

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز تحقیقات و توسعه انرژی

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

معا

مقررات ایمنی

گازها و مایعات تحت فشار

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of
IGEDC	020	00	HSE	RG	1033	00	92	29

مقدمه

استفاده نسبتاً وسیع از تجهیزات فشار در پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران در کنار علل متعددی نظیر میزان پیچیدگی و کنترل عملیات؛ مهارت و دانش مورد نیاز برای راه اندازی و راهبری سیستمهای فشار و نیز شرایط خاص پروژه شامل موقتی بودن برخی کارگاهها و وظایف شغلی، محدودیت زمانی در اتمام پروژه می تواند باعث افزایش احتمال بروز حوادث ناشی از سیستمهای تحت فشار و صدمات جدی به افراد، اموال و تجهیزات گردد لذا مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار شامل مهمترین اقدامات کنترلی و الزامات ایمنی سیستمهای تحت فشار برای حفاظت از کارکنان و سایر افراد است. از مهمترین اقدامات و الزامات کنترلی در کار با تجهیزات و سیستمهای فشار می توان به استفاده از تجهیزات استاندارد، بازرسی فنی دوره ای تجهیزات، آموزش ایمنی اپراتور، تسلط فنی کامل اپراتور در کار با تجهیز تحت فشار، استفاده از علائم ایمنی، تعیین حریم ایمنی سیستمهای تحت فشار و ... اشاره کرد که در شرح مقررات بصورت تفصیلی تر به آن پرداخته شده است. مقررات ذکر شده در بخش الزامات عمومی، مربوط به کلیه سیستمهای تحت فشار بوده اما در ادامه مقررات، الزامات اختصاصی برخی از تجهیزات تحت فشار بصورت تکمیلی تر بیان گردیده است. لازم به ذکر است هدف از تدوین این مقررات، بیان الزامات اساسی ایمنی سیالات تحت فشار بوده و با توجه به تنوع تجهیزات تحت فشار و تکنولوژیهای در حال پیشرفت دربرگیرنده الزامات فنی و اختصاصی کلیه سیستمهای تحت فشار نیست. لذا در نصب، راه اندازی و راهبری هر تجهیز یا سیستم تحت فشار، دستورالعملهای فنی سازنده در حکم مقررات بوده و بایستی دقیقاً ملاک عمل قرار گیرد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۱. هدف

هدف کلی از تدوین مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار تعیین حداقل الزامات لازم برای پیشگیری از بروز حوادث شغلی و فرایندی در زمان اجرا و بهره برداری از پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران از طریق فراهم کردن زمینه اجرای اقدامات زیر است :

شناسایی و ارزیابی ریسک سیستمهای تحت فشار

ارزیابی میزان کفایت اقدامات کنترلی موجود

تعیین حداقل الزامات قانونی برای حذف یا کاهش ریسک سیالات پرفشار

توقف فعالیت تجهیزات تحت فشار در شرایط غیر استاندارد

۲. دامنه کاربرد

کلیه کارکنانی که در ساخت خطوط لوله سراسری، ایستگاههای تقویت فشار گاز، پالایشگاههای گاز، پروژه های زیربنایی با ظروف تحت فشار نظیر سیلندرهای گاز تحت فشار، مخازن تحت فشار و یا تجهیزات مولد فشار نظیر کمپرسورها و بویلرها و لاینهای حاوی سیالات دارای فشار کار می کنند یا در تست فشار یا راه اندازی آن مشارکت دارند.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۳. مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی:

رعایت این مقررات برای کلیه پیمانکاران اجرایی شرکت الزامی بوده و بدین منظور عملکرد پیمانکار براساس دستور العمل ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران ارزیابی و اقدام خواهد شد.

۴. تعاریف و اصطلاحات

سیلندرهای تحت فشار زیاد: سیلندرهای تحت فشار زیاد در این مقررات، سیلندرهایی می باشند که از فولاد بدون درز ساخته شده و گنجایش آب آنها از ۴۵۰ کیلوگرم بیشتر نبوده و فشار کار آنها از اتمسفر کمتر نباشد. برای سهولت در این استاندارد بجای سیلندرهای تحت فشار زیاد کلمه سیلندر بکار میرود.

مخازن حمل گاز مایع: مخازن حمل گاز مایع عبارت از مخازنی است که بر روی شاسی کامیون یا یدک کش، و یا نیمه یدک کش نصب شده و برای حمل گاز مایع بکار می رود.

مخازن ذخیره سازی گاز مایع: مخازن ذخیره سازی گاز مایع عبارت از مخازنی است که گاز مایع در آنها نگهداری می گردد.

تأسیسات: تأسیسات گاز مایع مجموعه ای است که شامل مخازن ذخیره سازی، لوله کشی ها، وسایل بارگیری و تخلیه مخازن حمل و ذخیره سازی وسایل پرکردن سیلندر ساختمان ها و سایر وسایل مربوطه می باشد.

برگشت شعله: فلاش بک نتیجه سوختن گاز سوختنی و اکسیژن در داخل شیلنگ می باشد. در صورتی که اکسیژن یا سوخت با سرعتی کمتر از سرعت احتراق یا سرعت شعله از سرلوله (Nozzle) خارج شود شعله به

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

سمت منبع بر می گردد و عملاً "برگشت شعله" رخ می دهد. فلاش بک ممکن است منجر به آتش سوزی یا انفجار در سیلندر اکسیژن یا سوخت یا هر دو شود.

مولد بخار یا دیگ بخار: به دستگاه یا محفظه بسته‌ای اطلاق می‌شود که در آن بخار آب با فشار بیشتر از فشار هوای خارج تولید می‌گردد.

دیگ های فشار قوی: به دیگهایی اطلاق می‌گردد که فشار داخل آنها بیش از ۱۵ اتمسفر باشد که اینگونه دیگهای بخار معمولاً نیروگاهی و یا در بعضی صنایع مخصوص که نیاز به فشار و حرارت زیادتری داشته باشند استفاده میشوند.

مولد بخار با فشار قوی یا متوسط: به آن نوع از مولدهای بخار اطلاق می‌شود که در آن حد اعلا فشار موثر مجاز بیش از یک کیلو گرم بر سانتیمتر مربع (پانزده پوند بر اینچ مربع) باشد.

مولدهای بخار با فشار ضعیف: منحصرأً به آن قسم از مولدهای بخار اطلاق می‌شود که فشار موثر مجاز آن از یک کیلوگرم بر سانتیمتر مربع (پانزده پوند بر اینچ مربع) تجاوز ننماید.

دیگ‌های آبگرم: به آن نوع از دستگاه‌های گرم کننده آب اطلاق می‌گردد که فشار موثر داخلی آن از ۱۰ کیلو گرم بر سانتیمتر مربع (۱۵۰ پوند بر اینچ مربع) تجاوز نکند و یا در صورت فشار بیشتر درجه حرارت آن از ۱۲۰ درجه سانتیگراد (۲۵۰ درجه فارنهایت) بیشتر نباشد در هر حال نباید در آن بخار آب تولید شود.

واحدهای اندازه گیری فشار: در مولدهای بخار و دیگهای آبگرم عبارتند از اتمسفر (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع) - پوند بر اینچ مربع - بار و نیوتن بر میلی متر مربع.

فشار بخار اشباع: فشار فاز بخار که در دمای معین با مایع خود در حال تعادل است، فشار بخار اشباع نامیده می‌شود. همین فشار می تواند باعث بروز ترکیدن ظرف و... گردد افزایش دما موجب افزایش فشار بخار اشباع میشود.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

نقطه جوش: دمایی است که فشار بخار با فشار محیط برابر میشود.

۵. مراجع

- 1-OSHA 1910.101 Compressed gases (general requirements)
- 2-OSHA 1910.110 Hazardous Materials, Storage and handling of liquefied petroleum gases
- 3-OSHA 1910.169 Air receivers
- 4-OSHA 1915.172, Portable, Unfired Pressure Vessels, Drums and Containers, Other Than Ship's Equipment- Portable air receivers and other unfired pressure vessels.
- 5-OSHA 1915.173, Portable, Unfired Pressure Vessels, Drums and Containers, Other Than Ship's Equipment- Drums and containers.
- 6-OSHA 1926.306 Air receivers
- 7-OSHA 1926.350(a) (9) Securing of Compressed Gas Cylinders
- 8-Compressed Gas Association, CGA P-1: Safe Handling of Compressed Gases
- 9-Iranian Gas standards, IGS-SF-011(0): Painting & Marking of Gas Cylinders
- 10-Interstate Natural Gas Association of America (INGAA Foundation), Pressure Testing (Hydrostatic/Pneumatic) Safety Guidelines
- 11-Health and Safety Executive, leaflet INDG261, Safety requirements for pressure testing Guidance
- 12-Health and Safety Executive, Safety requirements for pressure testing, Note GS4 (Fourth edition)
- 13-Health and Safety Executive, Compressed air safety- -ISBN 978 0 7176 1531 5
- 14-Canadian center for occupational Health & safety,

۱۵- موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران استاندارد ۱۵۲۶: "سیلندرهای تحت فشار زیاد"

۱۶- وزارت کار و امور اجتماعی شماره سند آیین نامه حفاظتی مولد بخار و دیگ اب گرم

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



رئیس دفتر گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of
IGEDC	020	00	HSE	RG	1033	00	92	29

۱۷- وزارت کار و امور اجتماعی شماره سند آیین نامه حفاظت، حمل و نقل ذخیره سازی و توزیع گاز مایع

۱۸- وزارت کار و امور اجتماعی ایمنی دیگ های بخار وظروف تحت فشار کد ۲۰۱

۱۹- شرکت ملی صنایع پتروشیمی NPCHSE 313-01 راهنمای حمل و انبارش سیلندرهای تحت فشار

۶. شرح مقررات

۶-۱. الزامات عمومی

۶-۱-۱. پیمانکار بایستی اطمینان حاصل کند که تجهیزات تحت فشار برای هدف مورد نظر مناسب بوده و به درستی نصب شده اند.

۶-۱-۲. نوع مایع یا گاز ذخیره شده و یا در حال فرآوری (به عنوان مثال سمی/ قابل اشتعال)، شرایط فرآیندی (مانند دما و فشار) و همچنین محدودیت های عملیاتی سیستم های تحت فشار و هر یک از تجهیزات که به طور مستقیم به آن مرتبط میباشند باید مشخص و مدون باشند.

۶-۱-۳. برای کار با تجهیزات تحت فشار از جمله شرایط اضطراری، انبارش، تعمیر و نگهداری، تست فشار و ... باید مجموعه ای از دستورالعمل های عملیاتی وجود داشته باشد.

۶-۱-۴. باید اطمینان حاصل شود که کارکنان مرتبط، به این دستورالعمل ها دسترسی دارند.

۶-۱-۵. کلیه افرادی که با مایعات و گازهای تحت فشار سروکار دارند، یا نیاز به استفاده از هوای فشرده دارند بایستی آموزشهای لازم را طی نموده باشند و سوابق آموزشی کلیه افراد حفظ و نگهداری شود.

۶-۱-۶. در موارد زیر آموزش بیشتر و یا بازآموزی ضروری است:

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

- تغییر شغل اپراتور

- در صورتی که اپراتور برای مدتی از کار دور بوده است

- تغییر در تجهیزات

- تغییر در شیوه های بهره برداری

افرادی که با گازهای فشرده کار میکنند باید از موارد زیر آگاه باشند.

- شناخت انواع ظروف تحت فشار و نوع گازی که ممکن است با آن حمل شود.

- شرایط شارژ ظروف اعم از مقدار گاز و شرایط پر کردن.

- الزامات نشانه گذاری و برچسب ظروف تحت فشار برای حمل و نقل.

- شرایط جابجایی و انتقال ظروف تحت فشار

- ضرورت گزارش هر گونه نقص در تجهیزات

- رنگ استاندارد انواع سیلندرها مطابق با نام گاز محتوی آنها

- خطرات ناشی از استفاده نادرست از هوای فشرده نظیر گردگیری لباس ها.

- استفاده از هوای فشرده در نزدیکی شعله باز و...

۶-۱-۸. بایستی اطمینان حاصل شود که تجهیزات حفاظتی مناسب بر روی ظروف و یا لوله های تحت فشار

نصب شده است.

۶-۱-۹. بایستی اطمینان حاصل شود که تجهیزات حفاظتی برای تجهیز تحت فشار و شرایط مورد نظر

مناسب و از لحاظ اندازه و تعداد برای تخلیه سریع و کامل محتویات مخزن مناسب و کافی می باشند.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 9 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۱-۱۰. بایستی اطمینان حاصل شود که تجهیزات حفاظتی از جمله شیر تخلیه نصب شده بر روی مخازن تحت فشار قابل حمل، بر اساس فشار کاری ایمن شیلنگ یا لوله و یا فشار کاری ایمن بخشی از سیستم که پایین ترین مقدار را دارد تنظیم شده باشد.

۶-۱-۱۱. شیرهای تخلیه فشار باید همواره در ارتباط مستقیم با فضای بخار درون ظرف باشد.

۶-۱-۱۲. برداشتن تجهیزات کاهنده فشار سیلندر مجاز نیست.

۶-۱-۱۳. بایستی اطمینان حاصل شود که خروجی تجهیزات حفاظتی نصب شده از قبیل شیرهای ایمنی و دیسکهای پاره شونده به یک مکان امن تخلیه میشود.

۶-۱-۱۴. جایی که لازم است تجهیزات در برابر افزایش فشار بیش از حد تحمل محافظت شوند تجهیزات باید مجهز به تنظیم کننده فشار باشند و بگونه ای تنظیم شوند که فشار در پایین دست جریان ثابت باشد.

۶-۱-۱۵. در ماشین آلاتی که نیاز به تنظیم فشار دارند، وجود، صحت عملکرد و عدم دستکاری تنظیم کننده فشار باید بررسی شود.

۶-۱-۱۶. در برنامه مدون تعمیر و نگهداری باید مناطق نیازمند بازرسی و نظارت شناسایی شده، دوره زمانی بازرسی و نظارت تعیین گردد و مسئولیت ناظر و بازرس مشخص گردد.

۶-۱-۱۷. سیستمهای تحت فشار، باید قبل از تعمیر و نگهداری، تخلیه شده و فاقد فشار گردند.

۶-۱-۱۸. وقتی که مولد بخار یا لولهها تحت فشار هستند تعمیرات و همچنین محکم کردن اتصالات فلنچها و غیره به منظور آب بندی و جلوگیری از نشت بخار و تنظیم آنها به هیچ وجه نباید انجام گیرد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 10 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۱-۱۹-۶. هرگونه تعمیر و یا تغییر در سیلندر، سوپاپ ها، یا تجهیزات کاهنده فشار توسط افراد غیر مجاز ممنوع است.

۱-۲۰-۶. اطمینان حاصل شود که، تجهیزات حفاظتی نصب شده، به جز توسط یک فرد مجاز قابل تغییر و دستکاری نیست.

۱-۲۱-۶. تجهیزات ایمنی نظیر شیرهای ایمنی، نمایشگرها و گیجها، تجهیزات کنترلی باید بگونه ای ساخته شده و نصب شود که به راحتی غیرفعال نشده و از سرویس خارج نشود.

۱-۲۲-۶. ضروری است پس از نصب، تعمیر و/یا تغییر عمده و قبل از مجوز استفاده مجدد از سیستم تحت فشار، کل سیستم دوباره مورد بررسی و تست قرار بگیرد.

۱-۲۳-۶. اطمینان حاصل شود تجهیزات حفاظتی دارای برنامه بازرسی، تعمیر و نگهداری مدون بوده، بطور کامل اجرا شده و همواره دارای عملکرد مناسب هستند.

۱-۲۴-۶. اطمینان حاصل شود که یک سیستم ایمن کاری وجود دارد، به طوری که کار تعمیر و نگهداری به درستی و تحت نظارت مناسب انجام میشود.

۱-۲۵-۶. تمامی درجه ها باید حداقل سالی یک بار کالیبره شوند. محل آنها و درجه دقتشان بر حسب فشار سیال، درجه حرارت و نوع و ظرفیت دستگاه تعیین می شود.

۱-۲۶-۶. تمام ابزارهای بادی و قسمت های حساس آن مانند کمپرسور، شلینگ رابط و ابزار مورد نظر را روزانه قبل از کار بازرسی کنید.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 11 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۱-۲۷. دستورالعمل کار با تجهیز تحت فشار باید حاوی اطلاعات کافی برای انتخاب شیلنگ و اتصالات مجاز متناسب با ویژگی های سیال تحت فشار و میزان فشار باشد.

۶-۱-۲۸. همواره از اتصالاتی استفاده نمایید که مشخصات سازنده بر روی آن درج شده باشد و امکان تماس با سازنده برای تایید فشار کاری ایمن آن وجود داشته باشد.

۶-۱-۲۹. شیلنگها و رزوه های اتصالات باید در فواصل معین و همواره پیش از کار بازرسی شود.

۶-۱-۳۰. مقیاس هر ابزار اندازه گیری باید به وضوح قابل مشاهده باشد.

۶-۱-۳۱. جنس شیلنگ انعطاف پذیر، باید متناسب با شرایط سایت از جمله درجه حرارت، روغن و فشار که شیلنگ در معرض آن خواهد بود باشد.

۶-۱-۳۲. طول عمر مفید شیلنگ و متعلقات مورد استفاده در تست فشار باید مشخص بوده و در دسترس ناظر و مسئول بررسی شیلنگها باشد.

۶-۱-۳۳. خطوط لوله موقت تحت فشار حامل مایعات یا گازهای خطرناک نیز باید به منظور جلوگیری از پارگی سیستم و انتشار چنین موادی مجهز به شیر اطمینان و By-Pass باشند.

۶-۱-۳۴. ضروری است کپسول اطفاء حریق به تعداد کافی و از انواع مناسب در نزدیکی ظروف تحت فشار و مخازن حاوی مواد قابل اشتعال وجود داشته باشد و برای استفاده در تمامی حالات آماده باشد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 12 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۶-۲. سیلندر

۶-۲-۱. الزامات عمومی

۶-۲-۱-۱. سیلندر گاز باید طبق استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ساخته شده باشد و چنانچه سیلندر گاز از خارج کشور وارد گردد باید مشخصات آن با استاندارد مذکور مطابقت داشته باشد.

۶-۲-۱-۲. مخازن ذخیره، لوله کشی، سوپاپ ها، رگلاتورها و لوازم جانبی دیگر باید به آسانی در دسترس بوده و در برابر آسیب های فیزیکی و دستکاری محافظت شوند.

۶-۲-۱-۳. سیلندر باید توسط سازنده و یا با مجوز سازنده، و مطابق با مقررات ملی شارژ شود.

۶-۲-۱-۴. از ظروف گاز فشرده نباید برای ذخیره گازهایی که قادرند به لحاظ شیمیایی با یکدیگر ترکیب شوند استفاده شود، و نیز نباید برای ذخیره گازی دیگر، بدون تخلیه کامل گاز اولیه و تمیز کردن و پاکسازی کلیه محتویات، استفاده شود.

۶-۲-۱-۵. بر روی شانه هر سیلندر نشانه های زیر باید بطور وضوح حک گرد :

نام یا علامت تجاری سازنده، ظرفیت آبی بر حسب لیتر، وزن خالی سیلندر (بدون شیر و کلاهک) بر حسب کیلوگرم، نام گازی که باید پر شود، شماره سریال، تاریخ آزمون فشار (با تعیین ماه و سال)، فشار آزمون بر حسب کیلوگرم بر سانتی مترمربع، فشارکار بر حسب کیلوگرم بر سانتی مترمربع، علامت استاندارد ایران، سال ساخت سیلندر، فرمول شیمیایی گاز و علامت کارخانه پر کننده.

۶-۲-۱-۶. هرگز نشانه گذاری، برچسب و..... علائم استنسیل مورد استفاده برای شناسایی محتوای سیلندر

که توسط تامین کننده الصاق شده نباید محو و یا حذف گردد

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 13 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۶-۲-۱-۷. کارخانه های سیلندر پرکنی و تعمیرگاهها موظفند مطابق استاندارد رنگ سیلندرها اقدام به پرکردن و رنگ آمیزی آنها نمایند.

۶-۲-۱-۸. به جز زمانی که سیلندر در حال استفاده است در تمام اوقات شیر سیلندر را بسته نگه دارید.

۶-۲-۱-۹. برای جابجایی سیلندر و عودت سیلندر خالی، شیر را ببندید و بررسی کنید که کلاهک محافظ شیر سیلندر یا پلاگها، در محل خود قرار داده شده است.

۶-۲-۱-۱۰. در تمامی موارد باید از وجود دستگاه رگلاتور مناسب که محدودیت فشار پایین تر از فشار سیلندر دارد مطمئن شوید.

۶-۲-۱-۱۱. هیچگاه از رگولاتور در سیلندرهایی غیر مشابه نباید استفاده نمود.

۶-۲-۱-۱۲. کلیه سیلندرهایی گازهای تحت فشار باید طبق مقررات بازرسی فنی ظروف تحت فشار بوسیله واحد مسئول تعمیرات و آزمایش سیلندرها که تحت نظر بازرسی فنی است در فواصل زمانی معین بازرسی و آزمایش شود و بعد از عوض شدن شیر سیلندر یا هر تعمیری باید سیلندر تحت آزمایش قرار بگیرد.

۶-۲-۱-۱۳. سوابق گواهینامه آزمون های ساخت باید حفظ شود. سوابق گواهینامه باید شامل تاریخ آزمون ها، امضای انجام دهنده آزمایش، شماره سریال و یا شناسه دیگر تجهیزات مورد بررسی باشد).

۶-۲-۱-۱۴. سیلندرها را باید بگونه ای انتقال داد و یا انبار نمود که به تجهیزات اصلی و تجهیزات ایمنی آنها صدمه وارد نشود.

۶-۲-۱-۱۵. سیلندرهایی گاز فشرده باید مجهز به شیر تخلیه فشار باشند .

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



ر ن د و و کازا ان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 14 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۶-۲-۱-۱۶. تجهیزات کاهنده فشار باید بگونه ای طراحی و نصب شود که مسیر گاز تخلیه شده به سمت بالا بوده و مانعی در مسیر تخلیه اضطراری گاز به هوا وجود نداشته باشد به عبارت دیگر از برخورد گاز در حال تخلیه با ظرف، ساختمانها مجاور و یا پرسنل اجتناب گردد.

۶-۲-۱-۱۷. تجهیزات کاهنده فشار شیر سیلندر و یا لوله تخلیه باید بگونه ای طراحی، نصب و محافظت شود که رطوبت نتواند بگونه ای جمع شده و یخ بزند و موجب تداخل در بهره برداری صحیح از دستگاه گردد.

۶-۲-۲. اقدامات لازم در زمان تحویل گرفتن سیلندرها

۶-۲-۲-۱. تمام سیلندره‌های ورودی و دریافتی را قبل از انبارش بررسی نمایید و اطمینان حاصل کنید سالم و فاقد هرگونه آسیب دیدگی بوده بطوری که فاقد هر گونه نشتی (نظیر صدای هیس، بو و انتشار قابل مشاهده فیومها و ... باشد).

۶-۲-۲-۲. بررسی نمایید سیلندر تحویلی، دارای گواهی انجام تست های دوره ای باشد.

۶-۲-۲-۳. تمام سیلندره‌های ورودی و دریافتی باید دارای برچسب و علائم مناسب باشند. برای شناسایی گاز درون سیلندر صرفا به رنگ سیلندر اکتفا نکنید.

۶-۲-۳. انبارش و نگهداری از سیلندره‌های تحت فشار

۶-۲-۳-۱. موقعیت انبار با تابلو "محل نگهداری سیلندره‌های تحت فشار" مشخص شود.

۶-۲-۳-۲. شرایط انبارش سیلندر باید بگونه ای باشد که در برابر دستکاری توسط افراد غیرمجاز محافظت شود.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



ر. م. و. ک. ا. ن

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 15 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۳-۳-۲-۶. انبار باید در حد امکان در برابر آتش مقاوم بوده و کلیه تمهیدات لازم جهت پیشگیری از بروز و نیز گسترش حریق بعمل آید.

۴-۳-۲-۶. محل، نحوه انبارش و میزان تهویه محل انبارش سیلندر گازهای تحت فشار باید بگونه ای باشد که موجب صدمه مکانیکی، خوردگی تجهیزات نگردیده و در صورت نشت، حداقل میزان پراکنش گاز در محیط را داشته باشد.

۵-۳-۲-۶. ضروری است تجهیزات حفاظتی لازم از قبیل کپسول آتش نشانی، ماسک، کپسول اکسیژن، دستگاه تنفسی هوای فشرده زنگ خطر، دماسنج و تلفن، دوشهای اضطراری و چشم شویهای اضطراری در محل مناسب برای مقابله با شرایط اضطراری وجود داشته باشد.

۶-۳-۲-۶. ضروری است کلیه الزامات انبارش سیلندرها در مورد سیلندرها خالی رعایت گردد.

۷-۳-۲-۶. سیلندرها خالی گاز مایع را باید حتی الامکان در فضای آزاد نگهداری کرد.

۸-۳-۲-۶. سیلندر حاوی اکسیژن نیتروژن و یا آرگون مایع تحت فشار، و سیلندر استیلن باید بصورت عمودی حمل و نقل، ذخیره استفاده شود..

۹-۳-۲-۶. هیچ نوع روغن، گریس یا مواد چربی دیگر نباید برای روغنکاری شیر، رگلاتورها و فشارسنج سیلندرها استفاده شود و همچنین در لوله ها و وسائلی که برای استفاده از اکسیژن نصب شده نباید مواد مذکور را برای روغنکاری بکار برد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 16 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۳-۶. کمپرسور

۳-۶-۱. در تمام کمپرسورهای جابجایی مثبت چند مرحله ای متوسط یا بزرگ یک شیر اطمینان (سوپاپ اطمینان) باید بین هر مرحله و در صورت لزوم، در درون یا بعد از مدار خنک کننده نصب شود..

۳-۶-۲. استفاده از عینک ایمنی به هنگام کار با سیستمهای تحت فشار ضروری است.

۳-۶-۳. هیچگاه در تنظیمات فشار کارخانه سازنده تغییری ایجاد نکنید.

۳-۶-۴. هیچگاه از حداکثر فشار مجاز توصیه شده توسط سازنده تجاوز نکنید.

۳-۶-۵. در سمت خروجی هوا باید فشار سنج نصب شود.

۳-۶-۶. یک کمپرسور بایستی در محدوده ایمن از نظر سرعت مجاز کار کند. بنابراین بایستی ابزارهای کنترلی مربوط به عملکرد سرعت مجاز به درستی عمل کنند.

۳-۶-۷. پس از هر مرحله فشرده سازی باید یک فشار سنج هوا دقیق و کالیبره و دارای مقیاس قابل خواندن مناسب وجود داشته باشد.

۳-۶-۸. در کمپرسورهای متوسط و بزرگ رفت و برگشتی با سیستم روغنکاری تحت فشار خوراک، ضروری است فشار روغن گیج در موقعیت مناسب نصب شود.

۳-۶-۹. برای به حداقل رساندن خطر افزایش دما در یک کمپرسور بزرگ باید یک وسیله حفاظت حرارتی مناسب نصب شود تا زمانی که دما بیش از دمای از پیش تعیین شده باشد، به طور خودکار باعث توقف کمپرسور شود.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 17 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۳-۱۰-۶. در صورتی که مواد آتش زا را اسپری می کنید فاصله ایمن را رعایت کنید.

۳-۱۱-۶. از گذاشتن اشیای قابل اشتعال در نزدیکی کمپرسور خودداری کنید.

۳-۱۲-۶. در صورتی که کمپرسور با هوا خنک میشود امکان تهویه مناسب هوای اطراف آن را فراهم کنید.

۳-۱۳-۶. تحت هیچ شرایطی نباید از مایعات قابل اشتعال برای تمیز کردن کمپرسور استفاده شود.

۳-۱۴-۶. نباید از شعله باز برای بازرسی داخل کمپرسور، مخازن تحت فشار و یا لوله استفاده شود.

۴-۶. مخازن دریافت کننده هوای فشرده

۴-۱-۶. روش و دوره تکرار تستها در مخازن دریافت کننده هوای فشرده با حجم- فشار بیشتر از ۲۵۰ لیتر بار، باید در یک طرح مدون ذکر شود.

۴-۲-۶. مخازن دریافت کننده هوای فشرده باید مجهز به یک فشار سنج دقیق و مطابق با استاندارد باشند و قادر باشد، فشار را برحسب بار، پاوند/ اینچ مربع، و یا دیگر واحدهای متناسب نشان دهند.

۴-۳-۶. زمانی که مخازن دریافت کننده هوای فشرده به یک کمپرسور متصل است باید بگونه ای ساخته شود که تحمل حداکثر فشار کمپرسور را داشته باشد و یا برای جلوگیری از افزایش فشار به مقدار بیشتر از فشار کاری ایمن مخزن، مخزن باید مجهز به شیر ایمنی و یک شیر کاهنده فشار باشد

۴-۴-۶. شیر ایمنی باید بگونه ای تنظیم شود که هوای فشرده به محض رسیدن به فشاری بیش از فشار کاری ایمن قادر به تخلیه باشد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 18 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۴-۵-۶. ضروری است که ظرفیت تخلیه شیر ایمنی مذکور بیشتر از توان سیستم در تولید هوای فشرده باشد.

۴-۶-۶. هیچ شیری نباید بین مخزن هوای فشرده و شیر ایمنی باشد.

۴-۶-۷. شیرهای اطمینان باید به صورت مکرر و در فواصل زمانی معین مورد تست و بررسی قرار گیرند تا از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شود.

۴-۶-۸. زمانی که برای مجموعه ای از مخازن دریافت کننده هوای فشرده که به هم پیوسته هستند و

دریافت هوای آنها توسط یک لوله صورت میگیرد بگونه ای که مانند یک مخزن باشند وجود یک سوپاپ اطمینان و فشار سنج مشروط به شرایط ذیل کافی است:

الف) هر شیر کاهش فشار و یا وسیله حفاظتی مناسب دیگر در یک لوله تامین کننده هوا قرار گرفته باشد

ب) هیچ وسیله جداسازی و ایزولاسیون بین لوله ها و اتصالات (pipework) وجود نداشته باشد.

۴-۶-۹. مخازن دریافت کننده هوای فشرده باید مجهز به شیر تخلیه دستی یا اتوماتیک باشد.

۴-۶-۱۰. شیرها تخلیه اتوماتیک باید دارای ظرفیت کافی برای تخلیه مایع باشند، تا تشکیل هرگونه رسوب و نیاز به عملیات دستی برای بررسی عملکرد به حداقل برسد.

۴-۶-۱۱. برای جلوگیری از تشکیل رسوبات نصب صافی بلافاصله در بالادست شیر تخلیه توصیه میشود.

توصیه می شود شیر تخلیه دستی دارای سوراخ کامل و مستقیم باشد تا تشکیل هرگونه رسوبی که می تواند مانع تخلیه سریع شود به حداقل برسد.

۴-۶-۱۲. در شرایط دمای پایین حفاظت در برابر انجماد شیر تخلیه ضروری است.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 19 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۴-۶-۱۳. شیر تخلیه، شیر ایمنی، منفذ بازدید و منفذ آدم رو باید قابل دسترسی باشند.

۴-۶-۱۴. مخازن دریافت کننده هوای فشرده باید دارای منفذ آدم رو مناسب، سوراخ دست و یا وسایل دیگر

برای دسترسی کامل بدرون آن به منظور بازدید و تمیز کردن باشد.

۴-۶-۱۵. برای تخلیه روغن و آب جمع شده باید شیر و لوله تخلیه (درین) در پایین ترین نقطه هر مخزن

دریافت کننده هوا نصب شده باشد. شیر تخلیه مخزن باید به دفعات باز شده و مخزن بطور کامل تخلیه

گردد بگونه ای که از جمع شدن مایعات اضافی در مخزن جلوگیری شود.

۴-۶-۱۶. تحت هیچ شرایطی مخزن دریافت کننده هوای فشرده نباید در زیرزمین نصب شود و یا غیرقابل

دسترسی باشد

۴-۶-۱۷. مخازن دریافت کننده هوای فشرده باید در فواصل منظم تمیز و مورد بررسی و آزمون قرار بگیرند.

۴-۶-۱۸. مشخصات مخازن دریافت کننده هوای فشرده، فشار ایمن کار، نام کارخانه سازنده، شماره سریال و

سایر اطلاعات مربوطه مورد نیاز باید در لوح یا صفحه متصل به آن به وضوح قابل مشاهده باشد.

۴-۶-۱۹. ظروف تحت فشار و یا مخازن حاوی مواد سمی و قابل اشتعال نباید در جایی که شعله باز، فلزات

داغ و یا سایر منابع حرارت مصنوعی وجود دارد انبارش و نگهداری شود.

۴-۶-۲۰. مگر اینکه ظروف تحت فشار و مخازن با ظرفیت ۳۰ گالن یا بیشتر حاوی مایعات یا گازهای قابل

اشتعال و سمی در محدوده ای باشند که در معرض صدمات فیزیکی محیط نبوده و موانع و حفاظهایی در

اطراف آنها نصب گردیده باشد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 20 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۴-۶-۲۱. مخازن با ظرفیت ۵۵ گالن یا بیشتر حاوی مایعات یا گازهای قابل اشتعال و سمی باید بوسیله دیواره (دایک) یا حوضچه محصور شوند بگونه ای که قادر به نگهداری حداقل ۳۵٪ حجم کل مخزن باشند.

۴-۶-۲۲. برای انتخاب مخزن ظرفیت مخزن و خروجی کمپرسور باید محاسبه شود. به عنوان یک راهنما ظرفیت مخزن باید بین شش تا ده برابر هوای خروجی کمپرسور در فشار طبیعی (لیتر/ثانیه) باشد. بسیاری از کاربران برای صرفه جویی در هزینه های اولیه از روی اشتباه اقدام به خرید یک گیرنده/مخزن بیش از حد کوچک می نمایند

۴-۶-۲۳. در کمپرسورهای کوچک ثابت و در کمپرسورهای کوچک و متوسط قابل حمل، زمانی که خروجی کمپرسور به طور مستقیم و بدون سوپاپ قطع و یا شیر عدم بازگشت به گیرنده/مخزن هوا متصل است و مخزن هوا به هیچ منبع فشار دیگری متصل نیست، وجود یک شیر اطمینان در گیرنده/مخزن هوا کافی است.

۴-۶-۲۴. در سیستمهای با کمپرسور بزرگ، مخزن دریافت کننده هوای فشرده باید به پلاگ گداز پذیر مجهز باشد تا چنانچه در مجاورت کمپرسور آتش سوزی رخ دهد پلاگ گداز پذیر در جلوگیری از انفجار کمپرسور را محافظت نماید.

۴-۵. تست های فشار

دستورالعمل تست فشار بایستی بصورت مدون در محل وجود داشته و حاوی اطلاعات و الزامات ضروری نحوه انجام تست فشار به شرح ذیل باشد:

۴-۵-۱. دستورالعمل انجام تست فشار باید روشهایی را برای جلوگیری از افزایش فشار غیرمجاز تجهیزات مشخص کند.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



ر ن د و و گ ا ا ن

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 21 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۲-۵-۶. دستورالعمل انجام تست فشار باید بیان نماید بعد از تست فشار، چگونه فشار، بطور ایمن تخلیه می گردد.

۳-۵-۶. دستورالعمل انجام تست فشار باید بیان نماید چگونه فشار بطور ایمن پایش میشود.

۴-۵-۶. دستورالعمل انجام تست فشار باید بیان نماید چگونه و کجا شیلنگ حاوی سیال تحت فشار و متعلقاتش-شامل لوله های پلاستیکی در تستهای پنوماتیک- باید، برای جلوگیری از حرکت شلاق مانند مهارشده یا محصور و محافظت شود.

۵-۵-۶. دستورالعمل فشار باید شامل جزئیات چگونگی و نحوه انتخاب اتصالات و چگونگی انجام تست اولیه باشد.

۶-۵-۶. دستورالعمل فشار باید شامل جزئیات چگونگی و نحوه نظارت بر تست فشار و نحوه شناسایی نشت باشد.

۷-۵-۶. ضروری است انرژی ذخیره شده در مدار تجهیزات تست فشار ارزیابی شده و براساس آن وسعت مناطق در معرض خطر آزادشدن ناخواسته انرژی و ریسک بالقوه پرتاب قطعات متلاشی شده و ترکش ارزیابی شود.

۸-۵-۶. ضروری است موقعیت تست فشار به میزان کافی از افراد دور باشد بگونه ای که افراد در معرض ریسک آن نباشند.

۹-۵-۶. در صورت نزدیکی محل تست فشار با موقعیت کاری افراد و عدم امکان ترخیص افراد، موقعیت تست فشار باید محصور گردد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



رئیس هیئت مدیره

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 22 of 29
IGEDC	020	00	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۵-۱۰. حتی المقدور، حضور فیزیکی در مجاورت تجهیز تحت تست فشار به منظور تایید انجام تست فشار حذف شود.

۶-۵-۱۱. هرگونه محصورسازی باید دارای قدرت و استحکام کافی برای محافظت در برابر آزادشدن ناخواسته انرژی باشد. به عنوان یک راهنمای کلی می توان از صفحات استیل با ضخامت حداقل ۳ میلی متر استفاده نمود.

۶-۵-۱۲. برای جلوگیری یا کاهش حضور افراد در منطقه خطر، کنترل ولوها و وسایل اندازه گیری و پایش نظیر گیج های فشار، فلومترها باید در موقعیت بهینه (اپتیموم) و دور از تجهیز تحت تست فشار نصب شود.

۶-۵-۱۳. ابزارآلات فیزیکی مورد نیاز بازکردن قطعات تجهیز تحت تست فشار باید قبل از انجام تست در محل آماده گردد.

۶-۵-۱۴. حتی المقدور انرژی ذخیره شده سیال تست فشار را کاهش دهید.

۶-۵-۱۵. قبل از انجام تست فشار باید بررسی شود که افراد غیرضروری و غیر مجاز در هنگام انجام تست در خارج از محدوده تست باشند.

۶-۵-۱۶. تمام کارکنان باید مجاز به توقف کار در صورت شدت یافتن خطرات ناشی از تست فشار باشند.

۶-۵-۱۷. نوار خطر و سایر موانع حفاظتی باید در فاصله ای قرار داده شود که منطقه امن مشخص گردد.

۶-۵-۱۸. ضروری است تجهیزات ضروری برای مشخص نمودن محدوده و حریم منطقه ممنوعه فراهم شود.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی تنظیم گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 23 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۵-۱۹. در هنگام انجام تست فشار علایم خطر نظیر "خطر" "تست فشار در حال انجام است" باید در محل انجام تست و سایر موقعیتهای مشخص شده در برنامه ایمنی نصب شود.

۶-۵-۲۰. علایم، نوار خطر و سایر موانع حفاظتی باید در فاصله ای قرار داده شود که منطقه امن مشخص گردد.

۶-۵-۲۱. ضروری است تجهیزات ضروری برای مشخص نمودن محدوده و حریم منطقه ممنوعه فراهم شود.

۶-۵-۲۲. در هنگام انجام تست فشار علایم خطر نظیر "خطر" "تست فشار در حال انجام است" باید در محل انجام تست و سایر موقعیتهای مشخص شده در برنامه ایمنی نصب شود.

۶-۵-۲۳. ضروری است در هنگام تست فشار سیستمهای ارتباطی و حمل و نقل قابل اعتماد در دسترس باشد.
۶-۵-۲۴. در تمام مدت انجام تست فشار باید روشنایی کافی در دسترس باشد.

۶-۵-۲۵. تجهیزات ایمنی باید به آسانی در دسترس باشد. تجهیزات مذکور شامل : کیت نشت مواد شیمیایی، کپسول اطفاء حریق، نردبان، روشنایی قابل حمل و ... می باشد.

۶-۵-۲۶. ضروری است تدابیر و احتیاطهای لازم در برابر شرایط جوی نامناسب در نظر گرفته شود.

۶-۵-۲۷. تجهیزات و مواد نباید بگونه ای چینش و انبارش شود که راه دسترسی و خروج در شرایط اضطراری مسدود و محدود شود.

۶-۵-۲۸. تمام سایتها و اجتماعات کارکنان در حریم خطر تست فشار را آگاه کنید.

۶-۵-۲۹. وظایف و مسئولیتهای کارکنان و الزامات تست فشار باید به اطلاع آنها رسانده شود.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 24 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۳۰-۵-۶. قبل از انجام تست، ناظر تست باید روش اجرایی و مشخصات تست را به همراه بازرس تست، سربازرس و سایر افراد مرتبط به منظور اطمینان از اینکه تمام تجهیزات مناسب بوده و وظایف بطور صحیح سازماندهی و درک گردیده است مرور نماید.

۳۱-۵-۶. ضروری است قبل از انجام تست فشار قدرت تحمل تجهیزات و مواد از جمله اتصالات شیلنگها بررسی و تایید شود.

۳۲-۵-۶. قدرت تحمل فشار شیلنگها، اتصالات، گاسکیت (واشر) و تجهیزات مورد آزمایش با تست فشاربررسی و تایید شود.

۳۳-۵-۶. ضروری است برای اطمینان از سالم بودن و نصب صحیح تمامی تجهیزات مورد استفاده و موقعیت ولوها بازدید بصری انجام شود.

۶-۶. دیگ های بخار

۱-۶-۶. الزامات عمومی

۱-۱-۶-۶. مرکز تولید بخار با فشار قوی و متوسط لازم است در محل جداگانه‌ای به فاصله لااقل سه متر از بناهای دیگر بوده و با مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شده باشد. محل مذکور و نحوه نصب مولد بخار باید قبلا به تایید مقام صلاحیتدار رسیده باشد.

۲-۱-۶-۶. مولد بخار، لوازم و اتصالات مربوطه باید از مصالح مناسب و مرغوب و بدون عیب و با وزن و ضخامت کافی برطبق مشخصات فنی و استانداردهای شناخته شده و معتبر ساخته شده باشد.

۳-۱-۶-۶. هر مولد بخار باید دارای لوحه فلزی نصب شده شامل اطلاعات زیر باشد:

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



ر ن د و و کازا ان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 25 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

الف - نام موسسه سازنده، ب - شماره ردیف موسسه سازنده . ج - سالی که ساخته شده است . د - حداکثر فشار موثر مجاز. ه - فشار آزمایش هیدرواستاتیک . و - استاندارد دی که دیگ آبگرم یا مولد بخار براساس آن ساخته شده است. ز - نوع سوخت

۴-۱-۶-۶. لوحه شناسایی باید در جلوی دیگ و یا در محلی که به سهولت قابل رویت باشد نصب گردد و علاوه بر این مشخصات مندرج در لوحه شناسایی باید در محل مناسب دیگری نظیر اطراف دریچه آدمرو حک گردد.

۵-۱-۶-۶. هر مولد بخار باید دارای گواهینامه ای که شامل کلیه مدارک و مشخصات فنی که از طرف سازنده بکار رفته و همچنین محاسبات فنی و ابعاد و اطلاعاتی که با لوحه شناسایی تطبیق نماید باشد.

۶-۱-۶-۶. گواهینامه مذکور در ماده ۶ باید شامل کلیه آزمایش‌های (مخرب و غیر مخرب) که در حین ساختمان مولد بخار روی مصالح و خود آن بعمل آمده است باشد.

۲-۶-۶. سوپاپ اطمینان دیگ بخار

۱-۲-۶-۶. هر مولد بخار باید لاقلاً مجهز به یک سوپاپ اطمینان با رعایت شرایط زیر باشد.

الف - روی بدنه آن نصب شود .

ب - مستقیماً و بلاواسطه به دیگ مربوط باشد

ج - مابین آن و مولد بخار و همچنین پس از آن تا دهانه خروج بخار هیچگونه مانع و شیر دیگری قرار نگیرد .

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



رئیس هیئت مدیره

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 26 of
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	29

۶-۲-۶-۲. سوپاپ یا سوپاپ‌های اطمینان باید جمعا بتوانند مقدار بخار اضافی را در حداکثر بار به راحتی تخلیه نمایند.

۶-۲-۶-۳. جنس نشیمن و صفحه سوپاپ‌های اطمینان باید از مواد مناسبی که در مقابل خوردگی و زنگ زدگی مقاومت دارند ساخته شده و نشیمن مزبور طوری به بدنه سوپاپ محکم شده باشد که کنده شدن آن ممکن نباشد.

۶-۲-۶-۴. سوپاپ‌های اطمینان باید بارعایت شرایط زیر ساخته و نگهداری شوند:

الف - خرابی بعضی از قطعات مانع خروج آزاد کامل بخار اضافی از سوپاپ نگردد.

ب - در اثر عمل سوپاپ هیچگونه ضربه ای که مزاحم برای خود سوپاپ یا مولد باشد ایجاد نگردد.

ج - صفحه سوپاپ روی نشیمن بچرخد .

۶-۲-۶-۵. سوپاپ‌های اطمینان باید:

الف - به طور روان و بدون ضربه کار کند.

ب - پلمپ گردیده یا بطریقی حفاظت شود که اشخاص غیر مجاز نتوانند آنرا از تنظیم خارج نمایند .

ج - مجهز به وسایل لازم برای برداشتن آن در مواقع آزمایش مولد باشد .

۶-۲-۶-۶. دهانه‌های تخلیه بخار سوپاپ‌های اطمینان و یا منتهی الیه لوله تخلیه آنها باید به ارتفاع کافی و بالاتر از محل کار کارگران قرار داده شده باشد به طوری که ارتفاع آنها از کف زمین یا سکو کمتر از سه متر نباشد.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 27 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۶-۲-۷. چنانچه برای تخلیه بخار لوله ای به قسمت خروجی سوپاپ‌های اطمینان متصل شود باید:

الف- سطح مقطع داخلی لوله کمتر از سطح مقطع دهانه خروجی سوپاپ‌های اطمینان نباشد.

ب - دارای مجرای فاضلاب باز به منظور تخلیه آزاد بخارهای تقطیر شده و جلوگیری از جمع شدن آب بروی سوپاپ اطمینان باشد.

۶-۶-۲-۸. دریچه‌های اطمینان یا دریچه‌های انفجار لازمست همیشه به وضع آزاد و آماده به کار نگهداری شوند و لااقل هر ۲۴ ساعت یک بار آزمایش گردند.

۶-۶-۲-۹. نظر به صدای بسیار زیاد سوپاپ اطمینان در هنگام باز شدن و عملکرد می بایست تمهیداتی نظیر نصب سایلنسر برای آن در نظر گرفته شود.

۶-۶-۲-۱۰. وقتی که خفه کن روی سوپاپ‌های اطمینان به کار برده شده لازمست:

الف - دارای مقطع خروجی کافی باشد تا فشار مخالفی که ایجاد می‌کند مزاحم عمل صحیح سوپاپ اطمینان نگردد .

ب - طوری ساخته شود که معبر بخار در نتیجه رسوبات حاصله تنگ نشود .

ج - صدای خروج بخار به سهولت بگوش متصدی دیگ برسد.

۶-۶-۳. فشارسنج

۶-۶-۳-۱. هرمولد بخار لازمست مجهز به یک فشارسنج بخار بوده و صفحه مربوطه طوری نصب گردد که

عقریه در موقع کار عادی در وضع قائم قرار گیرد ماده ۵۸:

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 28 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۳-۲. صفحه مدرج فشار سنج باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف - اندازه صفحه و حروف و علامات به طوری باشد که تقسیمات ارقام و عقربه به راحتی لااقل از فاصله چهار متری برای شخصی که دید طبیعی دارد قابل تشخیص باشد .

ب - لااقل برای فشار معادل یک برابر و نیم و بلکه دو برابر فشار مجاز مولد بخار ساخته و مدرج شده باشد و صفحه مربوطه طوری نصب گردد که عقربه در موقع کار عادی در وضع قائم قرار گیرد

ج - حداکثر فشار مجاز به رنگ قرمز روی صفحه مدرج نشان داده شود .

۶-۳-۳. کلیه فشارسنج هایی که در مرکز یا دیگ خانه نصب می شوند از یک نوع و دارای صفحات متحدالشکل باشند.

۶-۳-۴. اتوکلاوهایی که مستقیماً با شعله گرم می شوند باید مجهز به یک ترموکوپل الکتریک باشند که در داخل و کف اتوکلاو جوش شده باشد تا موقعی که حرارت اتوکلاو از حد مجاز تجاوز کند سبب قطع سوخت اتوکلاو گردد.

۶-۴-۴. تعمیرات

۶-۴-۱. برای تعمیر یا پاک کردن و یا هر نوع منظور دیگر به هیچ کارگری نباید اجازه داد داخل مولد شود مگر آنکه کارگر دیگری در خارج مولد در محل دریچه آدم رو یا سایر دریچه ها برای مراقبت و نگهداری او گمارده شود که در مواقع لزوم به او کمک نماید.

مقررات ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 29 of 29
IGEDC	020	OO	HSE	RG	1033	00	92	

۶-۴-۲. قبل از ورود به داخل دستگاه لازمست به وسیله فشار هوا داخل اجاق و دیگ را کاملاً تهویه نموده گازهای مسموم کننده و قابل احتراق را خارج کرده باشند خصوصاً در مواقعی که برای حل کردن مواد ته نشین شده مواد نفتی به کار برده باشند.

۶-۴-۳. چنانچه برای تعمیر یا پاک کردن مولد دستگاه‌های بادی یا بخار به کار برند لازمست کمپرسور یا مولد بخار آنها خارج از مولد تحت تعمیر گذاشته شده باشد و لوله‌های اتصال مربوطه مورد بررسی و مراقبت دائم قرار گیرد.

پیوست

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار: IGEDC-020- OO- HSE- CH-1033 -00-92

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی تنظیم گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

مکان

راهنمای ایمنی

گازها و مایعات تحت فشار

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۴	۱. شرح مطالب راهنما
۴	۱-۱. تعمیر و نگهداری مناسب
۵	۲-۱. سیلندرهای گاز فشرده
۵	۱-۲-۱. انواع سیلندرها
۷	۲-۲-۱. آزمونهای دوره ای
۷	۳-۲-۱. رنگ آمیزی سیلندرها
۸	۴-۲-۱. پیشگیری از نشت ناشی از صدمه به شیر سیلندر
۹	۵-۲-۱. رگلاتور
۹	۶-۲-۱. پیشگیری از نشت ناشی از بازگشت جریان (Back Flow)
۱۰	۷-۲-۱. پیشگیری از نشت ناشی از خوردگی
۱۰	۸-۲-۱. پیشگیری از نشت ناشی از سیلندرهای خالی
۱۱	۹-۲-۱. کاهش گسترش و پراکنش نشت در محل انبار
۱۲	۱۰-۲-۱. اقدامات مقابله با شرایط اضطراری
۱۲	۱۱-۲-۱. پیشگیری از بروز و گسترش حریق در محل انبارش سیلندرها
۱۵	۱۲-۲-۱. پیشگیری از انفجار
۱۵	۱۳-۲-۱. تجهیزات کنترل فشار سیلندر در شرایط اضطراری
۱۶	۱۴-۲-۱. شیرهای تخلیه فشار یا شیر اطمینان Safety Relief Valve or Pressure Relief
۱۶	۱۵-۲-۱. دیسکهای متلاشی شونده (Rupture Discs)
۱۶	۱۶-۲-۱. پلاگهای ذوب شونده: Fusible Plugs
۱۷	۳-۱. کمپرسور
۱۸	۲-۳-۱. تدابیر ایمنی
۱۸	۳-۳-۱. بازدیدهای معمول

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز صدور مجازات

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of 34
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	

- ۱۹ ۴-۱. خطوط اصلی هوا
- ۲۰ ۱-۴-۱. اندازه و سایز لوله ها
- ۲۰ ۲-۴-۱. جنس لوله ها
- ۲۱ ۳-۴-۱. نحوه انتخاب اتصالات
- ۲۲ ۴-۴-۱. حفاظت در برابر صدمات مکانیکی
- ۲۳ ۵-۴-۱. طول عمر
- ۲۳ ۶-۴-۱. تجهیزات حفاظتی
- ۲۴ ۵-۱. الزامات ایمنی تست های فشار
- ۲۷ ۶-۵-۱. بررسی نشت
- ۲۸ ۷-۵-۱. نحوه نظارت
- ۲۸ ۶-۱. دیگ های بخار
- ۲۸ ۱-۶-۱. نقایص و خرابی های دیگ های بخار
- ۳۰ ۲-۶-۱. کم شدن ضخامت مخازن
- ۳۱ ۳-۶-۱. انفجار گاز
- ۳۱ ۴-۶-۱. فشار مفرط در دیگ:
- ۳۱ ۵-۶-۱. تجهیزات حفاظتی دیگهای بخار
- ۳۲ ۶-۶-۱. سوپاپ های اطمینان
- ۳۴ پیوست

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

مقدمه

از مهمترین سیستمهای تحت فشار می توان به دیگهای بخار و سیستم های گرمایشی مبتنی بر بخار نظیر اتوکلاو، مبدل های حرارتی و فرایندها و تجهیزات تبرید، اتصالات، شیلنگها و لوله های تحت فشار، سوپاپ ها، تله های بخار و فیلترها، ابزار اندازه گیری فشار و ابزارهای تعیین سطح اشاره کرد. در این راهنما سعی گردیده ضمن معرفی انواع سیستمهای تحت فشار در پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران اعم از مخازن تحت فشار، تجهیزات مولد فشار و لوله ها، اتصالات و شیلنگهای تحت فشار، تست فشار و ... مهمترین خطرات و علل حوادث سیستمهای تحت فشار و نیز تجهیزات حفاظتی آنها معرفی گردد. برای حداقل رساندن مخاطرات ناشی از سیستم های تحت فشار باید استانداردهای طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی رعایت گردد و اطمینان حاصل شود که ظروف، لوله ها و اتصالات تحت فشار برای مایعات یا گازهای مد نظر مناسب است.

۱. شرح مطالب راهنما

۱-۱. تعمیر و نگهداری مناسب

عملکرد ایمن و کارآمد یک سیستم هوای فشرده متکی بر پاکیزگی، تصفیه، خنک کنندگی و روغنکاری است از این رو همه تجهیزات و سیستمهای فشار باید به درستی نگهداری شوند برای این منظور باید :

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

- کار مطابق با کتابچه راهنمای اپراتور انجام شود.
- یک برنامه تعمیر و نگهداری برای کل سیستم وجود داشته باشد.
- در تدوین این برنامه باید به عمر، کاربری و شرایط محیطی تجهیزات و سیستمهای فشار توجه شود. دوره تناوب بازرسی تا حد زیادی به شرایط و محیط کار بستگی دارد.
- در برنامه های بازدید به نشانه های خرابی و نقص باید توجه شود به عنوان مثال اگر یک سوپاپ اطمینان بارها و بارها تخلیه میشود، این می تواند نشانه ای از اینکه که سیستم تحت فشار یا سوپاپ اطمینان به درستی کار نمیکند باشد یا بطور مثال به نشانه های ساییدگی و خوردگی باید توجه شود.
- بازرس و ناظر باید به طور منظم تمام دستورالعمل های مربوط به بهره برداری و تعمیر و نگهداری را به منظور اطمینان از صحت اجرا بررسی نماید بطوری که سیستمهای تحت فشار، لوازم جانبی و دستگاه های ایمنی آن به خوب نگه داشته شده است.
- فرد مسئول همچنین باید مطمئن شود که کار تعمیر و نگهداری تنها توسط کارکنان آموزش دیده انجام میشود.

۲-۱. سیلندرهاي گاز فشرده

۱-۲-۱. انواع سیلندرها

گازهای تحت فشار به سه شکل در درون سیلندرها ذخیره میشوند : گازهای مایع، گاز تحت فشار، گازهای حل شده.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

گازهای مایع

گازهای مایع گازهایی هستند که می توانند در دمای محیط و تحت فشار مایع شوند. گازهای مایع درون سیلندر به شکل دو فاز مایع - گاز که با یکدیگر در تعادل هستند نگهداری میشوند و لذا همچنان با مصرف گاز و خروج آن از سیلندر، مایع تبخیر شده و بصورت گاز درآمد و فضای بالای فاز مایع را پر میکند. آمونیاک، کلر، پروپان، اکسید نیتروژن و دی اکسید کربن نمونه های از سیلندرهایی که گاز مایع است.

گازهای تحت فشار

گاز تحت فشار به عنوان گاز مایع نشده و یا گاز فشرده نیز نامیده میشود. این گازها در دمای محیط بهیچ وجه و حتی تحت فشارهای بالا نیز مایع نمی شوند. اکسیژن، نیتروژن، هلیوم و آرگون نمونه های از این دست گازها هستند.

گازهای حل شده

استیلن یک نمونه از گازهای حل شده است. استیلن را در استن که مایع است حل می کنند. سیلندرهایی استیلن حاوی ماده ای است متخلخل که معمولاً از ذغال کلسیم سیلیکات است و ساختاری مانند بتن با حالت تخلخل اسفنج دارد. استن نصف خلأ موجود در ماده متخلخل را پر می کند. گاز استیلن در استن حل می شود و حجمش در اثر حل شدن استیلن، زیاد می شود تا اینکه تمام خلأهای موجود در ماده متخلخل توسط محلول استن و استیلن پر شود. اگر این ماده اسفنجی داخل سیلندر نبود، استن در پایین سیلندر جمع می شد و گاز استیلن در بالای آن قرار می گرفت که وضعیتی ناپایدار را بوجود می آورد. برای جلوگیری از بروز این وضعیت ناپایدار، ماده متخلخل استن را نگه می دارد و استن گاز استیلن را نگه می دارد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مدرسه دولتی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

۱-۲-۲. آزمونهای دوره ای

سیلندرهایی گاز مایع باید توسط موسسات توزیع کننده گاز مایع حداقل هر ۵ سال یکبار از جهات زیر مورد بازرسی کامل و آزمایش قرار گرفته و نتایج آن در کارتهای مخصوص و قابل ارائه به بازرسان مربوط ثبت شود.

۱- داخل و خارج سیلندر از نظر صدمات مکانیکی، زنگ زدگی، ترک خوردگی و غیره.

۲- شیر و سوپاپ اطمینان از نظر صحت کار.

۳- آزمایش فشار آب از نظر نشت و انبساط فلز.

در هر آزمایش دوره ای باید وزن خالص سیلندر به اضافه وزن شیر آن (بدون سایر منضعات) اندازه گیری شده و در صورتی که این وزن از ۹۵ درصد وزن اولیه سیلندر و شیر (که بر روی سیلندر حک شده است) کمتر باشد باید از بکار بردن آن خودداری نمود.

۱-۲-۳. رنگ آمیزی سیلندرها

رنگ سیلندرها بر اساس آخرین ویرایش سند 1993: IGS-SF-011(0) به شرح ذیل است.

Oxygen	اکسیژن	-	Black	سیاه
NO	ازت	627	Light Aircraft Gray	خاکستری روشن
He	هلیوم	450	Dark Earth	قهوه ای تیره
Co2	دی اکسید کربن	797	Light violet	بنفش روشن
Acetylen	استیلن	355	LEMON	لیمویی
Cl	کلر	557	LIGHT ORANGE	نارنجی روشن
Hydrogen	هیدروژن	593	RAIL RED	قرمز
Methan	متان	221	BRILLIANT GREEN	سبز شفاف
Argon	آرگن	112	ARCTIC BLUE	آبی قطبی
NH3	آمونیاک	-	WHITE	سفید

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

Compressed Air	هوای فشرده	210	SKY GREEN	سبز آسمانی
F	فرئون	102	TURQUOISE BLUE	آبی زمردی

۱-۲-۴. پیشگیری از نشت ناشی از صدمه به شیر سیلندر

هر نوع صدمه ای که به شیر گاز وارد شود باعث خارج شدن و نشت گاز و بروز شرایط اضطراری میشود برای این منظور:

- شیرهای سیلندر در زمانهایی که از سیلندر استفاده نمی شود حتما توسط کلاهک مخصوص شیر پوشیده شوند تا از شیر در برابر ضربه، جمع شدن برف و یخ زدن محافظت نماید.
- در زمان توقف کار هر چند برای چند دقیقه شیرها باید بطور محکم بسته شوند، البته در زمان بستن شیر نباستی نیروهای بیش از حد معمول به آن وارد کنید بخاطر داشته باشید جهت باز و بستن شیرها فقط از کلیدهای استاندارد که توسط شرکت سازنده ارائه شده استفاده نمایید و بایستی آچار مخصوص شکل "T" را در جوار سیلندر قرار داد.
- نباید برای جابجا کردن سیلندرها از شیر آنها استفاده شود یا به عبارتی سیلندر را از قسمت کلاهک بلند نکنید. از کشیدن سیلندر اجتناب کنید. برای جابجایی سیلندر حتی در فواصل کوتاه از یک کامیون مناسب استفاده کنید. هرگز سیلندر را پرتاب نکنید و اجازه ندهید با یکدیگر و یا با سایر سطوح برخورد کنند. زمانی که از سبد جهت جابجایی استفاده می شود میبایست سیلندرها بگونه ای محکم مهار شوند تا از برخورد آنها با دیواره سبد یا به یکدیگر جلوگیری شود. سیلندر نباید به همراه متعلقات و شیلنگهای متصل حمل شود. مگر اینکه یک وسیله حمل کننده مناسب جهت جابجایی فراهم شده باشد. در مبدأ و قبل از حمل سیلندرها گاز پر، شیرهای سیلندر بازدید کامل بعمل آید.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 9 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۲-۵. رگلاتور

رگولاتور وسیله ای است که گاز پر فشار را می گیرد و فشار آن را به فشار کاری کمتر تبدیل می کند. رگولاتورها به قدری مقاومند که می توانند همزمان فشار گاز داخل سیلندر را تحمل کنند و فشار گاز خروجی را نیز کنترل کنند. رگولاتور وسیله ای دقیق و دارای اجزای ظریفی است که نیاز به مراقبت دارد. از رفتار خشن با رگولاتور بپرهیزید زیرا ممکن است فنرهای حساس دیافراگم و غیره صدمه ببینند. وقتی رگولاتور استفاده نمی شود پیچ تنظیم فشار را تا آخر باز کنید تا فشار کمتری به فنرها و دیافراگم وارد شود. شیر سیلندر را نباید ناگهانی یا به سرعت باز کرد زیرا در اینصورت بعلت آزاد شدن ناگهانی فشار ممکن است به رگلاتور صدمه وارد آید. برای این منظور همواره بعد از اسنیفت تنظیم کننده را روی سیلندر سوار کنید. قبل از اینکه رگولاتور از سیلندر جدا شود، باید شیر سیلندر بسته شود و فشار روی رگلاتور آزاد شود. برای جلوگیری از آسیب به رگلاتور، رگولاتورهای متصل بر روی سیلندرهای گاز خورنده باید همواره از آن جدا باشد.

۱-۲-۶. پیشگیری از نشت ناشی از بازگشت جریان (Back Flow)

زمانی که شیر باز است و یا سیلندر خالی است و یا در صورتی که سیلندر به تجهیزاتی با فشار بالاتر از خود وصل است امکان برگشت جریان به درون سیلندر وجود دارد. جریان برگشتی علاوه بر پایین آوردن درصد خلوص، می تواند موجب مسدود کردن مسیر خروج گاز از سیلندر شده و یا در صورت همراه داشتن گرد و خاک باعث افزایش احتمال نشت گردد. لذا:

- هیچگاه یک سیلندر خالی متصل به فرایند یا تجهیز دیگر را به حال خود رها نکنید.
- شیر سیلندر در مواقع غیر از نیاز باید بسته باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 10 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

- هرگز از سیلندر گاز فشرده در مواقعی که امکان بازگشت مواد بدرون سیلندر است استفاده نکنید مگر اینکه با تله مناسب یا شیرهای یکطرفه محافظت شود.
- از automatic shut-off/isolation-valve برای قطع مسیر جریان در هنگام کاهش فشار درون سیلندر (زمان تعویض سیلندر) استفاده نمایید. بهتر است شیر مذکور به آلام نیز مجهز باشد.
- قبل از اتصال سیلندره‌های اکسیژن، استیلن و سایر گازها به وسایل، شیر آنها را باید لحظه ای خیلی کوتاه باز کرد تا گرد و خاک موجود در مجرای آن پاک شود و بعد تنظیم کننده (regulator) را روی آن سوار کنید.

۱-۲-۷. پیشگیری از نشت ناشی از خوردگی

سیلندر نباید در معرض رطوبت مداوم و یا در نزدیکی نمک و یا سایر مواد شیمیایی خورنده و یا فیومها ذخیره شود. زنگ زدگی موجب خرابی سیلندر شده و ممکن است باعث شود کلاhek محافظ شیر آسیب ببیند. سیلندر می تواند در فضای باز ذخیره شود اما باید سطح زیرین آن در مقابل زنگ زدگی محافظت شود. سیلندره‌های گاز فشرده را باید با بازدیدهای منظم و مستمر تا حد قابل تشخیص در شرایط ایمن نگهداری نمود.

۱-۲-۸. پیشگیری از نشت ناشی از سیلندره‌های خالی

فشار گاز درون سیلندر بر حسب واحد کیلوپاسکال یا پوند بر اینچ مربع بیان می گردد. مقدار گاز موجود در سیلندر متناسب با عددی است که فشار سنج نشان میدهد ولی زمانی که فشارسنج صفر شد سیلندر کاملاً خالی نیست بلکه مقداری فشار مثبت در داخل سیلندر وجود دارد زیرا (فشار گیج = کل فشار گاز درون سیلندر - فشار اتمسفر) و فشار اتمسفر عموماً برابر 101.4 Kpa معادل 14.7 psi است. در مورد سیلندره‌های حاوی گاز مایع شونده بهترین راه شناسایی وزن خالی سیلندر است که در گردن سیلندر حک

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 11 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

شده است. در مورد گازهای حل شده مثل استیلن و گازهای معمولی سیلندر هیچگاه خالی نمی شود حسن این فشار مثبت این است که هوای حاوی آلودگی و رطوبت وارد سیلندر نمی شود. زمانی که فشار درون سیلندر به 172 KPa یا 25 Psig رسید سیلندر باید از سیستم و فرایند جدا شود یا به عبارت دیگر یک سیلندر نباید بیشتر از فشار مذکور تخلیه شود. شیر سیلندرهاي خالی همانند سیلندرهاي پر باید در حالت بسته نگهداری شوند و اتصالات و درپوشهای آنها دقیقاً در جای خودشان قرار گیرند. زیرا باز گذاشتن شیرها یا فلکه های سیلندرهاي خالی نه تنها سبب می شود که گاز باقی مانده در فضای محیط پراکنده شود بلکه هوای محیط نیز به داخل سیلندر کشیده میشود و تولید انفجار میکند. سیلندرهاي پر و خالی باید بطور جداگانه نگهداری شوند و با علائم هشدار دهنده مشخص گردند تا از اشتباهات احتمالی جلوگیری شود. می توان از برچسب ها یا تابلوهایی مثل “خالی” استفاده کرد.

۱-۲-۹. کاهش گسترش و پراکنش نشت در محل انبار

وجود تهویه از این بابت ضروری است تا امکان جمع شدن گاز در محیط بخصوص در انبارهای سر بسته برطرف گردد از اینرو انبار سیلندر گاز مایع هم باید از قسمت بالای دیوارها و هم از قسمت پایین آنها بطور کامل تهویه گردند. محل انبار میبایست بگونه ای طراحی شود که براحتی قابل بازرسی باشند. برای این منظور و برای دستیابی آسان به سیلندرها بخصوص در شرایط اضطراری باید یک راه باز و بدون مانع با عرض حداقل یک متر برای دسترسی و بازرسی به هر نقطه از مخازن در انبار وجود داشته باشد. کلیه همچنین سیلندرها را باید در وضعی قرار داد که دسترسی آنها بسهولت امکان پذیر باشد تا در زمان خطر و شرایط اضطراری بتوان بسرعت شیر آنها را بست. از فضاهای زیر زمین یا زیر همکف نبایستی برای انبار سیلندرها از جمله گاز کلر استفاده کرد. بطور مثال پروپان در حالت گازی ۱.۵ برابر هوا وزن دارد. در صورت نشت، در پایین ترین سطح فضا جمع می شود و ممکن است در گودالها، زیرزمین و فاضلاب و آبراه ها تجمع

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 12 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

پیدا کند. برطرف کردن نشتی گاز پروپان مشکل است، بنابراین هیچ گاه نباید آن را در زیر زمین نگهداری نمود. سیلندرها و دیگر ظروف گاز نایستی در نزدیکی آسانسور، سیستم های تهویه و یا نزدیکی ورودی کمپرسورهای هوا قرار گیرند تا از خطر نشت و پخش گاز به سایر قسمت های ساختمان جلوگیری شود. نباید سیلندرها را بصورت خوابیده نگهداری کرد چون اگر کوچکترین منفذ یا نشتی داشته باشند و یا اینکه شیر آنها کمی باز باشد مقدار زیادی گاز و بخار خارج شده و در فضای انبار پراکنده میشود و یا چنانچه نشت جریان گاز بصورت مایع باشد، تبدیل آن به گاز در محیط بیرون موجب افزایش یکباره حجم آن می شود. در انبارهای سر پوشیده سیلندرها ی گاز مایع باید لاقل یک دستگاه خودکار اعلام کننده وجود گاز در فضا (Continuous Gas Detection Alarm) نصب گردد.

۱-۲-۱۰. اقدامات مقابله با شرایط اضطراری

اگر سیلندر دارای نشت است و نمی توان به سادگی با محکم کردن شیر و یا بسته بندی مهره نشت را کنترل کرد، باید شیر بسته شده و برچسب "سیلندر قابل استفاده نیست" به آن الصاق شود. سیلندر دارای نشت را باید به محیط خارج یا محل با تهویه مناسب منتقل نمود بطوری که کاملاً دور از هرگونه منبع حرارت و جرقه باشد برده و فوری مراتب را به ایمنی و آتش نشانی اطلاع داد و سپس با پیروی از دستورالعمل سازنده نسبت به عودت سیلندر اقدام نمود. جابجایی سیلندر دارای نشت چه کاملاً و یا تا حدی پر باشد و به هر وسیله ای اعم از وسیله عمومی یا اختصاصی ممنوع است. انتقال سیلندر گاز فشرده که در معرض آتش قرار گرفته ممنوع است. سیلندرهایی که در معرض آتش سوزی قرار دارند باید قبل از اقدام به خارج کردن آنها توسط اسپری آب خنک شوند.

۱-۲-۱۱. پیشگیری از بروز و گسترش حریق در محل انبارش سیلندرها

- انبار باید خشک، خنک و دارای تهویه مناسب باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 13 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

- سیلندرها را در نزدیکی حلال بسیار قابل اشتعال، مواد زائد قابل احتراق و مواد مشابه، و یا در نزدیکی اتصالات الکتریکی بدون محافظ، شعله گاز و یا سایر منابع احتراق ذخیره نکنید.
- هیچ چیز به غیر از سیلندر را در محل انبار سیلندر انبار نکنید، مواد انبار شده دیگر ممکن است در صورت آتش سوزی منابع سوختنی مناسبی برای آتش سوزی باشند. این موضوع به ویژه در مورد روغن، رنگ، تینر و مایعات قابل احتراق مانند نفت، بنزین یا مایعات خورنده صحیح است. همچنین از قرار دادن پلاستیک، برزنت و یا هر پوشش دیگر بطور مستقیم روی سیلندر جداً خودداری گردد. محوطه خارجی اطراف انبار بایستی عاری از گیاه و علف های هرز خشک و یا زباله و ضایعات قابل اشتعال باشد.
- چنانچه گازهای مختلفی در یک محل ذخیره می شود، سیلندر باید برحسب نوع گاز، یا پروخالی بودن گروه بندی شوند، و ترتیب و فاصله گروهها بر حسب گازهای موجود باشد بگونه ای که در زمان آتش سوزی بتوان براحتی سیلندرها را جابجا کرد.
- سیلندر محتوی گاز مایع و یا سایر گازهای قابل اشتعال را نباید در مجاورت سیلندر محتوی اکسیژن یا هوای فشرده قرار داد و سیلندرهایی محتوی این دو نوع گاز را نباید با هم در یک اتاق یا انبار نگهداری نمود. بلکه باید بصورت مجزا ذخیره شوند. در انبارهای داخل ساختمان، اکسیژن و سیلندر گاز سوخت باید با حداقل ۲۰ فوت فاصله ذخیره شوند، یا باید یک پارتیشن مقاوم در برابر حریق بین سیلندر گاز اکسیژن و سوخت وجود داشته باشد.
- سیلندر نباید در دمای بالای ۱۲۵ F و یا نزدیک رادیاتور و یا سایر منابع حرارت ذخیره شود ضمن اینکه در محل نگهداری سیلندرها (انبار) میبایست علامت هشدار دهنده "انجام کار گرم ممنوع" نصب گردد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 14 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

– سیلندرها را می توان در مقابل نور خورشید انبار نمود به جز در محلی که غالباً درجه حرارت شدید است.

○ در مورد گازهای خاص وجود سایبان الزامی است. بطور مثال از قرار دادن سیلندرهایی که گاز کلر پر در معرض تابش مستقیم آفتاب اکیداً خودداری شود. سیلندرها استیلین هرگز نباید تحت گرمای شدید قرار گیرند زیرا افزایش بیش از حد گرما یا فشار باعث تجزیه گرمایی استیلین به اجزا سازنده اش کربن و هیدروژن می شود.

○ سیلندرهایی که تحت فشار و گاز هیدروکربنهای مایع نظیر پروپان و بوتان را در مجاورت کوره ها، بخاریها و جاهای گرم دیگر و در اماکنی که خطر آتش سوزی وجود دارد نباید انبار نمود. هرگز از شعله برای تشخیص نشت گاز قابل اشتعال استفاده نکنید. از آب و صابون استفاده کنید. اگر یخ یا برف بر روی سیلندر جمع شود، آب کردن برف یا یخ باید صرفاً با استفاده از دمای اتاق و یا با آب با دمای کمتر از 125°F انجام شود.

– در ساختمان انبارهای ذخیره سیلندرهایی که مایع نباید از مصالح ساختمانی قابل اشتعال استفاده کرد. ضمن اینکه برای انتقال فشار به خارج (در مواقع انفجار) باید حداقل ده درصد سطح جانبی و سقف انبار از شیشه معمولی (تا ضخامت ۴ میلیمتر) که در مقابل فشار مقاوم نباشد انتخاب گردد. درهای اصلی انبارهای ذخیره سیلندرهایی که مایع نباید به طرف داخل انبار باز شود.

– کلیه وسایل برقی انبارهای سرپوشیده نظیر روشنایی و کلیدهای نصب شده ذخیره سیلندرهایی که مایع باید از نوع ضد شعله (Flam Proof) و ضد جرقه باشد. نصب تجهیزات الکتریکی از قبیل وسایل اندازه گیری برقی، جعبه فیوز، کلیدهای برق و امثالهم در انبار و محل نگهداری سیلندرهایی که گاز کلر ممنوع است.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 15 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۲-۱۲. پیشگیری از انفجار

- روغن و گریس بسرعت در مجاورت اکسیژن با فشار بالا آتش گرفته و احتمال انفجار آن نیز می‌رود بهمین خاطر سیلندرها و متعلقات آن می‌بایست دور از منابع آلودگی نگهداری شوند.
- در جاهایی که هوا مستقیماً از کمپرسور تامین می‌شود هوای فشرده ممکن است حاوی روغن باشد و رگولاتورها را آلوده کند استفاده از چنین رگلاتوری برای کپسول اکسیژن بسیار خطرناک است. رگولاتورها باید پس از استفاده توسط هوای خشک یا نیتروژن تمیز شوند. فشار سنج اکسیژن می‌بایست بوسیله نوشته مشخص شده باشد و نبایستی با روغن تست گردد. قبل از شروع بکار باید شیر تنظیم کننده، فشارسنج و لوله‌ها و وسائل متصل به سیلندرها را بازدید نموده و در صورتیکه آلوده به روغن یا گریس باشد نباید از سیلندر استفاده شود و مراتب را بایستی فوراً به مسئول کار اطلاع داده تا برای تمیز کردن آنها اقدامات لازم بعمل آید. سیلندرها را اکسیژن و یا متعلقات مربوط به آن را نباید با دستها، دستکشها و یا پارچه آلوده به روغن جابجا نمود.
- هیچوقت نباید اجازه داد که روغن یا گریس با هیچ قسمتی از وسائل مخصوص استفاده از استیلن تماس پیدا کند این وسائل عبارت از: سیلندرها، شیرهای سیلندرها، وسایل اتصال تنظیم کننده‌ها، لوله‌های لاستیکی، نازل‌های شعله افکن و غیره می‌باشد.
- لوله و اتصالات چدنی نباید برای سیستمهای حاوی هیدروژن استفاده شود.

۱-۲-۱۳. تجهیزات کنترل فشار سیلندر در شرایط اضطراری

- اگر سیلندرها در مجاورت آتش و گرما قرار گیرند (مثلاً نگهداری در محیط‌های با دمای بالا) فشار آنها در حد خطرناکی افزایش می‌یابد. تجهیزات کنترل فشار سیلندر در شرایط اضطراری از ترکیدن سیلندرها در شرایطی که فشار داخلی از حدود طراحی شده تجاوز کند جلوگیری می‌نماید.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 16 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۲-۱۴. شیرهای تخلیه فشار یا شیر اطمینان (Safety Relief Valve or Pressure Relief)

اگر فشار درون سیلندر از حد ایمنی فراتر رود شیر اطمینان باز می شود و گاز را تا حد کاهش فشار به محدوده ایمن تخلیه می کند. اما پس از بسته شدن شیر می توان از باقیمانده گاز سیلندر استفاده کرد. این شیرها معمولا بخشی از سیلندر هستند و در حالت طبیعی توسط یک فنر در حالت بسته قرار دارند.

- سیلندر حاوی گاز مایع باید بصورت عمودی حمل و نقل، ذخیره استفاده شود. تا امکان تخلیه دوره ای بخار به منظور حفظ فشار داخلی وجود داشته باشد.
- سیلندر استیلن نیز حاوی استن مایع است، لذا باید در وضعیت ایستاده حمل شوند و در صورتی که سیلندر بطور افقی حمل شود، باید قبل از استفاده حداقل یک ساعت در حالت قائم قرار بگیرد تا از خارج شدن استن توسط فشار گاز جلوگیری شود.

۱-۲-۱۵. دیسکهای متلاشی شونده (Rupture Discs)

به این نوع وسایل گاهی دیسکهای شکننده یا دیسکهای منهدم شونده نیز می گویند. این دیسکها معمولا فلزی بوده و در فشار مشخصی می ترکند. که این فشار قبل از ترکیدن کپسول است. پس از تخلیه بسته نمی شوند و کل گاز موجود در سیلندر تخلیه می شود. به عنوان مثال سیلندرهایی که گاز انیدرید کربنیک مجهز به دیسکهای متلاشی شونده می باشند.

۱-۲-۱۶. پلاگهای ذوب شونده: Fusible Plugs

پلاگهای ذوب شونده نسبت به دما حساسند و به تغییرات فشار عکس العمل نشان نمی دهند. لذا در شرایطی که دما می تواند یک واکنش انفجاری شیمیایی و افزایش فشار ایجاد کند استفاده می شوند. در چنین مواردی قبل از عمل کردن دیسکهای متلاشی شونده یا شیرهای تخلیه ممکن است واکنش انجام شده

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 17 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

در حالی که سیستم های مذکور دیر عمل کنند. این پلاگها از فلزاتی با نقطه ذوب پائین ساخته می شوند. به عنوان مثال سیلندرهای کلر و هچنین سیلندرهای استیلن دارای پلاگ ذوب شونده هستند.

نکته مهم

همه سیلندرهای تحت فشار دارای وسایل ایمنی نیستند. بعضی از گازهای سمی به حدی خطرناک هستند که آزاد شدن آنها توسط یک وسیله ایمنی می تواند به مراتب خطرناک تر باشد. سیلندرهای این نوع گازها باید قادر به تحمل فشار بالاتری نسبت به کپسولهای معمولی باشند.

۱-۳. کمپرسور

۱-۳-۱. مهمترین خطر کمپرسورها افزایش فشار (overpressurisation) است، که ممکن است در اثر عوامل

زیر بوجود آید:

- مسدود شدن خروجی و یا هرگونه محدودیت در جریان
- نقص در کنترل های خودکار همراه با مصرف/ورود کم هوا
- نقص و بد کار کردن کمپرسور، نظیر افزایش سرعت (overspeeding)
- حریق در نزدیکی سیستم فشار و افزایش دما
- رسوبات کربنی و ایجاد آتش سوزی یا انفجار
- آتش سوزی و انفجار در اثر اشتعال روغن و یا بخار روغن در سیستم فشار
- هوای کثیف یا مرطوب که می تواند از طریق انباشته شدن و متراکم شدن باعث مسدود شدن شیرهای ایمنی و نقص در سیستم شود. هوای مرطوب و کثیف و تجهیزات فرسوده از شایع ترین علل حوادث ناشی از تجهیزات بادی می باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کار

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 18 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۳-۲. تدابیر ایمنی

به هنگام رها شدن گاز در حجم زیاد، نزدیک شدن به کمپرسور به منظور بستن شیر ممکن نیست به همین دلیل باید از شیرهایی که کمپرسور را در وضعیت اضطراری از سرویس خارج میکند استفاده کرد. امکان بستن این شیرها از اتاق کنترل وجود دارد. توجه داشته باشید از آنجا که توقف خودکار کمپرسور ممکن است بر ایمنی سیستم های وابسته به فشار تاثیر منفی داشته باشد، بطور مثال باعث از دست رفتن و یا کاهش هوای فشرده ابزار دقیق شده یا منجر به از سرویس خارج شدن سیستم یا انتقال بار به دیگر کمپرسورها شود ممکن است دستگاه هشدار افزایش دما نیز مورد نیاز باشد به طوری که قبل از توقف خودکار کمپرسور، اقدامات لازم بعمل آید. کمپرسورهای بزرگ سه مرحله یا بیشتر به یک دستگاه جداگانه برای هر مرحله نیاز دارند. برای کمپرسور های متوسط و بزرگ که با هوا سرد می شوند باید دستگاه های حفاظتی برای نظارت بر افزایش دمای کمپرسور وجود داشته باشد. افزایش دمای کمپرسور ممکن است در اثر نقص در فن خنک کننده و یا وجود رسوب در سطوح خنک کننده ایجاد شود. نشستی ها و ترکهای ریز در سیستم هوای فشرده می توانند باعث پرتاب شدن ذرات با سرعت بسیار زیاد و خطر جدی برای چشم اپراتور و یا افراد مجاور باشند لذا استفاده از عینک ایمنی به هنگام کار با چنین سیستمهایی ضروری است. البته استفاده از عینک حفاظ دار بیشتر توصیه می شود. به علت دمای زیاد در قسمت خروجی، از لوله های پلاستیکی و لحیم کاری به وسیله قلع استفاده نکنید. دستگاهها نباید درحالی که محل اتصال میل لنگ آنها حتی نیمه باز هستند به کار بیافتند، چرا که این کار باعث ترکیدن آنها خواهد شد بهتر است که شیرهای تخلیه انفجار محل اتصال میل لنگ در سرویس باشند.

۱-۳-۳. بازدیدهای معمول

– تمام فشار سنج ها، گیج ها، ما نو مترها و عقربه های کمپرسور را بررسی کنید که سالم باشند.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی تنظیم گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 19 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

- بازدیدهای معمول روزانه در کمپرسورهای رفت و برگشتی شامل موارد زیر است.
- آب خنک کننده باید بصورت بصری و به منظور اطمینان از چرخش و سیرکوله شدن صحیح آن بررسی شود این کار از طریق بررسی و مشاهده جریان خروجی و اندیکاتور جریان قابل اجرا است.
- فشار روغن و میزان تغذیه باید بررسی شود تا از تامین روغن کمپرسور به میزان مورد نیاز (نه کمتر و نه بیشتر) اطمینان حاصل شود، میزان مصرف روغن باید ثبت شود زیرا مصرف زیاد روغن می تواند منجر به بروز آتش سوزی در پایین دست کمپرسور شود.
- فشار و دمای هوای خروجی باید بررسی شود.
- کارایی و عملکرد کمپرسور از طریق توجه به صداهای غیر معمول در هنگام کار کمپرسور باید بررسی شود.
- تمام نواقص باید رفع شده و سوابق آن نگهداری شود.
- در پایان روز، تمام روغن یا آب جمع شده در مخزن هوا، کولر و لوله های اصلی تامین هوا باید از نقاط تخلیه، تخلیه شود.
- کمپرسور تا حد امکان باید تمیز و فاقد رسوب و نشست روغن باشد.
- دریچه های تخلیه باید به منظور اطمینان از عدم وجود رسوب و مسدود شدن بررسی شود.
- فیلترها باید بررسی شده و فیلترهای مسدود و یا محدود کننده جریان باید جایگزین شود.
- هر سه ماه یکبار ماشین ها و حفاظهای داخلی شان (Interlocking Guards) باید بررسی شود.

۴-۱. خطوط اصلی هوا

در این بخش سیستم های لوله کشی، شیر آلات و اتصالات، از منبع تامین هوای فشرده تا نقطه استفاده مورد بررسی قرار میگیرد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 20 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۴-۱. اندازه و سایز لوله ها

چنانچه سیستم تامین هوا به لحاظ اندازه و طراحی نامناسب باشد می تواند باعث گرسنگی/کمبود هوا در واحد های عملیاتی و خرابی ماشین آلات شود و بد عمل کردن مکرر ماشین ممکن است باعث تحریک اپراتورها به اتخاذ شیوه های نایمن برای غلبه بر مشکل گردد. به عنوان یک راهنمای کلی، اندازه لوله باید به گونه ای باشد که افت فشار بین مخزن دریافت کننده هوای فشرده و دور ترین نقطه take off بیشتر از ۵ درصد از فشار مورد نیاز با حداکثر ۰.۳ بار (۴ PSI) نباشد. اندازه لوله در هر سیستم به طور معمول نباید کوچکتر از پورت خروجی از کمپرسور باشد.

۱-۴-۲. جنس لوله ها

جنس شیلنگ انعطاف پذیر، باید متناسب با شرایط سایت از جمله درجه حرارت، روغن و فشار که شیلنگ در معرض آن خواهد بود باشد بطور مثال:

- زمانی که روغنهای روان کننده در خطوط لوله وجود دارد، شیلنگ مقاوم در برابر آن روغن خاص باید مورد استفاده قرار گیرد.
- جایی که شیلنگ برای توزیع تقریباً دائم هوای فشرده استفاده می شود، به عنوان مثال، سایت های ساخت و ساز، باید از شیلنگهای ضخیم استفاده شود.
- شیلنگهای متوسط و نازک برای کاربردهای عمومی مانند ماشین آلات پنوماتیک ثابت و سیلندرهای پنوماتیک، ابزارهای قدرتی کوچک و تجهیزات قابل حمل مورد استفاده قرار می گیرند.
- شیلنگ مورد استفاده در ابزار قدرت دستی باید سبک و قابل انعطاف باشد.
- در صورتی که برای انتقال گاز مایع از لوله های قابل ارتجاع استفاده می گردد این لوله ها باید از جنس نرم و در مقابل گاز غیرقابل نفوذ باشد و مقاومت این لوله ها باید برای کار با گاز مایع مناسب باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 21 of 34
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	

۱-۴-۳. نحوه انتخاب اتصالات

خرابی رزوه های اتصالات شیلنگها نیز منجر به رها شدن ناگهانی شیلنگ و حرکت شلاق مانند متعاقب آن می شود برای پیشگیری از آن باید:

۱) اتصالات تست فشار را برحسب اتصالات معیوب/ارجاعی در ظروف معین تفکیک کنید. این امر باعث سیستماتیک شدن جایگزینی اتصالات نو با اتصالات کهنه می گردد.

۲) عموماً اتصالات شیلنگ سازندگان مختلف با یکدیگر منطبق و سازگار نیستند. لذا باید اطمینان حاصل شود اتصالات مورد استفاده با یکدیگر منطبق و سازگارند.

۳) حتی المقدور همواره از انواع جدیدتر اتصالات که استفاده از آنها ساده تر است استفاده نمایید تا بدین وسیله احتمال نقص در این زمینه کاهش یابد.

۴) برای اتصال شیلنگها حتماً از بست های محکم و ایمن استفاده کنید و هرگز از سیم مفتولی معمولی برای این کار استفاده نکنید.

۵) خرابی رزوه اتصالات باعث کاهش سطح تماس اتصالات با تجهیز شده و لذا در هنگام تست فشار قادر به تحمل فشار نخواهد بود. این امر عموماً بدلیل فشار زیاد و مکرر وارده بر اتصالات در هنگام بستن و یا آزاد شدن انرژی ایجاد میشود در هنگام بازدید و بررسی اتصالات و تایید امکان استفاده از تجهیز در تست فشار باید به خستگی فلز (تجهیز) توجه شود. برخی از نشانه های خستگی قابل مشاهده و بررسی است که از آن جمله بدشکل (دفرمه) شدن رزوه ها است.

۶) در اثر آزاد شدن سیال تحت فشار، دمای آن به شدت کاهش می یابد. کاهش شدید دما می تواند باعث ایجاد انقباض در اتصالات و سایر قطعات شده که می تواند باعث نقص و خرابی آنها گردد بخصوص در مواردی که اتصالات از دو یا چند ماده مختلف ساخته شده باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 22 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

۴-۴-۱. حفاظت در برابر صدمات مکانیکی

ابزارهای دستی بادی، هوزهای آتش نشانی و ... معمولاً به شیلنگ های انعطاف پذیر طویل متصل اند که به احتمال زیاد در طی دوره کاری ممکن است در معرض آسیب مکانیکی قرار بگیرند صدمات مکانیکی، استفاده ناصحیح از شیلنگ و فرسودگی شیلنگ می تواند منجر به پارگی و تخلیه ناگهانی هوا یا سیال فشرده شده و ممکن است بخشی از شیلنگ بصورت شلاق مانند به اطراف پرتاب شده و ضربه بزند. مسیر لوله نباید در معرض خطر بوده یا موانعی برای دسترسی به آن وجود داشته باشد، بلکه باید از مناطقی که ممکن است در معرض آسیب های مکانیکی باشند دور باشد. بطور مثال:

- (۱) شیلنگ های هوای فشرده نباید در مسیر تردد افراد و وسایل نقلیه باشند.
- (۲) لوله باید توسط سینی و یا ساپورتها دیگر که در فواصل مناسب نصب شده اند محافظت شود.
- (۳) باید از خم شدن شیلنگ به خصوص در نقاط اتصال یا کشیده شدن یا پیچانده شدن بیش از حد شیلنگ، اضافه کردن یک قسمت انتهایی جدید به شیلنگ، بریدن شیلنگ، اجتناب شود.
- (۴) تقویت شیلنگ از طرق اضافه کردن یک قسمت انتهایی جدید به شیلنگ، موجب کاهش یکپارچگی آن میشود.
- (۵) بریدن شیلنگ باعث کوتاهتر شدن آن میشود. این امر می تواند باعث افزایش غیرمجاز استرس بر روی شیلنگ شود.
- (۶) تاب خوردن، خمش و ... منجر به شکستگی هایی در شیلنگ میشود که حتی در صورت حلقه کردن صحیح آن در استفاده های مجدد برطرف نخواهد گردید.
- (۷) تمام شیلنگهای در معرض خم شدن و یا آسیب های مکانیکی باید از نظر وجود نشانه های ترک خوردگی و شکاف بازرسی و در صورت لزوم جایگزین شوند.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 23 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

۸) از شیلنگهای با اندازه مناسب استفاده کنید و شیلنگهای اضافی باید دور سیلندر بشکل مناسب پیچیده شوند از شیلنگهای طویل در حالتی که ضرورت ندارد، استفاده نشود و تمهیدات لازم برای جلوگیری از سقوط سیلندر و صدمه زدن به شیلنگ اتخاذ شود. شیلنگها نباید از روی لبه تیز عبور داده شوند، زیرا باعث آسیب به شیلنگ می شود محل نگهداری شیلنگها باید بگونه ای باشد که از برخورد فلزات و ریزش جرقه یا شعله مشعل و همچنین مواد خورنده در امان باشد.

۱-۴-۵. طول عمر

تمام شیلنگها در طی زمان دچار فرسودگی میشوند، تغییرات شیمیایی در ترکیبات تشکیل دهنده شیلنگ می تواند باعث تغییر و تخریب ساختار ملکولی و ضعیف شدن شیلنگ شود.

۱) روشی برای تعیین دقیق عمر مفید شیلنگهای مستعمل وجود ندارد چون ممکن است مواد فرسوده شده باشد، یا بیش از حد تحمل تحت تنش و بار قرار گرفته باشد.

۲) استفاده مجدد از شیلنگهای مستعمل بهیچ وجه مجاز نیست زیرا هرچند ممکن است ظاهرا شیلنگ مستعمل مناسب و بدون عیب به نظر آید و حتی در تست فشار نیز بدون عیب و نقص تشخیص داده شود عوامل دیگری بر یکپارچگی آن تاثیر گذار است.

۱-۴-۶. تجهیزات حفاظتی

۱) تمام لوله های فرعی یک زیر سیستم نیز باید دارای Stop Valve باشند تا بتوانند بصورت مجزا جداسازی شوند.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 24 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

۲) اتصال تمام شیلنگهای با قطر بیشتر از ۱۰ میلی متر، بیش از ۱۰ متر طول و یا تحت فشار بیش از ۷ بار، باید دارای یک سوکت خود-تهویه باشد که قبل از امکان پذیر شدن قطع ارتباط شیلنگ و تجهیز فشار پایین دست را آزاد نماید.

۳) هر قسمت از لوله حامل گاز مایع (اعم از لوله قابل ارتجاع یا غیرآن) را که امکان بسته شدن دو سر آن وجود داشته باشد باید مجهز به یک سوپاپ اطمینان باشد و بین این سوپاپ اطمینان و لوله هیچ نوع شیر دیگری نباید نصب گردد.

۴) از تجهیزات ایمنی کاهش فشار باید در هر جای لوله که ممکن است هیدروژن مایع محصور گردد استفاده شود.

۵) لوله و اتصالات مرتبط که بین کمپرسور و گیرنده هوا ارتباط برقرار می کنند باید به سادگی قابل تمیز کردن باشند. زیرا رسوب کربن در لوله ممکن است موجب انفجار شود.

۱-۵. الزامات ایمنی تست های فشار

۱) زمانی که تجهیز تعمیر یا اصلاح می شود، کل تجهیز مجدداً باید تحت تست فشار قرار بگیرد. تست فشار عبارت است از بکارگیری انرژی ذخیره شده، به منظور تایید استحکام، یکپارچگی و/یا عملکرد خطوط لوله، برجها، راکتورها، مخازن و سایر ظروف تحت فشار.

۲) تستهای تحت فشار از جمله فعالیتهای پرسیک محسوب میشود. زمانی که از انرژی ذخیره شده برای تست اولیه یک تجهیز استفاده میشود احتمال آزاد شدن ناخواسته و برنامه ریزی نشده فشار و آسیب دیدن افراد واقع در منطقه خطر وجود دارد آزاد شدن انرژی تحت فشار می تواند باعث :

پارگی مدار تست فشار و لذا پرتاب قطعات متلاشی شده شود.

نقص و خرابی اتصالات یا قطعات و لذا ایجاد ترکش گردد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 25 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

۳) نقص در شیلنگ حاوی سیال تحت فشار موجب جدا شدن و رها شدن آن از منبع فشار شده که متعاقبا موجب حرکات شلاق مانند شیلنگ و برخورد آن به افراد و اشیاء می شود.

۴) آزاد شدن ناگهانی سیال تحت فشار (مدیا تست فشار) باعث آسیب، سوختگی، آسیب به چشم و یا ورود سیال تحت فشار به بدن می گردد.

۵) زمانی که تست به عنوان آخرین مرحله تایید یک تجهیز یا فرایند بزرگ انجام میشود نیز باید این اطمینان حاصل شود که نقص در تجهیزات باعث آسیب سایرین اعم از ساختمانهای مجاور و افراد عامه نشود. زمانی که نمی توان یک اتاقک دائمی برای این منظور تهیه کرد باید از موانع موقتی، وسایل استحفاظی و علائم هشدار استفاده شود. تست را در ساعات خلوت انجام دهید.

۶) جریان پرفشار و کم قطر پرتابی می تواند باعث سوراخ شدن پوست گردیده و وارد بدن شود. ورود سیال تحت فشار به بدن می تواند باعث صدمات شدیدی به بافتها و از دست دادن اندامها گردد. حداقل فشار مورد نیاز برای سوراخ شدن پوست توسط جریانی از سیال تحت فشار، ۷ بار یا 100 psi است. اگر سیال تحت فشار وارد بدن شد، می تواند باعث قانقاریا شود لذا مصدوم باید فوراً به مرکز درمانی دارای پزشک منتقل شود و ظرف مدت کوتاهی بوسیله عمل جراحی خارج شود.

۷) دستورالعمل انجام تست فشار باید روشهایی را برای جلوگیری از افزایش فشار غیرمجاز تجهیزات مشخص کند. عموماً این کار از طریق اتصال شیر ایمنی کاهش فشار به تجهیز مورد آزمایش انجام می شود.

۸) بیان نماید بعد از تست فشار، چگونه فشار، بطور ایمن تخلیه می گردد، این امر عموماً با استفاده از اتصال شیر تخلیه کنترل از راه دور در فاصله ای دور از منطقه خطر انجام میشود. باید امکان دسترسی ایمن به شیر تخلیه در هنگامی انجام تست فشار وجود داشته باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی تنظیم گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 26 of
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	34

۹) ضروری است در پایین دست تجهیزات تحت تست فشار، فشارسنجی برای اطمینان از صفر بودن فشار نصب گردد.

۱۰) باید تعیین شود چگونه ممکن است یک سیستم تحت تاثیر تست فشار قرار گرفته و چه نقایص و خرابی هایی ممکن است بوجود آید.

۱۱) برای کاهش انرژی ذخیره شده سیال تست فشار از آب تحت فشار بجای گازهای تحت فشار استفاده گردد.

۱۲) در صورت امکان، حجم سیال تست فشار را کاهش دهید. این کار را میتوان از طریق قرار دادن توپهای فلزی، یا اتصالات قابل انعطاف در مسیر تست فشار انجام داد. اطمینان حاصل کنید استفاده از قطعات فوق مانع تحت فشار قرار گرفتن کلیه بخشهای تجهیز تحت تست فشار یا ایجاد خستگی تجهیزات نگردد.

۱۳) حجم سیال تست فشار خطوط لوله و اتصالات را می توان با قراردادن صفحات محدود کننده کاهش داد. از این وسیله می توان برای افزایش فشار بخشهای خاصی از سیستم استفاده نمود.

۱۴) زمانی که از آب، امولسیون یا روغن برای تست فشار استفاده میشود، باید اطمینان حاصل شود که هوای سیستم و تجهیز مورد آزمایش فشار، از قبل تخلیه شده و عاری از هوا است.

۱۵) تست فشار همواره باید با اعمال مقادیر کم فشار آغاز شود که میزان آن از حدود عملیاتی کمتر باشد. این اقدام به منظور اطمینان از یکپارچگی سیستم است. افزایش فشار باید بصورت مرحله ای انجام شود و در هر مرحله باید برای مدت زمانی فشار را ثابت نگه داشت. این اقدام به منظور کاهش احتمال آزاد شدن انرژی در اثر نقص در یکی از قطعات یا تجهیزات تحت فشار است.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 27 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

۱-۵-۶. بررسی نشت

دستورالعمل فشار باید شامل جزئیات نحوه شناسایی نشت باشد، برای این منظور :

۱. فشار تست باید حتی المقدور و پیش از مرحله بررسی نشت کاهش یابد.
 ۲. بهتر است تست نشتی فقط بعد از اینکه تجهیز مورد نظر بطور موفقیت آمیز تحت فشار قرار گرفت، انجام گردد. (به منظور شناسایی یکپارچگی اولیه تجهیز تحت فشار)
 ۳. استفاده از گیج های دیجیتال، می تواند ابزار دقیقی برای شناسایی نشتهای کوچک فراهم نماید و حضور فیزیکی در مجاورت تجهیز تحت تست فشار را به حداقل برساند.
- مشاهده از نزدیک مراحل تست، مشروط به شرایط زیر مجاز است : اثبات عدم انجام یا بکارگیری سایر روشها برای شناسایی محل نشت، اثبات قابل کنترل بودن میزان ریسک برای تست های پنوماتیک شناسایی منبع و محل نشت دشوار است لذا با استفاده از روشهای زیر باید نسبت به شناسایی محل نشت اقدام نمود:

۱. قراردادن دوربین مداربسته در مخزن آب برای مشاهده از راه دور: استفاده از تلوزیون مداربسته امکان مشاهده مراحل مختلف تست و شناسایی نشت را برای مسئولین آزمایش فشار فراهم می آورد. ضمن اینکه سوابق تصویری تست نیز قابل نگهداری خواهد بود.
۲. استفاده از یک اتاقک دارای روزنه بازدید تجهیز تحت تست فشار (برای قراردادن نازل دستگاه اندازه گیری گاز یا بکار بردن آب صابون برای تمام اتصالات).

در تستهای هیدرولیک، نشت سیال در محل نشت آثاری برجا خواهد گذاشت زمانی که از آب استفاده میشود می توان از افزودن رنگ به آب برای شناسایی محل نشت استفاده نمود.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی ایمنی و بهداشت کارکنان

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 28 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

۱-۵-۷. نحوه نظارت

ضروری است در دستورالعمل تست فشار بوضوح نحوه انجام نظارت بیان شده باشد. ناظر دارای نقش کلیدی در اطمینان از اجرای صحیح و کامل دستورالعمل تست فشار است. ناظر باید به طور منظم روشهای اجرایی را بازبینی نموده و اقدامات غیرقابل انجام یا ناکافی را مشخص نماید در اینگونه شرایط ترتیبات و اقدامات دیگری باید به منظور کنترل ریسک شناسایی شده در دستورالعمل جایگزین شود.

۱-۶. دیگ های بخار

مولد بخار یا دیگ بخار (بویلر) به دستگاه یا محفظه بسته‌ای اطلاق می‌شود که در آن بخار آب با فشار بیشتر از فشار هوای خارج تولید می‌گردد.

۱-۶-۱. نقایص و خرابی های دیگ های بخار

۱-۶-۱-۱. خطای طراحی

امروزه نقص های ناشی از طراحی بسیار نادر است بلکه نقص عموماً در اجزای دیگ، درزهای جوش داده شده، لبه ها، خمیدگی ها و سایر اتصالات یافت میشود زیرا فنون تولید نمی توانند تضمین کنند که قطعات مطلقاً عاری از عیب باشند

۱-۶-۱-۲. محل نصب

دیگ ها و ظروف تحت فشار باید در جایی نصب شود که عواقب بد کارکردن و انفجار و ترکیدن را به حداقل برساند دیگ ها و ظروف تحت فشار بزرگ باید در اتاقهای مجزایی نصب شود که فقط افراد مجاز به آن دسترسی داشته باشند. اسکلت ساختمان باید قدرت و استحکام لازم را نه فقط برای تحمل وزن ثابت بلکه برای تعیین عملکرد مطمئن دیگ های بخار در صورت وقوع زمین لرزه داشته باشد.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 29 of 34
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	

۱-۶-۱-۳. نشت آب

نشت آب سبب می شود سطح آب به زیر حداقل سقوط کند. چنانچه آب کافی در دیگ ها وجود نداشته باشد لوله ها می سوزند و یا در برخی دیگر از انواع دیگ ها ممکن است دیگ ها بترکند. حتی در مواردی وارد کردن آب تازه به دیگ دارای کاهش شدید آب، می تواند منجر به ترکیدن آن شود. لذا باید در هر دیگ دست کم، دو درجه مستقل آب وجود داشته باشد. سازنده دیگ، ترکیب بهینه آب تغذیه دیگ برای حصول اطمینان از حداقل تاثیرات زنگ زدگی و جلوگیری از رسوب در داخل لوله ها تعیین میکند. اینگونه رسوبات به کارایی دیگ زیان وارد آورده و ممکن است سبب داغ شدن واضمحلال فلز بشوند.

آب نماها باید طوری نصب و مستقر گردد که چنانچه سطح آب در پایین ترین نقطه قابل رویت برسد هنوز آب به میزان کافی در دیگ برای جلوگیری از خطرات احتمالی وجود داشته باشد.

مولد بخار باید لاقط مجهز به سه شیر کنترل سطح آب باشد و این شیرها در همان ارتفاع حد فاصل قسمت تحتانی و فوقانی شیشه آب نماها نصب شده باشند.

فشنگهای فوزیبل مولد بخار که به عنوان وسیله اضافی برای اعلام خطر کم شدن سطح آب به کار می رود باید در فواصلی که از ۱۲ ماه تجاوز نکند تعویض گردد و پوسته فشنگ نباید مجدداً مورد استفاده قرار گیرد.

در مولدهایی که فشار آنها از ۱۷/۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع زیادتر باشد نباید فشنگ فوزیبل به کار برد.

مولدها باید مجهز به دو دستگاه سیستم خودکار (الکتریکی یا الکترونیکی) کنترل سطح آب باشد به طوریکه بتوانند مراحل زیر را کنترل نمایند:

الف - روشن کردن پمپ تغذیه جهت تامین کمبود آب و خاموش کردن آن بعد از تامین آب لازم .

ب - در صورتی که پمپ تغذیه آب روشن نشده و سطح آب مولد از حد مجاز پایین تر برود سوخت مشعل قطع گردد .

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



مرکز ملی تنظیم بازار گاز

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 30 of 34
IGEDC	020	00	HSE	GU	1033	00	92	

ج - چنانچه پس از قطع سوخت باز هم پمپ عمل ننماید منجر به قطع و خاموش نمودن کل سیستم مشعل گردد .

هر مولد بخار باید حداقل مجهز به یک لوله تخلیه یا زیر آب باشد که به پایین ترین سطح آب دیگ مربوطه بوده و روی آن یک شیر نصب شود تا بوسیله آن بتوان تمام آب دیگ را خارج نمود.
درمولدهای بخار باسوخت گاز باید هر سوخت پاش (مشعل) به وسایل زیر مجهز باشد:
الف - دیگ شیر مخصوص به منظور قطع سریع گاز .

ج - یک سد کننده قابل تنظیم هوای مورد نیاز که بتواند به طور کامل ورود هوا را قطع کند.

به منظور اطمینان از نگاهداری صحیح سطح آب درمولد بخار متصدی مربوطه لازمست:

الف - در ابتدای هر پست و همچنین چند دفعه در ضمن پست سطح آب را به وسیله شیشه آب نما و شیرهای کنترل سطح آب رسیدگی نماید.

هر مولد بخار باید دارای یک یا ترجیحاً دو آب نما باشد.

ز - لازمست حد مجاز سطوح پایین و بالای آب توسط علامتهایی روی لوله آب نما مشخص گردد .

۱-۶-۲. کم شدن ضخامت مخازن

کم شدن ضخامت مخازن ناشی از زنگ زدگی و خوردگی از داخل یا خارج می باشد. درجه حمله شیمیایی (زنگ زدگی) سطوح خارجی و داخلی لوله و وسعت خراش مکانیکی (خوردگی) لوله ها به گازهای حاوی ذرات غیرقابل اشتعال و کیفیت آب تغذیه و ترکیب محصولات اشتعالی بستگی دارد. قاعدتاً از بین رفتن ضخامت جدارها پدیده ای موضعی است، که ترک های ریزی ایجاد میکند و از آن طریق ممکن است مقادیر اندک بخار نشت کند چنانچه این پدیده به موقع مشاهده شود دیگ باید خاموش و لوله هایی که

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 31 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

جدارشان نازک تر از حد مجاز است تعویض گردد لیکن در صورت عدم تشخیص می تواند موجب بروز انفجار شود.

ضخامت سنجی دیگ های بخار و منابع تحت فشار باید بصورت سالیانه انجام شود. ضخامت سنجی در مورد دیگ های بخار معمولاً پس از عملیات تست هیدرواستاتیک و به وسیله دستگاههای التراسونیک انجام می گیرد.

۱-۶-۳. انفجار گاز

در دیگ هایی که با سوخت مایع میسوزند این خطر وجود دارد که بخارهای سوخت (گاز نسوخته) در کوره جمع شوند و با اکسیژن مخلوط شوند. این مخلوط قابل انفجار ممکن است به واسطه دیواره های داغ کوره منفجر شوند. برای محدود کردن صدمه ناشی از انفجار، هواکش های انفجاری خاص تعبیه میشود که گازهای انفجاری را به مکان بی خطری بیرون کارخانه تخلیه نمایند.

۱-۶-۴. فشار مفرط در دیگ:

افزایش فشار در داخل دیگ که بر اثر خرابی وسایل ایمنی یا آزاد شدن بخار دیگ ایجاد میشود ممکن است منجر به انفجار شود.

۱-۶-۵. تجهیزات حفاظتی دیگهای بخار

۱-۶-۵-۱. پرشر سوئیچ ها

برای کنترل فشار داخل دیگ بخار استفاده شده و در زمان نیاز دستگاه را قطع یا وصل می نماید این دستگاه همانطور که از بیانش مشخص است زمانی که فشار داخل دیگ از حالت تنظیم بالاتر رفت برق

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز و نفت ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 32 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

سیستم، مشعل را قطع کرده و دیگ از بهره برداری خارج می شود. آن را روی دیگ بخار نصب کرده تا میزان فشار را کنترل کند.

توجه داشته باشید که در قسمت بالای پرش سوئیچ دو عدد پیچ وجود دارد که یکی مربوط به کم و زیاد کردن فشار (برای تنظیم فشار مورد نظر) و دیگری که روی آن کلمه دیفرانسیل نوشته شده جهت کم و زیاد کردن حساسیت رله بکار می رود.

هر هفته حداقل یک مرتبه پرش سوئیچ ها باید آزمایش شود در حدی که به نقطه باز شدن سوپاپ اطمینان برسد در این حالت سوپاپ اطمینان عمل کرده و مشعل دیگ بخار نیز در این حالت خاموش شود و پس از اینکه پرش سوئیچ دقت لازم را داشت مجدداً به حالت اولیه برمیگردد.

۱-۶-۶. سوپاپ های اطمینان

در قسمت بالای دیگ بخار (بدون واسطه) نصب میشود این قطعه جهت جلوگیری از افزایش بیش از حد معمول فشار داخلی دیگ بخار بکار می رود. کلید کنترل فشار (پرش سوئیچ) تا زمانی قادر به تنظیم فشار است که کلیه سیستم از عملکرد درست برخوردار باشد ولی اگر به عللی مشکل در سیستم کنترل پیش آید کلید فشار قادر به از کار انداختن مشعل نباشد از سیستم سوپاپ اطمینان استفاده می گردد که سریعاً پس از بالا رفتن فشار داخل دیگ بخار از میزان تنظیم شده، سوپاپ اطمینان باز شده و دو کار اساسی را انجام میدهد.

۱- فشار بخار داخل دیگ بخار را تقلیل میدهد

۲- با صدای زیادی که ایجاد میکند اپراتور مطلع شده به اشکالات بوجود آمده رسیدگی می نماید.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 33 of
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	34

هر روز سوپاپ اطمینان با دست حرکت داده شود تا اینکه رسوبات بوجود آمده باعث خرابی سیستم سوپاپ و بوجود آمدن مشکل فنی نگردد در غیر اینصورت ممکن است در زمان نیاز سوپاپ اطمینان عمل نخواهد کرد بلکه باعث ترک لوله ها شده و از آب بندی خارج خواهد شد.

تعداد سوپاپ های هر ظرف تحت فشار به حجم سیال، سرعت تبدیل به فاز گازی و افزایش فشار و ظرفیت سوپاپ بستگی دارد

در صورت سمی بودن یا قابلیت اشتعال سیال، خروجی سوپاپ اطمینان می بایست به ارتفاع یا منطقه بی خطری تخلیه شده و یا سوزانده شود.

سیال تحت فشار بر اساس ویژگی های فیزیکی و یا شیمیایی اش ممکن است باعث آسیب به اجزا سوپاپ اطمینان شود.

بخار داغ کن (سوپر هیترهایی) که مجزا از مولد بخار نصب شده باشند لازم است مجهز به یک یا چند سوپاپ اطمینان نزدیک دهانه خروجی بخار باشند چنانچه بخار داغ کن بلافاصله متصل به لوله رابطی (کلکتور) بوده و جریان دائم بخار در آن برقرار باشد ممکن است سوپاپ های اطمینان را در هر نقطه از کلکتور قرار دهند .

چنانچه مولد بخار دارای پیش گرم کن آب (اکونومایزر) باشد لازمست این قسمت نیز مجهز به یک سوپاپ اطمینان باشد.

قبل از باز کردن شیرهای آبرسانی برای پرکردن مولد شیر تخلیه هوا باید باز باشد تا هوای موجود به آسانی تخلیه گردد.

ب - به منظور خارج ساختن هرگونه بخار یا گازی که ممکن است موجب انفجار گردد فضای اطاق بخوبی تهویه شده باشد .

اگر شعله برگشت نماید سوخت اجاق باید کاملاً قطع شود و قبل از آتش کردن مجدد باید اجاق را کاملاً تهویه نمود.

راهنمای ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 34 of 34
IGEDC	020	OO	HSE	GU	1033	00	92	

پیوست

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار: IGEDC-020- OO- HSE- CH-1033 -00-92

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 1 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

شرکت:		کارگاه/ محل کار:		عملیات/ فعالیت:		ممیز:	
ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات		
۱	آیا تجهیزات تحت فشار برای هدف در نظر گرفته شده مناسب می باشند و به درستی نصب شده اند؟						
۲	آیا نوع مایع یا گاز ذخیره شده و یا در حال فرآوری (به عنوان مثال سمی/ قابل اشتعال)، شرایط فرآیندی (مانند دما و فشار) و همچنین محدودیت های عملیاتی سیستمهای تحت فشار و هر یک از تجهیزات که به طور مستقیم به آن مرتبط میباشند، مشخص و مدون می باشد؟						
۳	آیا برای کار با تجهیزات تحت فشار از جمله شرایط اضطراری، انبارش، تعمیر و نگهداری، تست فشار و ... مجموعه ای از دستورالعمل های عملیاتی وجود دارد؟						
۴	آیا کارکنان مرتبط، به این دستورالعملها دسترسی دارند؟						
۵	آیا کلیه افرادی که با مایعات و گازهای تحت فشار سروکار دارند، یا نیاز به استفاده از هوای فشرده دارند آموزشهای لازم را طی نموده و سوابق آموزشی کلیه افراد حفظ و نگهداری می شود؟						
۶	آیا تجهیزات حفاظتی مناسب بر روی ظروف و یا لوله های تحت فشار نصب شده اند؟						
۷	آیا خروجی تجهیزات حفاظتی نصب شده از قبیل شیرهای ایمنی و دیسکهای پاره شونده به یک مکان امن تخلیه میشوند؟						

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 2 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۸	آیا تجهیزات حفاظتی از جمله شیر تخلیه نصب شده بر روی مخازن تحت فشار قابل حمل، بر اساس فشار کاری ایمن شیلنگ یا لوله و یا فشار کاری ایمن بخشی از سیستم که پایین ترین مقدار را دارد تنظیم شده اند؟				
۹	آیا جایی که لازم است تجهیزات در برابر افزایش فشار بیش از حد تحمل محافظت شوند تجهیزات مجهز به تنظیم کننده فشار میباشند و چگونه ای تنظیم می شوند که فشار در پایین دست جریان ثابت باشد؟				
۱۰	آیا در برنامه مدون تعمیر و نگهداری مناطق نیازمند بازرسی و نظارت شناسایی شده ، دوره زمانی بازرسی و نظارت تعیین گردیده و مسئولیت ناظر و بازرس مشخص می باشد؟				
۱۱	آیا سیستمهای تحت فشار قبل از تعمیر و نگهداری، تخلیه شده و فاقد فشار میگرددند؟				
۱۲	آیا هرگونه تعمیر و یا تغییر در سیلندر، سوپاپ ها، یا تجهیزات کاهنده فشار توسط افراد غیر مجاز ممنوع است؟				
۱۳	آیا تجهیزات ایمنی نظیر شیرهای ایمنی، نمایشگرها و گیجهها، تجهیزات کنترلی بگونه ای ساخته شده و نصب شده اند که به راحتی غیرفعال نشده و از سرویس خارج نشوند؟				
۱۴	آیا تجهیزات حفاظتی دارای برنامه بازرسی، تعمیر و نگهداری مدون بوده، و این برنامه بطور کامل اجرا شده و همواره دارای عملکرد مناسب هستند؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت مهندسی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 3 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۱۵	آیا پس از نصب، تعمیر و/یا تغییر عمده و قبل از مجوز استفاده مجدد از سیستم تحت فشار، کل سیستم دوباره مورد بررسی و تست قرار می گیرد؟				
۱۶	آیا تمامی درجه ها حداقل سالی یک بار کالیبره می شوند. محل آنها و درجه دقتشان بر حسب فشار سیال، درجه حرارت و نوع و ظرفیت دستگاه تعیین می شود؟				
۱۷	آیا تمام ابزارهای بادی و قسمت های حساس آن مانند کمپرسور، شلینگ رابط و ابزار مورد نظر روزانه قبل از کار بازرسی می شوند؟				
۱۸	آیا همواره از اتصالاتی استفاده می شوند که مشخصات سازنده بر روی آن درج شده و امکان تماس با سازنده برای تایید فشار کاری ایمن آن وجود دارد؟				
۱۹	آیا شیلنگها و رزوه های اتصالات در فواصل معین و همواره پیش از کار بازرسی میشوند؟				
۲۰	آیا جنس شیلنگ انعطاف پذیر متناسب با شرایط سایت از جمله درجه حرارت، روغن و فشار که شیلنگ در معرض آن خواهد بود، می باشد؟				
۲۱	آیا خطوط لوله موقت تحت فشار حامل مایعات یا گازهای خطرناک به منظور جلوگیری از پارگی سیستم و انتشار چنین موادی مجهز به شیر اطمینان و by-pass می باشند؟				
۲۲	آیا کارخانه های سیلندر پرکنی و تعمیرگاهها مطابق استاندارد رنگ سیلندرها، اقدام به پرکردن و رنگ آمیزی آنها می نمایند؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 4 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۲۳	آیا کپسول اطفاء حریق به تعداد کافی و از انواع مناسب در نزدیکی ظروف تحت فشار و مخازن حاوی مواد قابل اشتعال وجود داشته و برای استفاده در تمامی حالات آماده می باشد؟				
۲۴	آیا سیلنדרهای گاز مطابق استاندارد موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بوده و چنانچه سیلندر گاز از خارج کشور وارد میگردد مشخصات آن با استاندارد مذکور مطابقت دارد؟				
۲۵	آیا سیلندر توسط سازنده و یا با مجوز سازنده، و مطابق با مقررات ملی شارژ می شوند؟				
۲۶	آیا کلیه سیلنדרهای گازهای تحت فشار طبق مقررات بازرسی فنی ظروف تحت فشار بوسیله واحد مسئول تعمیرات و آزمایش سیلنדרها که تحت نظر بازرسی فنی است در فواصل زمانی معین بازرسی و آزمایش می شوند و بعد از عوض شدن شیر سیلندر یا هر تعمیری، سیلندر تحت آزمایش قرار می گیرد؟				
۲۷	آیا سیلنדרها بگونه ای انتقال داده و یا انبار می شوند که به تجهیزات اصلی و تجهیزات ایمنی آنها صدمه وارد نشود؟				
۲۸	آیا تمام سیلنדרهای ورودی و دریافتی قبل از انبارش بررسی می گردند و اطمینان حاصل می گردد که سالم و فاقد هرگونه آسیب دیدگی باشند؟				
۲۹	آیا سیلندر های تحویلی، دارای گواهی انجام تست های دوره ای می باشند؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 5 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۳۰	آیا انبارش و نگهداری از سیلندره‌های تحت فشار مطابق استاندارد می باشد؟				
۳۱	آیا پس از هر مرحله فشرده سازی یک فشار سنج هوا دقیق و کالیبره و دارای مقیاس قابل خواندن مناسب وجود دارد؟				
۳۲	آیا کمپرسور در محدوده ایمن از نظر سرعت مجاز کار می باشد و ابزارهای کنترلی مربوط به عملکرد سرعت مجاز به درستی عمل میکنند؟				
۳۳	آیا در کمپرسورهایی که با هوا خنک میشود امکان تهویه مناسب هوای اطراف آن وجود دارد؟				
۳۴	آیا در مخازن دریافت کننده هوای فشرده، شیرهای اطمینان به صورت مکرر و در فواصل زمانی معین مورد تست و بررسی قرار می گیرند تا از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شود؟				
۳۵	آیا مولد بخار، لوازم و اتصالات مربوطه از مصالح مناسب و مرغوب و بدون عیب و با وزن و ضخامت کافی برطبق مشخصات فنی و استانداردهای شناخته شده و معتبر ساخته شده اند؟				
۳۶	آیا مولد بخار لااقل مجهز به یک سوپاپ اطمینان با رعایت شرایط استاندارد می باشد؟				
سیلندر های گاز تحت فشار					
۳۷	آیا سیلندر ها برای شناسائی محتویات گاز داخل آنها به صورت خوانا علامت گذاری شده اند؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 6 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۳۸	آیا سیلندر ها با ظرفیت وزن آب بیش از ۱۳/۶ کیلو گرم (۳۰ پوند) به یک وسیله محافظت کننده شیر با یک طوقه یا پس زننده برای حفاظت از شیر تجهیز شده اند؟				
۳۹	آیا سیلندرهایی گاز فشرده ذخیره شده از منابع گرمای خارجی از قبیل تماس با شعله ، گرمای شدید تابشی ، قوس های الکتریکی یا خطوط لوله با گرمای زیاد محافظت شده اند؟				
۴۰	آیا محیط نگهداری سیلندرهایی گاز به گونه ای است که از خطر برخورد اشیاء یا سقوط اجسام در امان باشند و توسط افراد غیر مجاز دستکاری نشوند؟				
۴۱	آیا سیلندر ها به گونه ای ذخیره یا مستقر شده اند که از خطر ضربه، افتادن و غلتیدن در امان باشند؟				
۴۲	آیا محافظ های شیر زمانی که سیلندرها مورد استفاده قرار نمی گیرند روی مدار نیستند همیشه روی سیلندرها قرار دارند؟				
۴۳	آیا شیر ها قبل از جابجائی سیلندرها و یا وقتی سیلندر خالی است و در پایان هر کار بسته می شود؟				
۴۴	آیا سیلندرهایی گاز سوختنی تحت فشار از نظر خوردگی ، صدمات ، ترک ها یا هر نقص دیگر که وضعی را برای بار گذاری یا سرویس دهی ایجاد نمایند بصورت ادواری کنترلی می شوند؟				
۴۵	آیا کنترل های ادواری از سیلندر های گاز سوختنی کم فشار شامل بازرسی از کف سیلندر بعمل می آید؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 7 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۴۶	اگر برای تمیز کردن لباس ها از هوای فشرده استفاده می شود آیا فشار آن تا کمتر از 10 psi تقلیل یافته است؟				
۴۷	آیا سیلندر های خالی بطور مناسب علامت گذاری شده اند و شیر هایشان بسته شده است؟				
	گاز LPG				
۴۸	آیا روش ذخیره سازی ، جابجایی و استفاده از گاز مایع مطابق با ضوابط ایمنی استاندارد است؟				
۴۹	آیا علامت "سیگار نکشید" روی تانکر های حاوی گاز LPG چسبانده شده است؟				
۵۰	آیا اطراف تانکرهای LPG جهت پیشگیری از برخورد وسایل نقلیه حفاظ گذاری شده است؟				
۵۱	آیا سیلندرهای گاز سوختنی و سیلندر اکسیژن زمانی که در انبار هستند به وسیله موانع مقاوم در مقابل حریق از هم جدا شده اند؟				
۵۲	آیا مخازن مربوط به ذخیره ی این گازها دارای حفاظ های مناسب جهت جلوگیری از برخورد و آسیب توسط وسایل نقلیه می باشند؟				
	گاز فشرده : کنترل انفجار				
۵۳	آیا شیرهای گازهای مایع در زمان نگهداری و یا در زمان حمل در وضعیت بسته بوده و با سرپوش پوشیده شده اند؟				
۵۴	آیا قبل از برداشتن رگلاتور شیر بسته شده و گاز از رگلاتور خارج شده است؟				

چک لیست ایمنی گازها و مایعات تحت فشار



شرکت ملی گاز ایران

Company	Department	Project	Discipline	Type	Ser. No	Rev	Year	Sheet 8 of 8
IGEDC	020	00	HSE	CH	1033	00	92	

ردیف	شرح	بلی	خیر	N/A	توضیحات
۵۵	آیا رگلاتورهای فشار شکن فقط برای گاز و فشارهای توصیه شده استفاده شده اند؟				
<p>نام و نام خانوادگی بررسی کننده و امضاء: _____</p> <p>تاریخ ممیزی: _____</p> <p>پیشنهادات لازم: _____</p>					