص، اقدامات اصلاحی زیر بایستی آغاز شود:

۱- در صورت وجود هرگونه خرابی در واشر، ارینگ و غیره آن واشر یا اورینگ و غیره بایستی فوراً تعویض شوند. تعویض بایستی مطابق با مشخصات سازنده مخزن باشد.

۲- در صورت کشف هرگونه ترک یا سایش بیش از حد در مکانیزم بستن، مالک یا کاربر بایستی برای قطعات یا اطلاعات تعمیر با سازنده اصلی تماس برقرار کند. در صورتی که مالک یا کاربر نتواند با سازنده اصلی تماس برقرار نماید، بایستی با سازمان صلاحیت دار در زمینه طراحی و ساخت درهای سریع بسته شوند قبل از اقدام به هرگونه تعمیر، تماس برقرار کنند.

۳- وسایل هشدار دهنده یا ایمنی معیوب بایستی قبل از بهره برداری مخزن، تعمیر یا تعویض شوند.

۴- تغییر شکل ها، سایش یا تابیدگی سطوح آب بندی می تواند باعث خروج از دایره واری و عدم هم ترازی شود. به منظور اطلاع از رواداری های قابل قبول خروج از دایره واری و تغییر شکل و ... بایستی با سازنده در تماس گرفت.

۵- عملکرد دستگاه بسته شدن بایستی زمانی که تحت کنترل اپراتور می باشد از طریق عملکرد چرخه ای معمول آن مشاهده شوند. در اینجا بایستی مشخص شود که اپراتور دستورالعمل های مکتوبی را دنبال می کند و کفایت دستورالعمل های عملکردی مخزن محرز شود.

۲) سنج ها، وسایل ایمنی و کنترل ها

الف- فشار سنج های مورد نیاز بایستی بگونه ای نصب شوند که اپراتور در حال عملیات، بتواند فشار مخزن را به دقت رویت نماید. اندازه شاخص سنج بایستی دارای قطری باشد که بتواند به آسانی توسط اپراتور خوانده شود. طیف فشاری این فشار سنج بایستی حداقل یک و نیم برابر و حداکثر چهار برابر فشار عملیاتی مخزن باشد. هیچگونه شیر و واسطی نبایستی بین مخزن و سنج وجود داشته باشد.

ب- فشارسنج بایستی از نوعی باشد که اعداد را به طور دقیق نشان بدهد، به ویژه زمانی که تغییر سریعی در فشار وجود داشته باشد. فشار سنج بایستی دارای ساختمان محکم بوده و قابلیت تحمل شرایط سخت سرویس را داشته باشد. در صورت نیاز، فشار سنج بایستی بوسیله سیفون یا محفظه تله گیر محافظت شود.

پ- فشارسنج های مورد نظر برای اندازه گیری فشار عملیاتی مخزن معمولاً حساس نیستند یا به آسانی در فشار های پایین نزدیک به اتمسفر خوانده می شوند. ممکن است نصب یک فشارسنج کمکی که فشار را بر حسب میلیمتر جیوه (اینچ آب) می خواند که برای اندازه گیری فشارهای نزدیک به اتمسفر توصیه شود. قبل از بازکردن مخزن از صفر بودن فشار مخزن اطمینان حاصل شود. محافظت از سنج های کمکی فشار پایین در فشارهای عملیاتی بالاتر ضروری است.

ت- برای کالیبره کردن فشارسنج ها بایستی مقرراتی وضع شود یا در صورت لزوم نسبت به یک سنج مرجع به طور مرتب آزمون مقایسه ای انجام شود.

ث- بررسی شود که دریچه بسته شونده و اجزای نگهدارنده آن باید کاملاً در حالت عملیاتی مورد نظر قبل از اعمال فشار به مخزن کاملاً درگیر باشند. ایمنی وسیله قفل داخلی بایستی به گونه ای باشد که از باز شدن دریچه هنگام عملیات جلوگیری کند مگر اینکه مخزن بطور کامل از فشار تخلیه شده باشد.

۶-۳-۶ مخازن حمل

این قسمت از استاندارد الزامات مربوط به بازرسی حین سرویس مخازن حمل را پوشش می دهد مگر آنکه مقررات DOT آنرا مستثنی اعلام کرده باشد.

۶-۳-۶-۷ تانک های نگهداری آمونیاک بدون آب

الف- تانک های نگهداری (بعنوان ادوات کشاورزی در نظر گرفته شده) مخازن تحت فشار آمونیاک بدون آب در واگن های کشاورزی هستند که با ظرفیت آبی حداکثر ۱۱,۳۵۵ لیتر (۳۰۰۰ گالن)، برای کاربردهای کشاورزی که در آن آمونیاک مایع بدون آب به عنوان کود زمینهای زراعی استفاده می شود. این تانک ها تحت الزامات مقررات DOT می باشند و ممکن است الزامات قانونی دیگری را نیز شامل شوند. تانک های نگهداری باید توسط مالک یا کاربر آن در هر فصل کاری به دقت بازرسی شود. مخازن پرورش باید حداقل یکبار در فصل استفاده توسط مالک یا اپراتور با دقت بازرسی شوند. بازرسی این تانک ها شامل موارد زیر است اما به این موارد محدود نمی شود:

۱- مخزن تحت فشار- صحنه گذاری شود که مخزن تحت فشار برای سرویس آمونیاک بدون آب ساخته شده و دارای نشان استاندارد یا تائید شرکت بازرسی تائید صلاحیت شده باشد.

بررسی شود که اطلاعات پلاک مخزن خوانا بوده و رنگ یا سند بلاست نشده است. در صورتیکه پلاک شناسایی مخزن مفقود شده یا ناخوانا بوده یا جوشکاری آن بر روی مخزن ممنوع باشد، مخزن باید مورد آزمون قرار گرفته و تحت مقررات مواد خطرناک DOT (CFR 173.315) با آن رفتار شده یا از سرویس خارج شود. در صورت هرگونه جوشکاری پس از ساخت مخزن تحت فشار برای نازل ها یا پایه های نگهدارنده باید مطابق با دستورالعمل ها و نشانه گذاری مورد نیاز قسمت سوم این استاندارد باشد. ترک ها، فرو رفتگی ها، برآمدگی ها، شیار ها و خوردگی نباید بیش از معیار پذیرش بند باشد.

۲- شیرها و اتصالات- صحنه گذاری شود که رهانه روی مخزن دارای نشان استاندارد بوده یا توسط یک آزمایشگاه مجاز فشار آن تنظیم شده و ظرفیت خروجی آن آزمون شود همچنین بررسی شود که رهانه دارای نشی نبوده خورده یا رنگ نشده باشد. کنترل کنید که کلاهی جلودگی از ورود باران برای این رهانه ها نصب شده باشد. اطمینان حاصل کنید که شیر رهانه هیدرو استاتیک برای فشار 350-400 psi (2415-2760 کیلو پاسکال) تنظیم شده باشد و شرایط ظاهری خوبی داشته و گواهی آزمون آن معتبر می باشد. یک سنج شناور سطح مایع باید نصب شده و قابل استفاده باشد. علاوه بر این یک سنج ثابت سطح مایع (۸۵ درصد) باید قابل استفاده بوده و بوسیله نوار تفلون یا رنگ مسدود نشده باشد. یک فشارسنج با عدسی های شفاف با محدوده فشار 0-400psi (0-2760 کیلو پاسکال) و عملکرد آن مشاهده شود. یک شیر تخلیه باید روی مخزن وجود داشته و در شرایط خوبی نگه داشته شود. شیرهای پرکن مایع و بخار باید در شرایط عملیاتی بوده و اتصالات انتهایی آنها با درپوش های شیر محافظت شوند. علاوه بر این بررسی شود که هیچگونه اتصالات چدنی، برنجی و گالوانیزه نصب نشده باشد.

۳- رنگ آمیزی، شابلون ها و نشانه گذاری تانک نگهداری - رنگ باید سفید یا آلومینیومی، سطوح رنگ شده نباید کمرنگ و آسیب دیده، و سطح تانک نباید زنگ زده باشد. شماره شناسایی مالک منحصر بفرد تانک نگهداری باید در محل خود مشاهده شود. یک خودرو در حال حرکت اهسته مورد تایید وزارت ترابری (SMW) باید علامت یا نشانه ای در عقبش نصب شده باشد. انتقال خوانا و عکس برگردان ایمن باید در نزدیک محل شیرهای پر باشد. نشانه گذاری یا عکس برگردان "خطر استنشاق" باید از هر طرف در مکان مشاهده شود. در هر طرف از هر انتها، نشانه گذاری یا عکس برگردان "DOT 1005" نشانه گذاری یا عکس برگردان و "امدنیاک بدون اب" در محل مشاهده شود. (توجه شود که این نشانه گذاری یا عکس برگردان لازم نیست در انتهای مخزن با شیرها و متعلقات در این انتها باشد). شیرهای مایع و بخار باید برای مایع یا بخار رمزی رنگ شوند یا برچسب دار شوند. نشانه گذاری برای بررسی ها و بازرسی ها ی مورد نیاز با توجه به از بین رفتن یا ناخوانا شدن تاریخ ورقه های فلزی باید همانطور که طبق مقررات مواد خطرناک DOT خواسته شده است در محل باشد.

۴- ایمنی خاص و حفاظت بیش از حد رول تجهیزات متفرقه برای شیرها و متعلقات، شامل دستگاه فشار شکن، باید مشاهده شود که در محل باشد. این حفاظت مورد نیاز بایستی شامل هر انتهای شیرهای پس روی مایع باشد. مشاهده شود که شلنگ انتقال، اگر اینچنین مجهز است، در تاریخ حال حاضر و در شرایط خوبی است (در طولش قطع شدگی یا آسیب کششی، برآمدگی، یا پیچ خوردگی نیست). بررسی شود که متعلقات برای اطمینان از شلنگ انتقال در حین انتقال و ذخیره سازی در محل هستند (اگر چنین مجهز است) دستکش محافظ و عینک

محافظ مجاز Z87 باید در یک **کیت ایمنی** در مخزن مشاهده شود. یک کانتینر ایمنی اب [حد اقل ظرفیت ۵ گالن (۱۹ لیتر)] با شلنگ خروج کافی باید در مخزن پرورش و در شرایط قابل استفاده باشد.

۵- یدک کش و چرخ دنده در حال حرکت- اطمینان حاصل شود که مانع و پوسته زیرین در تعمیر خوب است. مشاهده شود که جوش ها ترک یا ریل ها خم ندارند. تایلر های یدک کش باید در شرایط قابل استفاده بدون قطع شدگی در کابل ها باشد. دو رشته ایمنی و قلاب باید با یک پین مانع و پین قفل در محل در دسترس باشد. مخزن به لنگر گاه یدک کش باید رضایت بخش باشد و اتصال پیچ سفت شود. صفحات فنری نباید در بازرسی ترک خورده یا شکسته باشد و انتها ها ایمن باشد.

۲,۳,۶,۷ بازرسی مخازن تحت فشار برای ورود افراد (PVHOS)

یک مخزن تحت فشار برای ورود افراد (PVHOS)، تعریف شده توسط ASME PVH-1 یک مخزن تحت فشار هست که وجود انسان یا حیوان را در مرز فشار خود محصور کرده وقتی آن در معرض فشار داخلی یا خارجی که بیش از 2psi اختلاف فشار دارد. PVHO تنها محدود به زیر دریاییها، زنگهای غواصی، کیسول های انتقال شخصی، اتاقک های فشار زدایی، اتاقک های بازفشاردگی، اتاقک های بیش فشار، اتاقک های ارتفاع بالا و امکانات آمیزش با اکسیژن پر فشار پزشکی نمی شود.

این بخش دستورالعمل هایی برای بازرسی PVHO S فراهم می کند. با توجه به طرح های مختلف و کاربرد های PVHO s شکست بالقوه اجزا یا نگرانی های ایمنی که بطور خاص تحت پوشش قرار نمی گیرند، مانند رفع سریع فشار یا آتش/موضوعات جرقه زدن بایستی در نظر گرفته شوند.

الف- عمومی/ عملیاتی

PVHO s-1 بایستی طبق استاندارد ASME PVOH-1 و PVOH-2 ساخته شوند. این کدهای استاندارد برگرفته از بخش VIII است و بنابراین مخازن بایستی یک طراح "U" یا "U2" ASME را حمل کنند.

۲- متعلقات چدن نشکن و چدن مجاز نیست

۳- با توجه به عناصر در تصرف اشخاص، یک شخص بایستی برای نظارت PVHO هنگام عملیات، در صورت رخداد یک حادثه، حضور داشته باشد.

۴- نصب بایستی برای بازرسی صحیح در وجود فاصله کافی انجام شود. در بعضی کاربردها، مانند تونل زیر زمینی، انجام کامل بازرسی خارجی می تواند غیر ممکن باشد.

ب- بازرسی داخلی

۱- جاییکه دهانه های موجود اجازه انجام بازرسی چشمی داخلی را در مخزن می دهند. جستجو برای مشاهده هرگونه ترک و مناطق قابل توجه که در معرض تنش های بالا مانند جوشها، تعمیرات جوش داده شده، انتقال کلگی به بدنه، گوشه های تیز داخلی، و سطوح داخلی مقابل تعلیقات خارجی یا تکیه گاه ها.

۲- مخزن بایستی خالی از خوردگی، آسیب، دندانه ها، شیار ها، یا دیگر آسیب ها باشد.

۳- همه دهانه ها منجر به اتصالات خارجی یا نگهدارنده ها بایستی خالی از انسداد باشد.

۴- همه ورودی های اگزوز بایستی برای جلوگیری از اشغال محفظه ناشی از انسداد سهوی دهانه ها بررسی شوند.

پ- بازرسی خارجی

۱- بازرس بایستی با دقت شرایط خارجی خوردگی، آسیب، دندان‌ها، شیارها یا دیگر آسیب‌ها را مخزن تحت فشار را بررسی کند.

۲- به نیمه پایین و بخش پایین مخزن‌های عایق بایستی به منظور تراکم یا جذب رطوبت به پایین بدنه مخزن و خیساندن عایق، نگهداری رطوبت برای مدت زمان طولانی، تمرکز ویژه بشود. مکان‌های نفوذ در عایق یا ضدحریق مانند محافظ‌های زین، پایه‌های محافظ محفظه، سرریزها، یا تعلیقات بایستی با دقت برای مسیرهای نفوذ رطوبت بالقوه بررسی شوند. وقتی رطوبت در عایق و/یا نزدیک بدنه مخزن نگهداشته شود، اگر به عایق نفوذ کند، عایق می‌تواند کاملاً در جهت معکوس عمل کند.

۳- مخازن عایق که بصورت تناوبی کار می‌کنند یا خارج از سرویس می‌باشند نیازمند بررسی دقیق از نزدیک می‌باشند. در اصل، بازرسی چشمی سطوح مخازن عایق بایستی یکبار در سال انجام شود.

۴- متداولترین و بهترین روش برای بازرسی آسیب زیر عایق مشکوک به خوردگی (CUI) برای حذف کامل یا جزئی عایق برای بازرسی چشمی است. متداولترین روش مورد استفاده برای بازرسی CUI بدون بدون حذف عایق توسط اشعه X و رادیوگرافی ایزوتوپ (فیلمی یا دیجیتالی) یا توسط رادیو گرافی زمان واقعی، با استفاده از حوزه عکس برداری و برش مقطعی سطوح است. ابزار تصویر برداری زمان واقعی اگر هندسه مخزن و ضخامت عایق ایجاب کند بخوبی کار می‌کنند. روش‌هایی که برای شناسایی CUI کمتر متداولند از جمله روش‌های تخصصی الکترو مغناطیسی (جریان گردابی پالسی و امواج الکترومغناطیسی) و تکنیک‌های با طیف گسترده التراسونیک (هدایت امواج) هستند.

۵- همچنین چندین روش برای شناسایی رطوبت خیس کننده عایق، که اغلب با آسیب بالقوه CUI آغاز می‌شوند. ردیاب‌های جستجوی رطوبت، پس براکنده کن نوترونی، و دمانگاری ابزار که می‌توانند برای بررسی رطوبت CUI استفاده شوند.

۶- عملیات سطح صحیح (پوشش) در بدنه خارجی مخزن و حفظ شرایط جوی عایق کیپ خارجی کلیدهای حفاظت آسیب‌های CUI هستند.

ت- بازرسی قطعات و متعلقات (لوله کشی سیستم‌ها، سنج‌های فشار، تخلیه پایین)

۱- همانطور که در بالا گفته شد، چدن در PVHOS مجاز نیست و باید با قطعات ساخته شده با دیگر مواد مناسب، مطابق با کدهای استاندارد بخش ASME, II جایگزین شود.

۲- اگر شیرها یا تعلیقات در محل باشند، برای اطمینان از اینکه آنها کامل و قابل اجرا هستند بررسی شود.

۳- بازرس باید به فشار نشان داده شده با سنج توجه کند و آنرا با دیگر سنج‌ها در همان سیستم مقایسه کند. اگر سنج فشار در خود مخزن نصب نشده، این بایستی مشخص شود که سنج نصب شده در سیستم در چنین شیوه‌ای بدرستی فشار درون مخزن را نشان می‌دهد.

۴- بازرس باید تایید کند که مخزن با دهانه تخلیه فراهم می‌شود.

۵- سیستم بایستی سنج‌های فشار طراحی شده برای حداقل شدیدترین شرایط فشار همزمان در عملیات نرمال داشته باشد. این سنج بایستی به وضوح قابل مشاهده شخص تنظیم کننده تنظیمات شیر کنترل فشار باشد. درجه بندی سنج فشار نباید کمتر از ۱,۵ بار MAWP از مخزن درجه بندی شود.

۶- مقررات بایستی برای کالیبره کردن سنج‌های فشار یا برای بررسی آنها با تست استاندارد سنج انجام شود.

۷- هر دریچه و اگزوز بایستی حد اقل ۱۰ فوت از هر مصرف هوا لوله کشی شود.

۸- ایجاد هواکش بایستی در همه نقاط بالایی سیستم لوله کشی فراهم شود.

ث- بازرسی درگاه ها/پنجره های در دیدرس

۱- هر پنجره بایستی بصورت جداگانه شناسایی شود و مطابق با PVHO-1 نشانه گذاری شود.

۲- اگر هرگونه نفوذ از طریق پنجره وجود دارد، آنها بایستی دایره ای شوند.

۳- پنجره ها بایستی خالی از ترک های سطحی، ترک ها و خراش ها باشد.

۴- پنجره ها و درگاه های در دیدرس بیشترین فاصله برای بازرسی نشیمنگاه/ابندی و نوسازی را دارند. بایستی برای اطمینان سند مطابق با PVHO-2، جدول ۳، ۱، ۷ بررسی شود.

ج- بازرسی دستگاه های فشار شکن

۱- دستگاه های فشار شکن بایستی یک منفذ سریع خاموش کردن دستی شیر، نصب شده در بین محفظه و دستگاه های فشار شکن، با یک ابندی شکننده در محل، در دسترس اسان اپراتور داشته باشند.

۲- دستگاه فشار شکن باید مطابق با کدهای استاندارد ASME بخش VIII ساخته شود.

۳- تخلیه از دستگاه های فشار شکن بایستی به یک نقطه امن تخلیه لوله کشی شود.

۴- صفحات پاره تنها اگر آنها هم ردیف با شیر فشار شکن هستند، یا وقتی که حجم آب کمتر از ۲ فوت مکعب است، می توانند استفاده شوند.

۵- تایید شود که شیرهای اطمینان بطور دوره ای یا بصورت دستی بوسیله بالابردن صفحه از نشیمنگاه یا بوسیله حذف و بررسی شیر بر روی یک پایه از مون بررسی می شود.

چ- ملاک های پذیرش لازم است که فرم های زیر تکمیل شود:

۱- فرم PVHO-1 تاریخ گزارش سازنده برای مخازن تحت فشار برای حضور انسان.

۲- فرم PVHO-2 صدور گواهینامه ساخت برای پنجره های اکریلیک.

ح- همه PVHO s های تحت مراجع ذی صلاح U.S. همچنین بایستی از 46 CFR coast guard بخش ۱۹۷ پیروی کند.