

دوره آموزشی

ایمنی مخازن تحت فشار
و سیلندهای گاز

تدوین:

مهندس رضا ذاکریان

کد دوره: 901024-00

ظروف تحت فشار:

سیستم‌های لوله کشی تحت فشاری هستند که معمولاً به شکل کانتینرهای استوانه‌ای هستند و به صورت گسترده‌ای در صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و ... استفاده می‌شود.







مخازن کم فشار:

□ مخازن محتوی فشار گاز کمتر از 1 مگا پاسکال (150 Psi)

□ مخازن محتوی فشار مایع کمتر از 10 مگا پاسکال (1500 Psi)

فشار متوسط:

□ مخازن محتوی فشار گاز 1 تا 21 مگا پاسکال (150-3000 Psi)

□ مخازن محتوی مایعاتی با فشار 10 تا 35 مگا پاسکال (1500-5000 Psi)

فشار بالا:

□ مخازن محتوی گازهایی که دارای فشار بیش از 21 مگاپاسکال هستند (3000 Psi) می باشند.

□ مخازن محتوی مایعاتی که دارای فشار بیش از 35 مگاپاسکال هستند (5000 Psi) می باشند.

تست نشتی:

انجام تست خلاء یا تست فشار برای یافتن احتمال وجود نشتی.

- **Manned area vessels/ system:**

ظروف یا سیستم‌های تحت فشاری که برای کار در منطقه‌ای که افراد حضور دارند تایید شده است.

- **حداکثر فشار کاری مجاز (MAWP):**

حداکثر فشاری که برای یک سیستم یا ظرف تحت فشار طراحی شده تا به صورت ایمن کار کند.

- **Maximum operating pressure (mop):**

حداکثر فشاری است که یک سیستم یا ظرف تحت فشار به صورت طبیعی کار می‌کند و معمولاً 10 تا 20 درصد کمتر از **MAWP** است.

انواع تست فشار

هیدرواستاتیک:

تستی است با فشار $1/5$ برابر **MAWP** با استفاده از گاز یا مایع.

پنوماتیک:

تستی است جهت حصول اطمینان از این که:

- ظروف تحت فشار دچار **fail** یا تغییرات دائمی نمی شود.
- ظروف به صورت قابل اطمینانی در فشار ویژه‌ای کار می کند.

افراد مسئول

- مدیر
- مدیر ایمنی فشار
- مشاور ایمنی
- طراح مسئول
- بازرسی سیستم فشار (بازرسی تجهیزات تحت فشار، تایید تست‌های فشار، تهیه راهنمایی‌های فنی برای نصب سیستم و آموزش افراد نصب کننده)
- نصب کننده سیستم
- اپراتور

آسیبهای متداول مخازن تحت فشار:
انبساط ناگهانی مایعات تحت فشار: ترک
شکستگی مخزن: نشت مایعات یا گازها



علت متداول آسیب‌ها:

ضعف در نقاط جوشکاری، فرسودگی و خوردگی

عوامل کمک کننده در بروز آسیب‌ها:

مواد نازک با کیفیت پایین

مواد کهنه

درزها و منافذ

نگهداری مواد خورنده در ظروف

خطرات ناشی از ظروف تحت فشار:

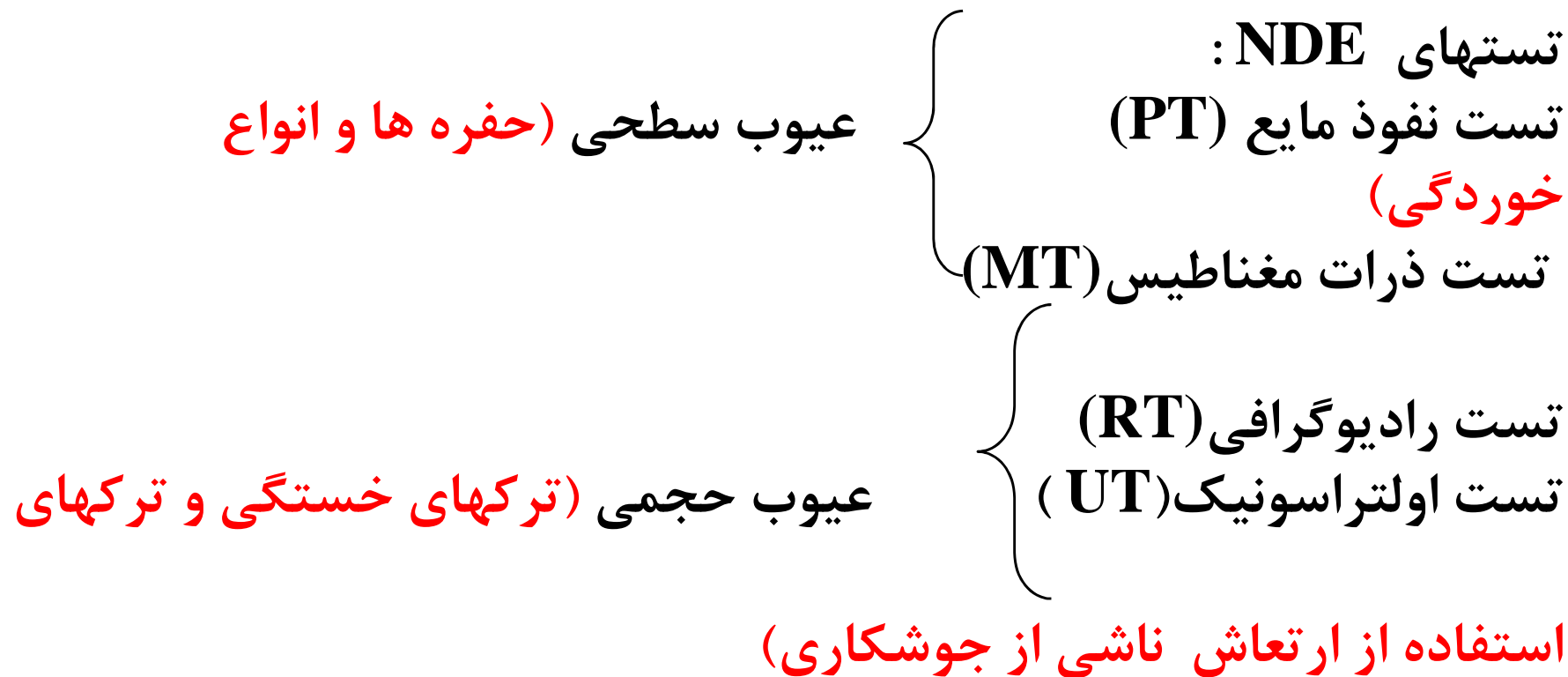
- انفجار
- خروج سریع مایعات
- آزاد سازی مواد سمی یا خفه کننده
- آلودگی محیط
- آسیب به تجهیزات و افراد
- مرگ افراد

اقدامات حفاظتی در برابر ترک‌ها:

- آبرکاری نقاط جوشکاری
- اسپری یک لایه پوششی فلزی
- حفاظت آندی

کاربرد تست‌های NDE

- عیب‌یابی در ساختار ظروف تحت فشار
- پیدار کردن نشتی
- اندازه‌گیری ابعاد
- تعیین موقیت عیوب
- مشخصات ریز ساختاری
- برآورد خواص فیزیکی و مکانیکی



Proof Test

• تست محک

برای اطمینان از کارکرد سیستم فشار در فشار حداکثر از این تست استفاده می شود.

هدف از تست محک دستیابی به حداکثر فشار قابل تحمل برای سیستم بدون تغییر شکل بیش از حد آن است به طوری که توسط گیج های فشار یا پوشش های زودشکن مشخص شوند.

عیوب مخازن:

(1) عیوب سطحی

(2) عیوب حجمی

شناسایی عیوب سطحی (حفره ها و انواع خوردگی) از طریق:

تستهای NDE:

تست نفوذ مایع (PT)

تست ذرات مغناطیس (MT)

شناسایی عیوب حجمی (ترک‌های خستگی و ترک‌های ناشی از جوشکاری) از طریق:

استفاده از ارتعاش

تست رادیوگرافی (RT)

تست اولتراسونیک (UT)

Leak test

تست نشتی

□ تست نشتی محل اتصالات را بررسی می کند.

□ وجود نشتی با مشاهده افت فشار شناسایی می شود.

□ مکان نشتی بوسیله **leak –Detection Fluid** قابل شناسایی است.

□ مکان انجام کلیه تست ها باید در مکانی دور و پرت باشد در صورت انجام تست در

محل حضور پرسنل باید حداکثر، با فشاری معادل 20 درصد فشار تست انجام شود.

□ پس از انجام تست ها باید ظروف، برچسب گذاری شوند.

احتیاطات قبل از انجام تست فشار

□ ایجاد حفاظ در اطراف تجهیزات

□ حفاظت پرسنل

□ استفاده از Relief Device

□ نصب تابلوهای هشدار دهنده

□ پر کردن منافذ ظروف تحت فشار

□ تست فشار در 150 درصد MAWP انجام می شود.

در صورت وجود نشتی:

- علامت گذاری مکان مورد نظر
- کاهش تدریجی فشار درون سیستم
- انجام اقدامات لازم برای تعمیر
- تست مجدد با کمترین فشار

ثبت تست

- توصیف ظروف یا سیستم‌های تحت فشار
- محل ظروف یا سیستم‌های تحت فشار
- درصد MAWP بکار رفته
- تعیین فشار تست مورد نظر
- نوع سیال مورد استفاده برای تست
- دمای خارجی سیستم
- تأیید محاسبات
- دمای سیال مورد استفاده برای تست
- تاریخ و زمان آغاز تست
- حداکثر تغییر تست یا استرین
- تاریخ و زمان تکمیل یا شکست تست
- حداکثر فشار به دست آمده
- چارت تست

LLNL PRESSURE TESTED FOR MANNED AREA

برگه ثبت تست

ASSY.

SAFETY NOTE

H.A.W.P. PSIG.

FLUID

TEMP. TO °F

REMARKS

TEST NO. T.R.

EXPIRATION DATE

BY DATE

سند سازی در هنگام خرید:

- مالک
- مکان اصلی قرارگیری
- شماره سریال سازنده
- نام و نشانی کارخانه سازنده
- تاریخ تولید
- داده های فنی
- تاریخ ترک خوردگی ظروف به شرطی که به صورت کامل در پروسه کاری قرار گیرند.
- جنس ظروف
- مواد مورد نگهداری
- حداکثر و حداقل دمای کاربردی
- حداکثر و حداقل دمای طراحی

انبار داری ظروف تحت فشار

- باید فشار درون تجهیزات تخلیه شده باشد.
- در صورت عدم تخلیه فشار باید برچسبی بدین مضمون بر روی ظروف نصب گردد.

“خارج از تست است، استفاده نکنید”

روشهای محافظت از ظروف تحت فشار:

- تستهای دوره‌ای و بازرسی‌های داخلی و خارجی ظروف تحت فشار (3 تا 5 سال یک بار برای ظروف سالم، 3 سال یک بار برای RELIEF VALVE، تست سالیانه برای ظروف تعمیری)
- توجه به محتویات درون مخزن:
- گروههای COOH, OH, NH₂ باعث افزایش اشتعال می‌شوند.
- هالون‌هایی مانند کلر، برم و فلوئور از میزان خطرات می‌کاهند.
- استفاده از مخازن با مقاومت بالا
- جداسازی از سایر قسمت‌های کارخانه
- تخلیه ایمن انفجار Explosion Relief Venting
- مکان مناسب برای سطح تخلیه ایمن در مخازن

روشهای محافظت از ظروف تحت فشار: (ادامه)



• استفاده از Relief Device

• Relief Valve

• توجهات لازم در خصوص Valve:

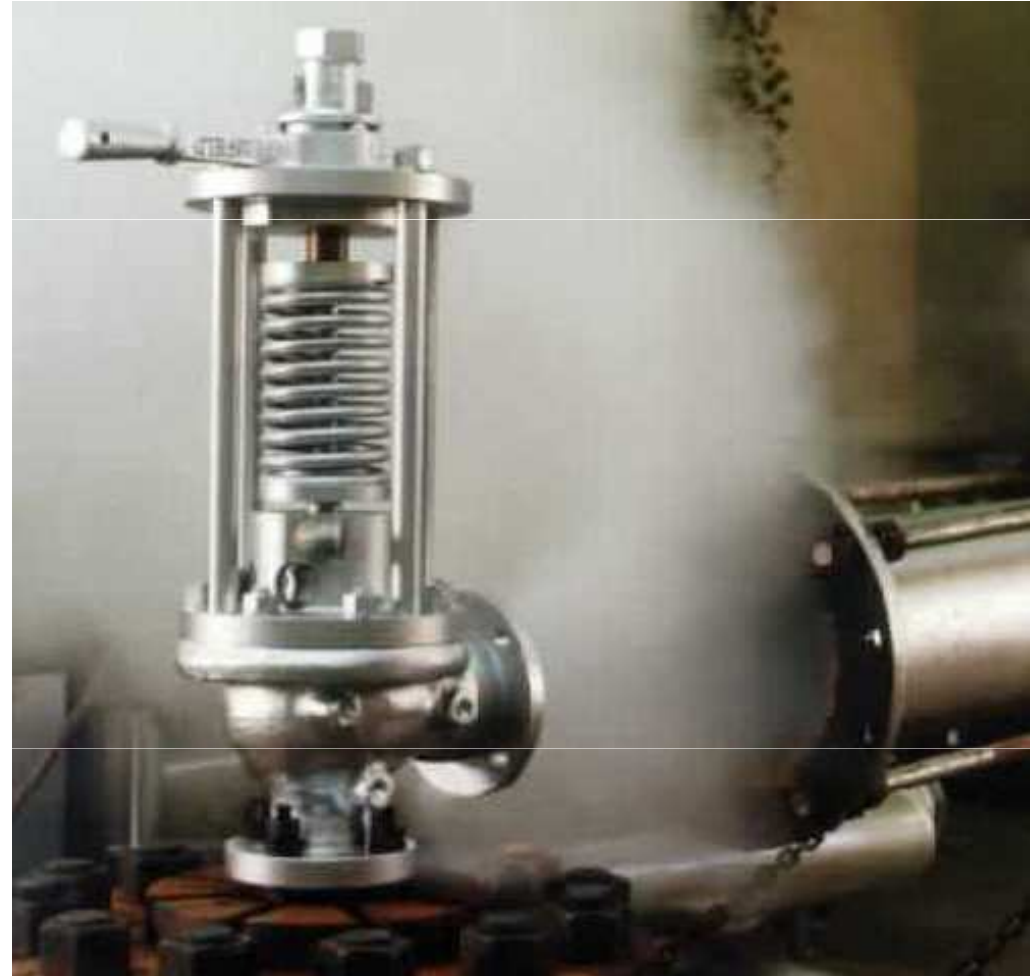
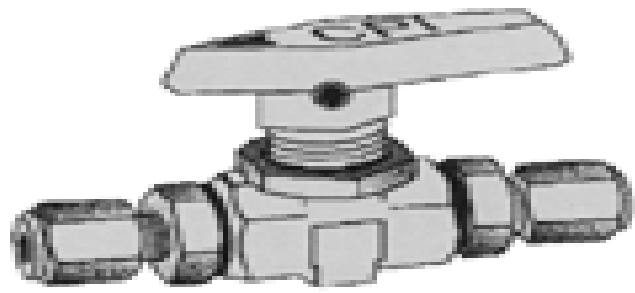
• دما و فشار کاری

• الزامات دبی

• سازگاری با سیال

• نوع اتصالات

• تمامی قسمت‌های دارای فشار با علامت "p" نشانه گذاری شوند.



روشهای محافظت از ظروف تحت فشار: (ادامه)

درهای ایمنی

Rupture Disk



روشهای محافظت از ظروف تحت فشار: (ادامه)

پوشش مغناطیسی (پلاستیک + آلیاژهای فلزی با جرم پایین و با تراکم 144

کیلوگرم در مترمکعب)

صفحات جابجا شونده

صفحات محافظ

دیسک‌های محافظ



تعریف سیلندر

مخزن قابل حملی است که ظرفیت آن حداکثر 450 لیتر بوده و برای

مصارف خانگی یا تجاری و یا سایر مصارف که احتیاج به مخزن قابل جابجا

شدن دارند، به کار می رود.



انواعی از سیلندرهای مورد استفاده در محیط کار

• استیلن

• ازت

• نیتروژن

• اکسیژن

• آرگون

• CO₂

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ در محل نگهدارى سيلندرها مى بايست علامت هشدار دهنده "انجام كار گرم ممنوع" نصب گردد.

□ سيلندرها مى بايست در برابر خوردگى و زنگ زدگى محافظت شوند.

□ انبار را بايد از تابش اشعه آفتاب و هر منبع ديگر حرارتى و گرمائى محفوظ و خنك نگهداشت.

□ سيلندرهاى محتوى گازهاى قابل احتراق مثل پروپان، استيلن را نبايد در مجاورت ديگر سيلندرهاى تحت فشار يا سيلندرهاى اكسيژن نگهدارى شوند. بلكه بايد در محلى جدا انبار شوند، در صورتى كه امكان اين امر نباشد مى بايست حداقل 3 متر فاصله بين آنها باشد.

□ سيلندرهاى پر بايد از سيلندرهاى خالى به صورت جداگانه نگهدارى شوند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ در روى کلیه سیلندرها مى بایست برچسب (خالی یا پر) نصب شود.

□ مخازن و سیلندرهاى محتوی گازهاى تحت فشار را باید حتى الامکان به طور سربالا در مفره هاى هلالی شکل مخصوص در محل مناسب گذاشته و بوسیله زنجیر یا کمربندهاى فلزى مهار نمود تا از افتادن و آسیب رسیدن به شیر و یا بدنه آنها جلوگیری شود.

□ در زمان انبارش یا موقعیکه از سیلندرها استفاده نمى شود کلاهک سیلندر همیشه باید روى شیر سیلندر نصب باشد.

□ روغن و گریس به سرعت در مجاورت اکسیژن با فشار بالا آتش گرفته و احتمال انفجار آن نیز مى رود به همین خاطر سیلندرها و متعلقات آن مى بایست دور از منابع آلوده نگهداری شوند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

□ سیلندرها را باید دور از مواد قابل اشتعال مانند مواد نفتی و مواد روغنی و غیره انبار نمود و نباید آنها را در محلی گذاشت که احتمال ریختن مواد مذکور از بالا روی آنها وجود داشته باشد.

□ سیلندرهای گازهای تحت فشار و گاز هیدروکربنهای مایع شده را در مجاورت کوره ها، بخاریها و جاهای گرم دیگر و در اماکنی که خطر آتش سوزی وجود دارد نباید انبار نمود.

□ سیلندرهای استیلن و یا گازهای مایع شده چنانچه استثنائاً از نظر محدود بودن جا بحال افقی انبار شده باشند باید دو ساعت قبل از بکار بردن آنها را بحالت عمودی قرار داده و در تمام مدتی که از آنها استفاده می شود بایستی به همان حالت عمودی باقی بمانند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ شکل خود سیلندرها نباید روی سیلندرها هیچگونه ابزار، پارچه و البسه گذاشته شود. غیر از کلید سیلندرهاى محتوی پروپان و بوتان را حتى الامکان باید از شعله روباز دور نگهداشت و به هیچوجه نباید آنها را در مجاورت مواد داغ بکار برد.

6-1-تهویه

□ هوای انبار باید بقدر کافی تهویه شود تا امکان جمع شدن گاز در محیط بخصوص در انبارهای سر بسته برطرف گردد.

□ تهویه باید بگونه ای باشد که همه قسمتهای سیلندر، بصورت مناسب تهویه گردد.

6-2-ساختمان

□ می بایست تعداد کافی دستگاه تنفسی هوای فشرده برای مواقع ضروری در محل تعبیه شود.

□ محل انبار می بایست بگونه ای طراحی شود که در زمان آتش سوزی براحتی سیلندرها، جابجا شوند.

6-3-شرایط نگهداری در فضای باز

□ انبار سیلندرهای گازهای تحت فشار باید در هوای آزاد بوده و شامل یک سکو و سرپناه و دیوارهایی از تور فلزی برای جلوگیری از عوامل ج وی از قبیل تابش اشعه خورشید، برف و باران و تامین تهویه کافی بوده باشد.

□ موقعی که این سیلندرهای حاوی هیدروکربن مایع شده در هوای آزاد قرار می گیرند باید از عوامل جوی از قبیل تابش مستقیم نور آفتاب و باد و باران و برف محفوظ بمانند و باید توجه داشت که ازدیاد فشار که در اثر گرما حاصل می شود در سیلندرهای گاز هیدروکربنهای مایع شده از قبیل پروپان، بوتان و انیدرید کربنیک به مراتب بیش از سیلندرهای محتوی اکسیژن یا ازت که در حالت گازی پر شده است می باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ سیلندرها می بایست در برابر دمای بالا محافظت شوند.

□ از قرار دادن پلاستیک، برزنت و یا هر پوشش دیگر بطور مستقیم روی سیلندر جداً خودداری گردد.

□ سیلندرها می بایست در برابر شرایط جوی (باد، باران، برف و.) محافظت شوند.

6-4- موقعیت

□ در محیط کار می بایست محلی جهت انبارش سیلندرهاى تحت فشار طراحی شود و کلیه سیلندرها در آن محل قرار گیرند.

6-5- روشنایی

□ روشنایی و کلیدهای نصب شده در محل نگهداری سیلندرهاى استیلن و دیگر گازهای قابل اشتعال می بایست از نوع ضد جرقه در نظر گرفته شود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

7- جابجایی سیلندرها

- در حین نقل و انتقال آنها کلاهک محافظ شیر را باید در محل خود قرار داد.
- در موقع جابجا نمودن سیلندرها نباید بی احتیاطی کرد و یا با خشونت رفتار نمود.
- هیچوقت نباید سیلندر را چه خالی و چه پر از ارتفاعی به زمین انداخته یا بگونه ای گذاشت که بشدت به هم برخورد و تماس پیدا نمایند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ باید سیلندرها را بگونه اى نقل و انتقال داد كه به تجهيزات ایمنى آنها صدمه وارد نشود. بعنوان مثال سیلندرهاى گاز هیدروكربنهاى مایع شده، آمونیاك خشك، ازت و هیدورژن و استیلن مجهز به سوپاپ و سیلندرهاى گاز انیدرید كربنك مجهز به **Fusible Plug** اطمینان هستند، سیلندرهاى كلر مجهز به می باشند. ضمناً تجهيزات ایمنى نامبرده در سیلندرهاى مذكور هیچوقت نباید دستكارى **Rupture Disc** شوند.

□ برای نقل و انتقال سیلندرها بوسیله هر نوع بالابر مثل جراثقال باید از سبد مخصوص و یا هر وسیله مناسب

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

- دیگری استفاده نمود و از بکار بردن طناب فلزی، زنجیر یا وسیله مغناطیسی برقی خودداری شود.
- زمانی که از سبد جهت جابجایی استفاده می شود می بایست سیلندرهای بگونه ای محکم مهار شوند تا از برخورد آنها با دیواره سبد یا به یکدیگر جلوگیری شود.
- قبل از اقدام به نقل و انتقال سیلندرهای تحت فشار اعم از پر یا خالی باید دقت شود که سیلندرهایی که شیر آنها فاقد طوق حفاظتی 1 است با کلاهک ایمنی منفذ دار مجهز گردد و سیلندرهائی که فاقد طوق حفاظتی یا کلاهک مذکور است نباید مورد استفاده قرار بگیرد.
- سیلندر نباید به همراه متعلقات و شیلنگهای متصل حمل شود. مگر اینکه یک وسیله حمل کننده مناسب جهت جابجایی فراهم شده باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ در هنگام جابجایی شیر سیلندر باید بسته و شیلنگها بصورت منظم و بشکل حلقه جمع آوری شده باشند.

□ در هنگام جابجایی باید دقت لازم را داشت تا آسیبی به شیرها و دیگر اتصالات وارد نشود همچنین از این لوازم (شیر، اتصالات و) جهت حمل و نقل و بلند کردن استفاده نشود.

7-1- حمل و نقل دستی سیلندر

□ برای جابجایی سیلندرها هیچوقت نباید آنها را غلطانید بلکه باید از وسائل دستی چرخدار مناسب استفاده نمود.

□ سیلندرهاى اکسیژن و یا متعلقات مربوط به آن را نباید با دستها، دستکشها و یا پارچه آلوده به روغن جابجا نمود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

7-2- حمل و نقل سیلندر با وسائى نقلیه

□ در موقع جاب جا کردن، بارگیری و تخلیه و همچنین حمل و نقل سیلندرهاى پر و همچنین خالى اکسیژن، استیلن، پروپان، کلر، آمونیاک، گاز هیدروژن سولفور، هواى فشرده و سیلندرهاى گاز هیدروکربنهاى مایع شده و غیره بوسیله کامیونها و واگنها باید حداکثر دقت بعمل آید تا از انداختن، افتادن یا نشتى آنها ممانعت شود ضمناً سیلندرها را در وسائى مذکور باید بنحو اطمینان بخشى مهار نمود تا از برخورد به یکدیگر در حین جابجایی جلوگیری گردد.

□ در وسائى نقلیه در محلى که سیلندرهاى گاز تحت فشار و گاز ئیدروکربنهاى مایع شده بار شده است کسی حق سوار شدن ندارد و این نوع وسائى نقلیه باید در روز به پرچم قرمز و در شب با چراغ قرمز دوار مجهز شوند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

8-روش مقابله با نشتى

□ جهت نشت يابى از آب و صابون و برس مناسب استفاده گردد.

□ هرگز از شعله روباز جهت نشت يابى استفاده نشود.

□ اگر در سيلندر محتوى گاز نشتى پيدا شود نبايد فوراً درصدد تعمير آن برآمده بلکه بايد آنرا بمحوطه باز خارج از انبار كه كاملاً دور از هرگونه منبع حرارت و جرقه باشد برده و فوري مراتب را به ايمنى و آتش نشانى اطلاع داد. اگر جابجايى سيلندر به خارج از محل نگهدارى مقدور نباشد، رفت و آمد بداخل محوطه را ممنوع و راه را ببنديد و سپس مامورين فوق الذكر را بايد فوراً مطلع ساخت.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ در صورتیکه سیلندر کمر نشت بکند بایستی سیلندر را طوری روی زمین گذاشت که کمر مایع از آن خارج شود و با پاشیدن آب، مایعات خارج شده را شستشو داد و فوراً مراتب را به مامورین ایمنی و آتش نشانی برای بیرون بردن سیلندر از محوطه و خالی کردن آن در محل بی خطر باید اطلاع داد. سیلندر مذکور سپس بایستی برای واحد تعمیرات و آزمایش سیلندرها جهت انجام تعمیرات لازم و آزمایش فرستاده شود.

□ هرگاه در موقع باز کردن شیر سیلندرهاى استیلن یا گازهاى هیدروکربنهای مایع شده، ملاحظه شود که از اطراف محور شیر گاز نشت می نماید باید شیر را بسته و بعد مهره آب بندی آنرا محکم کرد.

□ در صورتیکه با این عمل نشت شیر قطع نشود باید سیلندر نشتی را به فضای آزاد به نقطه ای دور از منابع شعله باز، جرقه و حرارت انتقال داده و مراتب را به آتش نشانی اطلاع داد تا سیلندر را به محل امنی برده و گاز را بشکل مناسب تخلیه نمایند و سپس شیر آنرا بسته و برچسبی که روی آن نوشته شده " شیر غیر قابل استفاده است " به سیلندر چسبانده و به اداره صادر کننده عودت داده تا اداره مذکور آنرا برای تعمیر و آزمایش سیلندر به واحد مسئول تعمیر و آزمایش سیلندرها ارسال به نماید.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

9- شیرها

□ جهت باز و بستن شیرها فقط از کلیدهای استانداردى که توسط شرکت سازنده ارائه شده استفاده نمایید.

□ شکل "T" را در جوار سیلندر قرار داد. و بایستی کلید مخصوص شیرها باید در زمان توقف کار هر چند برای چند دقیقه بطور محکم بسته شوند و همچنین تنظیم کننده و لوله های لاستیکی را طبق دستور سازنده از فشار تخلیه کرد.

□ بدون توجه به اینکه سیلندر حاوی گازهای قابل اشتعال یا غیر قابل اشتعال است، محور شیر می بایست راست گرد تعبیه شود.

□ بعد از وصل تنظیم کننده، شیر سیلندر را به آرامی باز کنید و در مورد سیلندر استیلن در حدود یک و نیم دور باز کردن کافی می باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- ❑ شیر سیلندرها را نباید ناگهانی یا به سرعت باز کرد زیرا در اینصورت بعلت آزاد شدن ناگهانی فشار ممکن است به تنظیم کننده صدمه وارد آید.
- ❑ موقع باز کردن شیر سیلندر هیچوقت مقابل فشارسنج آن نباید قرار گرفت و بایستی تا حد امکان از آن دور ایستاد.
- ❑ کلیه 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.
- ❑ شیر کلیه سیلندرهاى خالی را باید بست و کلاhek ایمنى منفذدار شیرها را نیز بایستی نصب نمود.
- ❑ در سیلندرهائی که شیر آنها مجهز به طوق محافظ است نصب کلاhek لازم نمی باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- قبل از اتصال سیلندرهاى اکسیژن، استیلن و ساي ر گازها به وسائلى، شیر آنها را باید لحظه ای خیلی کوتاه را روی آن (regulator) باز کرد تا گرد و خاک موجود در مجرای آن پاک شود و بعد تنظیم کننده سوار ک نید. باید در نظر داشت که باز کردن شیر سیلندرهاى استیلن یا گازهاى قابل اشتعال دیگر جهت پاک کردن شیر آنها از گرد و خاک نباید در مجاورت عملیاتی که شعله باز، جرقه یا حرارت در آن وجود دارد انجام بگیرد.
- در زمان بستن شیر نباستى نیروهاى بیش از حد معمول به آن وارد کنید.
- از چکش زدن به شیر سیلندرها و روغن زدن به آن باید اکیداً خودداری نمود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

10- تنظیم کننده ها و تجهیز بازدارنده از پس زدن شعله

- هیچگاه از یک دستگاه تقلیل دهنده فشار (رگولاتور) در سیلندرهاى غیر مشابه نباید استفاده نمود.
- در زمان جوشکاری و برشکاری سیلندرهاى گاز و اکسیژن باید مجهز به تنظیم کننده و تجهیز بازدارنده از پس زدن شعله باشند. همچنین شیر یکطرفه 3 باید روی مشعلها (هم اکسیژن و استیلن) نصب شود.

11- فشار سنج

- فقط از فشار سنجى استفاده شود که توسط سازنده توصیه شده است.
- فشار سنج اکسیژن می بایست بوسیله نوشته مشخص شده باشد و نبایستی با روغن تست گردد.
- بیشترین درجه در فشارسنج اکسیژن، نیتروژن و هیدروژن نبایستی کمتر از 225 بار باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

12- شیلنگ ها

□ شیلنگها می بایست از جنس و کیفیت خوب انتخاب شده و استاندارد باشند.

□ شیلنگها می بایست بوسیله بست یا هر وسیله مناسب بطور محکم به مشعل و دیگر اتصالات وصل شود.

□ زمانی که نیاز است که طول شیلنگ بلند شود می بایست از اتصالات استاندارد بدین منظور استفاده گردد.

□ از شیلنگهای طویل در حالتی که ضرورت ندارد، استفاده نکنید.

□ شیلنگها قبل از هر بار استفاده و در دوره های زمانی مشخص می بایست بررسی شوند تا سالم بوده و عاری از هرگونه بریدگی، شکنندگی، سوختگی باشد.

□ محل نگهداری شیلنگها باید بگونه ای باشد که از برخورد فلزات و ریزش جرقه یا شعله مشعل و همچنین مواد خوردنده در امان باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- شیلنگهاى نباید از روی لبه تیز عبور داده شوند، زیرا که باعث آسیب به شیلنگ می شود.
- جهت استیلن و گازهاى قابل اشتعال از شیلنگ به رنگ قرمز استفاده کنید و دقت نمایید که جابجا نشود.
- از شیلنگهاى با اندازه مناسب استفاده کنید و شیلنگهاى اضافى باید دور سیلندر بشکل مناسب پیچیده شوند.
- شیلنگها مى بایست دارای اتصالات استاندارد بمنظور اتصال به خروجى تنظیم کننده و ورودى مشعل باشند.
- در صورتى که جهت انجام کار در فضاهاى بسته یا محصور نیاز است که طول شیلنگ را افزایش دهیم، مى بایست در زمان ترک محل اتصالات شیلنگ را جدا کرده و ارتباط آن با سیلندر را نیز قطع کنید.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

13-روش تست سیلندرها

- کلیه سیلندرها باید توسط افراد ذیصلاح و مجاز هر 5 سال یکبار هیدروتست شوند.
- باید سطوح داخلی و خارجی سیلندر بشکل مناسب در دوره های زمانی تعریف شده بازرسی گردند.
- پس از تست می بایست گواهینامه جهت سیلندر صادر گردد و همچنین تاریخ تست روی بدنه سیلندر حک گردد.
- قطعات الحاقی نظیر شیلنگ و یا قطعات ایمنی نظیر سوپاپ اطمینان و غیره می بایست در دوره های زمانی مناسب بازرسی و تست گردند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

14-عمومى

- باید دقت داشت که سیلندرها نزدیک ورودى کمپرسورهاى هوا نگهدارى نشوند.
- همیشه هر سیلندر را باید پر فرض نموده و طبق مقررات سیلندرهاى پر با آن رفتار نمود.
- سیلندر گازهاى تحت فشار و گاز هیدروکربنهاى مایع شده را هنگام بکار بردن باید بنحو عمودى یا مایل نگهداشت و بهیچوجه نباید از آنها در وضع خوابیده استفاده نمود.
- کارکنانى که شیر سیلندرهاى کلر را باز کرده یا مى بندند باید داراى عینک و دستکش ایمنى باشند و بعلاوه در نزدیکی محل کار یا سیلندر کلر باید ماسک گاز فیلتردار با فیلتر اضافى و همچنین ماسک هواى فشرده با فشار مثبت آماده باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

□ قبل از اینکه واحدی به راه اندازی شود باید تمام سیلندرهائی که در آن واحد اعم از پر یا خالی موجود است به محل ایمن انتقال داده شوند.

□ هیچ نوع روغن، گریس یا مواد چربی دیگر نباید برای روغنکاری شیر، تنظیم کننده و فشارسنج سیلندرهای اکسیژن مصرف شود و همچنین در لوله ها و وسائلی که برای استفاده از اکسیژن نصب شده نباید مواد مذکور را برای روغنکاری بکار برد.

□ قبل از شروع بکار باید شیر تنظیم کننده، فشارسنج و لوله ها و وسائل متصل به سیلندرهای اکسیژن را بازدید نموده و در صورتیکه آلوده به روغن یا گریس باشد نباید از سیلندرها استفاده شود و مراتب را بایستی فوراً به رئیس کار اطلاع داده تا برای تمیز کردن آنها اقدامات لازم را بنماید.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

- هیچوقت اجازه نباید داد که روغن یا گریس با هی چ قسمتی از وسائل مخصوص استفاده از استیلن تماس پیدا نماید این وسائل عبارت از: سیلندرهای، شیرهای سیلندرهای، وسایل اتصال تنظیم کننده ها، لوله های لاستیکی، نازل‌های شعله افکن و غیره می باشد.
- در زمان استفاده از کلیه اتصالات و قطعات می بایست به این نکته توجه داشت که مطابق طراحی و توصیه شرکت سازنده، استفاده گردند و از بکاربردن قطعات جهت سایر گازهای توصیه نشده اجتناب نمایند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

سیلندرهاى مخصوص گازهاى تحت فشار باید دارای مشخصاتى بشرح زیر باشد:

□ علامت کارخانه سازنده.

□ علامت کارخانه پرکننده.

□ شماره سریال.

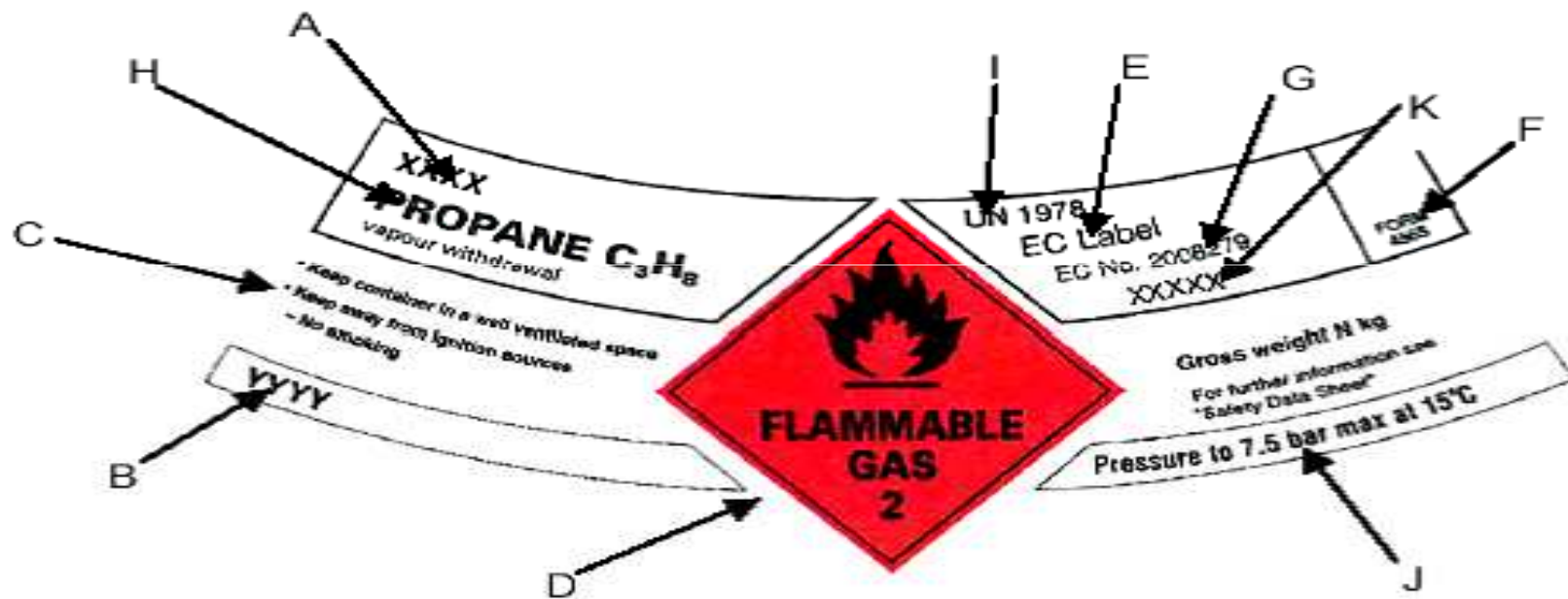
□ ظرفیت بر حسب حجم.

□ وزن خالص سیلندر.

□ تاریخ آزمایش سیلندر.

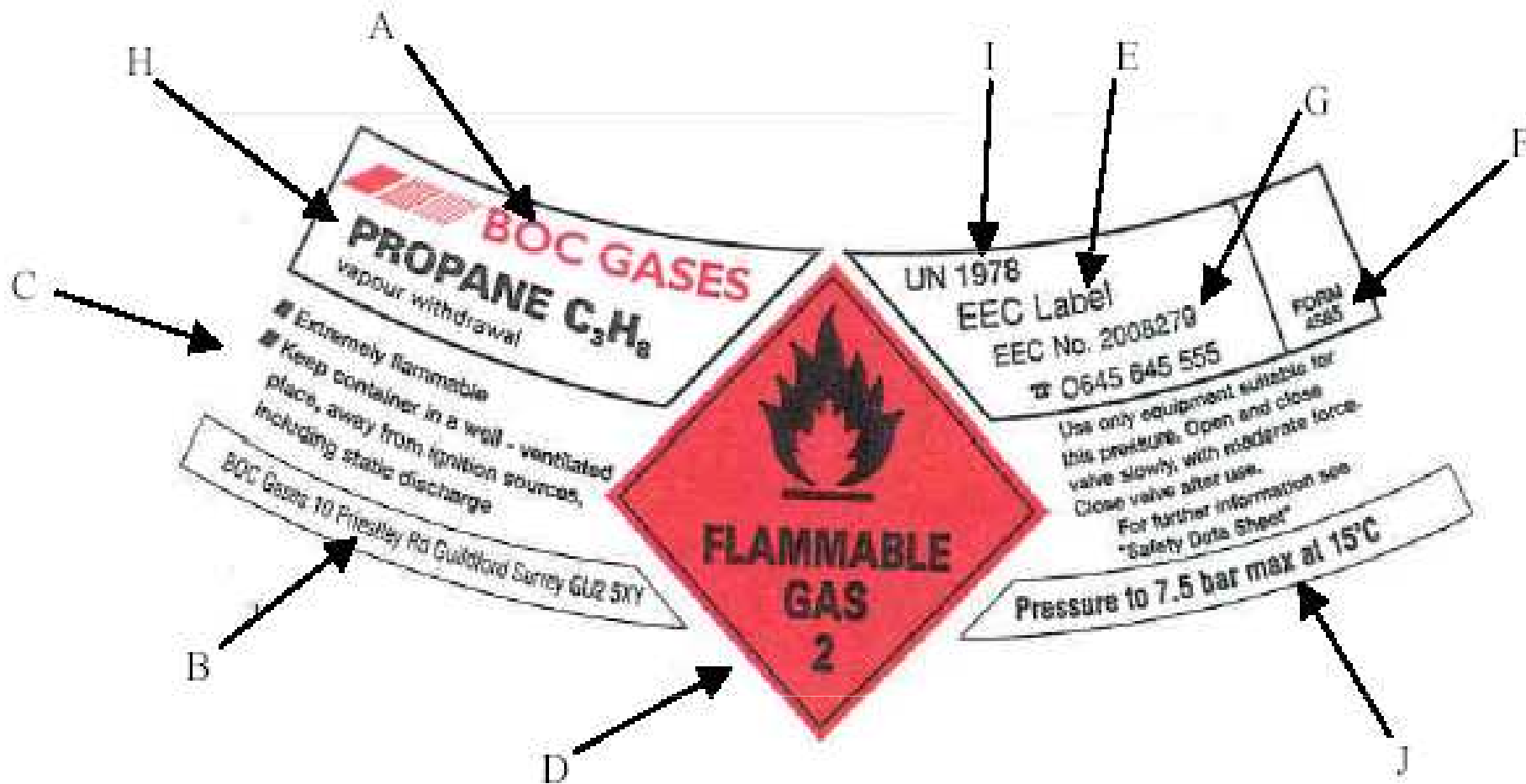
□ نام گاز محتوی سیلندر.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار



- A Company name
- B Address of the company in the United Kingdom
- C Risk and safety phrases relating to the product
- D Hazard symbols
- E EC label (for pure substances only)
- F Revision number (gas company use to identify label revision)
- G EC number, if applicable
- H Product name
- I UN identification number and proper shipping name (given by product name)
- J Any additional company information
- K Emergency contact telephone number

برچسب سیلنדרهای گاز



A- نام شرکت سازنده B- نشانی شرکت C- خطر ماده D- لوزی خطر E- کد استاندارد اروپا
 F- شماره سریال یا کد محصول شرکت سازنده G- کد اروپایی محصول H- نام و فرمول شیمیایی I-
 شماره شناسایی بین المللی ماده J- اطلاعات اضافی شرکت (فشار داخلی یا تاریخ تست و...) K- تلفن
 تماس اضطراری

رنگ سیلندرهای گاز

رنگ	عنصر
سیاه	اکسیژن
خاکستری روشن	ازت
قهوه ای تیره	هلیوم
بنفش روشن	دی اکسید کربن
لیمویی	استیلن
نارنجی روشن	کلر
قرمز	هیدروژن
سبز شفاف	متان
آبی	آرگون
سفید	آمونیاک
سبز	هوا
آبی	فریون




BS-EN 1089:2004

Inert: Bright green - Oxidising: Light blue- Flammable: Red - Toxic: Yellow





Colour classification by hazard property

GAS TYPE		NEW COLOURS
INERT		 Bright green RAL 6018
OXIDISING		 Light blue RAL 5012
FLAMMABLE		 Red RAL 3000
TOXIC AND/OR CORROSIVE		 Yellow RAL 1018





Specific gases

GAS TYPE		NEW COLOURS
Acetylene	C ₂ H ₂	 Maroon RAL3009
Oxygen	O ₂	 White RAL 9010
Nitrous oxide	N ₂ O	 Blue RAL 5010

Inert gases for medical and industrial applications

GAS TYPE		NEW COLOURS
Argon	Ar	 Dark green RAL 6001
Nitrogen	N ₂	 Black RAL 9005
Carbon dioxide	CO ₂	 Grey RAL 7037
Helium	He	 Brown RAL 8008

Examples of some industrial gases and gas mixtures

GAS TYPE		NEW COLOURS
Air or synthetic air	O ₂ < or = 23.5%	 Bright green RAL 6018
Ammonia	NH ₃	 Yellow RAL 1018
Chlorine	Cl ₂	 Yellow RAL 1018
Hydrogen	H ₂	 Red RAL 3000

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

□ پروپان و بوتان مایع شده را نبایستی در محوطه های محصور و سربسته برای مصارف جوشکاری و برشکاری مورد استفاده قرار داد مگر آنکه انجام کار خارج از محوطه محصور مقدور نباشد و در آن صورت می توان بوتان و پروپان مایع شده بودار یا استیلن را بکار برد بشرط اینکه در آن محوطه عمل تهویه به میزان حداقل 1200 فوت مکعب در دقیقه به عمل آید.

□ متصدیان کارخانه هائی که سیلندرهای گاز را پر می نمایند و تعمیرگاهها وانبارها باید نام صحیح گازها را از رنگهای مشخص انواع سیلندرهای آن به کارگران خود دقیقاً بیاموزند تا اینکه آنان اکسیژن را به جای مواد غیره اشتباهاً در کارگاهها مورد استفاده قرار ندهند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

15-تعمیرات

□ تعمیر سیلندرهاى گاز از طرف اشخاص غیر مجاز مطلقاً ممنوع است هر سیلندرى که احتیاج تعمیر دارد باید پلاکى که معرف نوع تعمیرات لازمه است به گردن آن آویزان نموده و آنرا جهت تعمیرات لازم برای افراد ذیصلاح بفرستید.

□ سیلندرهاى خالی که برای پر کردن به واحد مربوطه ارسال می شوند باید با یادداشتى همراه باشد که در آن علاوه بر ذکر خالی بودن و شماره سیلندر سایر عواملی که احتمالاً پرکردن آنها را خطرناک می سازد در آن قید شده باشد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ سیلندرهائی که محل اتصال شیر آنها در اثر فرسودگی یا آسیب به خوبی محکم نمی شود باید بی درنگ به اداره صادر کننده عودت داد و یادداشتی به آن ضمیمه گردد که در آن شماره سیلندر، عیب و نقص و همچنین پر یا خالی بودن آن ذکر شود و اداره مذکور آنها برای واحد مسئول تعمیر و آزمایش سیلندرها بمنظور برطرف نمودن عیب موجود و آزمایش سیلندر ارسال دارد.

□ شیر سیلندرها را جز واحد مجاز تعمیر و آزمایش سیلندرها کسی حق ندارد از آنها جدا نماید و در واحد مذکور اشخاص مسئول پس از خالی کردن و یا اطمینان از خالی بودن سیلندر اقدام به جدا کردن شیر می نمایند.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- هرگاه سوزن شیر سیلندری شکسته باشد و یا حرکت نکند می بایست جهت تعمیر و تخلیه ایمن کپسول به محل تعمیرات مربوطه منتقل گردد.
- کلیه سیلندرهاى گازهاى تحت فشار باید طبق مقررات بازرسی فنی ظروف تحت فشار بوسیله واحد مسؤل تعمیرات و آزمایش سیلندرها که تحت نظر بازرسی فنی است در فواصل زمانی معین بازرسی و آزمایش شود ضمناً انجام هرگونه تعمیری روی سیلندرهاى مذکور باید منحصرأً بوسیله واحد نامبرده انجام گردد و بعد از عوض شدن شیر سیلندر یا هر تعمیری باید سیلندر تحت آزمایش قرار بگیرد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهای تحت فشار

□ به هیچ وجه نباید شیر سیلندرهای اکسیژن را که دارای نشتی می باشند دستکاری یا تعمیر کرد و این گونه سیلندرها را می بایست پس از تخلیه در محل امن، بوسیله شخص صلاحیت دار و همچنین الصاق برچسب به اداره صادر کننده پس فرستاد تا اداره مذکور آنرا برای واحد تعمیرات و آزمایش سیلندرها ارسال دارد.

□ قبل از پرکردن سیلندرها بایستی آنها را از نقطه نظر عیب و نقص بازدید نمود و هر سیلندری که ظاهراً سالم بنظر نرسد بایستی از سرویس خارج و برای تعمیر فرستاد.

□ هنگام پر کردن سیلندرها باید آنها را در وضع عمودی نگهداشت و مطابق روش تصویب شده از روی وزن آنها را پر کرد.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- کلیه وسائل پر کردن و سیلندرها حین پر شدن بایستی بنحو مطمئنی بوسیله سیم اتصال زمین به زمین اتصال داشته باشند.
- قبل از پر کردن سیلندرها باید وزن سیلندر خالی را روی ترازو معین کرد چون معمولاً وزن سیلندرهاى خالی با هم فرق دارد.
- ترازوها را باید در فواصل معین آزمایش کرد تا اطمینان حاصل شود که وزن تعیین شده بوسیله آنها درست است.
- برای اینکه سیلندرها زیاده از حد پر نشود بایستی بمحض اینکه وزن معینی مایع در آنها وارد شده عمل پر کردن آنها بطور خودکار متوقف شود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

□ سیلندرها را باید تا حجم تصویب شده معین پر کرد تا فضائی برای انبساط مایع در اثر حرارت باقی بماند.

□ پس از آنکه سیلندر پر شد و لوله پر کننده از آن جدا گردید بایستی وزن آن دوباره معین شود تا اگر اشتباهی در نتیجه وزن لوله حاصل شده است برطرف گردد.

□ در صورتی که سیلندر زیاده از حد تعیین شده پر شود باید توسط سرپرستی که برای اینکار تعیین شده مقدار اضافی آن با بکار بردن روش تصویب شده و در محل امنی که دور از دستگاه پر کردن باشد خالی شود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

- پس از پر کردن سیلندرها برای اینکه هرگونه آثار نشت از شیر یا پیچیه‌های آن مع لوم شود بایستی با غوطه ور ساختن سیلندر در آب آزمایشی بعمل بیاید تا از خطرات و یا از بین رفتن گاز جلوگیری بعمل آید،
- پس از آزمایش باید کلاهک محافظ را بسر آن نصب کرد تا در اثر نقل و انتقال صدمه ای به شیر سیلندر وارد نشود.

انبارداری و نگهداری از سیلندرهاى تحت فشار

16- رنگهای مشخصه سیلندرهاى گاز:

□ چون تشخیص گازهای تحت فشار و هیدروکربنهای مایع شده محتوی سیلندرها به وسیله رنگ یا مجموعه ای از رنگها صورت می گیرد بنابراین بدنه سیلندرهاى گاز طبق رنگهای معرفی شده در که مورد قبول شرکت ملی صنایع پتروشیمی می باشد باید رنگ شود. (BS 1319) استانداردهای 349) کلیه سیلندرهاى که در شرکت پر می شوند باید مطابق استاندارد مزبور رنگ آمیزی شده و سیلندرهاى که در خارج از شرکت پر می شوند بایستی پس از دریافت، بازدید شده و رنگ هر کدام که مطابق استاندارد شرکت نیست دوباره طبق استاندارد رنگ شوند مگر سیلندرهاى پر شده ای که از خارج کش ور وارد شده و پس از مصرف گاز آن مجدداً به خارج برای پر کردن فرستاده می شود این قبیل سیلندرها که معمولاً در آزمایشگاهها مورد استفاده قرار می گیرد چنانچه رنگ بدنه آنها با استاندارد شرکت تطبیق نکند نباید طبق استاندارد شرکت رنگ شوند و به عبارت دیگر در رنگ بدنه سیلندرهاى مذکور نباید یکنواخت سازی گردد. (BS دخالتی بشود.) ولی می بایست به وسیله چسباندن نوار رنگی طبق استاندارد سیلندرهاى خالی را نیز باید چنانچه وضعیتشان ایجاب نماید طبق استاندارد رنگ نمود.

سیلنדרهای گاز

- اتصالات سیلندر باید مطابق با استانداردهای سیلندرهای تحت فشار باشد و هرگز از شیرهای روغنی استفاده نشود.
- استفاده از روغن و گریس هنگام کار با سیلندرهای حاوی اکسیژن، کلر یا عوامل اکسید کننده ممنوع می باشد زیرا سبب انفجار می شود.
- برای هر سیلندر باید از رگلاتور مخصوص با آن استفاده کرد.
- هرگز از یک فشارسنج در فشار بالای 75 درصد حداکثر مقدار قابل مشاهده روی صفحه نمایشگر آن استفاده ننمایید. به عنوان مثال برای فشار کاری 75 psi، فشار سنج مورد استفاده باید حداقل قابلیت نمایش 100 psi را داشته باشد.
- باید درپوش شیر محافظ فقط در محل بکارگیری برداشته شود.
- در حالتی که تجهیزات خاموش می باشد شیر سیلندر نباید باز باشد.
- سیلندر ها در هنگام ذخیره سازی باید در دسته مواد خطرناک طبقه بندی شوند و از مواد اکسید کننده بدور باشند.
- رنگ کپسول نشان دهنده محتوی آن است بنا بر این هرگز از پر کردن گاز در کپسول بدون توجه به رنگ مخصوص به گاز
- پرهیز کرده و هر کپسول برای یک نوع گاز استفاده شود.
- سیلندر ها همیشه باید بصورت ایستاده بر روی قاعده خود حمل شوند

سیلنדרهای گاز

➤ باید درپوش شیر محافظ فقط در محل بکارگیری برداشته شود.

➤ در حالتی که تجهیزات خاموش می باشد شیر سیلندر نباید باز باشد.

➤ سیلندرها در هنگام ذخیره سازی باید در دسته مواد خطرناک

طبقه بندی شوند و از مواد اکسید کننده بدور باشند

➤ رنگ کپسول نشان دهنده محتوی آن است بنا بر این هرگز از پر کردن گاز در کپسول بدون

توجه به رنگ مخصوص به گاز

پرهیز کرده و هر کپسول برای یک نوع گاز استفاده شود.

➤ سیلندرها همیشه باید بصورت ایستاده بر روی قاعده خود حمل شوند.

سیلنדרهای گاز

- در صورتی که سیلندر استیلن در حالت غیر عمودی باشد به علت داشتن استن باید به مدت سی دقیقه بصورت عمودی قرار گیرد سپس استفاده شود.
- دقت شود برای اتصالات سیلنדרهای استیلن از فلزاتی نظیر مس، نقره و جیوه استفاده نشود.
- سیلندر اکسیژن باید حداقل در فاصله بیست فوتی از سیلنדרهای مواد قابل اشتعال باشد.
- محل نگهداری سیلنדרهای حاوی مواد سمی باید دارای تهویه مناسب باشد.

سیلنדרها باید از موارد زیر به دور باشند:

- تکیه به یکدیگر
 - نور مستقیم خورشید و گرما
 - سرما، برف، باران و یخبندان
 - حرارت، شعله و مواد اشتعال زا
 - وسایل و ادوات الکتریکی
 - جوشکاری
 - محیط های عمومی، منازل مسکونی و راه پله ها
 - له شدگی و خراش
 - سقوط
 - روغنی، لغزنده شدن و خیس شدن
 - نشت
- باز شدن بیش از 5/1 دور شیر
 - استفاده، در صورت نداشتن تجهیزات کامل در
 - ایستادن در مقابل سیلنדרها در هنگام باز کردن شیر
 - جابجا کردن دستی و غلطاندن آنها

انبار و ذخیره سازی سیلندرها

محل انبار و ذخیره سازی سیلندرها باید دارای شرایط زیر باشد:

- دارای تهویه مناسب
- حس گرها
- بدون رطوبت و گرما
- بدون آلاینده های دیگر
- دارای درهای باز شو به بیرون
- در مکانهای مناسب

قوانین اصلی ایمنی مواد شیمیایی

- **Buy Less**
- **Use Less**
- **Store Less**

قسمت های مختلف سیلندر



□ لوله ها، شیر ها و اتصالات

□ سوپاپ اطمینان

□ صفحه مشخصات

□ پایه ها و مهارها

ایمنی قسمت های مختلف سیلندر

سوپاپ اطمینان



ایمینی قسمت های مختلف سیلندر



لوله ها، شیرها و اتصالات



ایم‌نی قسمت‌های مختلف سیلندر

پایه‌ها و مهارها











































صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِهِ