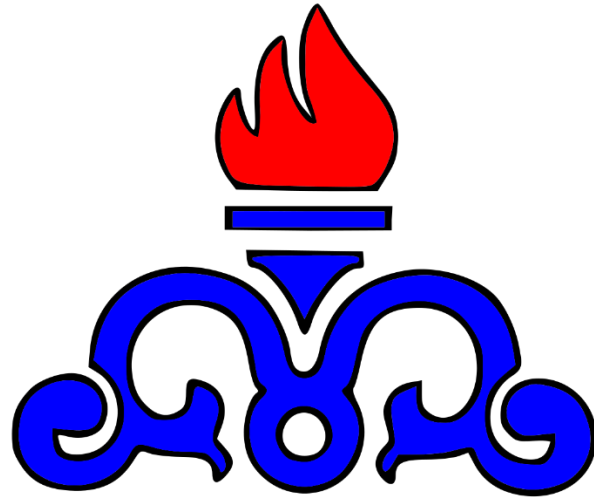




شرکت ملی گاز ایران

امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست

دستورالعمل حمل، انبارش و کار با

کپسول های تحت فشار

HSE-IN-S-211(0)-98

تدوین این دستورالعمل رافع مسئولیت های

قانونی و پیمانی افراد و پیمانکاران نمی باشد.

فرم مشخصات دستورالعمل:

عنوان دستورالعمل: دستورالعمل حمل، انبارش و کار با کپسول‌های تحت فشار			
شناسه دستورالعمل:			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش‌های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات

سیلندرهای گاز تحت فشار در بسیاری از صنایع و نیز آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مورد استفاده و همواره به عنوان یک خطر ویژه در کارگاه در نظر گرفته می‌شوند. با توجه به نوع گاز، پتانسیل مواجهه با هر دو خطرات مکانیکی و شیمیایی وجود دارد. متأسفانه عدم رعایت ساده‌ترین نکات ایمنی در زمینه استفاده، حمل و نگهداری این نوع سیلندرها باعث بروز آسیب‌های جدی و مرگ را برای کاربران و اطرافیان آن‌ها به همراه داشته است. در صورت بروز حادثه سیلندرهای گاز تنها برای کاربر مخاطره‌آمیز نخواهد بود بلکه اطرافیان وی را نیز تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. بنابراین با توجه به کاربرد گسترده سیلندرها در صنعت، رعایت اصول ایمنی و فنی قبل از هر اقدامی امری کاملاً ضروری است.

فهرست مطالب

۱- هدف.....	۶
۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر	۶
۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا.....	۶
۴- الزامات و مستندات مرجع	۶
۵- تعاریف	۷
۶- اقدامات	۹
۱-۶- مشخصات سیلندرهای تحت فشار.....	۹
۱-۶- حمل کپسول‌های تحت فشار.....	۱۶
۲-۶- انبارش کپسول‌های تحت فشار.....	۲۳
۳-۶- کار با کپسول‌های تحت فشار.....	۲۹
۴-۶- ایمنی حمل و نگهداری کار با کپسول استیلن و اکسیژن.....	۳۵
۷- پیوست.....	۳۹
۱-۷- پیوست الف: ابعاد و شکل سیلندرهای گاز تحت فشار.....	۳۹
۲-۷- پیوست ب: برچسب‌های خطر.....	۴۰
۳-۷- پیوست پ: برچسب سیلندرهای گاز.....	۴۱
۴-۷- پیوست پ: کدبندی رنگ سیلندرها.....	۴۳

فهرست اشکال

- شکل (۱-۶) سایز و ابعاد مختلف سیلندره‌ای تحت فشار موجود (محور عمودی بر حسب متر)..... ۱۲
- شکل (۲-۶) شماتیکی از ابعاد و سایز سیلندره‌ای فشار پایین و استیلن..... ۱۲
- شکل (۳-۶) شماتیکی از ابعاد مختلف و برچسب گذاری هر یک از سیلندرها..... ۱۳
- شکل (۴-۶) انواع مختلف سیلندره‌ای صنعتی به لحاظ خواص گازها..... ۱۴
- شکل (۵-۶) اتصالات و رگلاتورهای فشار سیلندرها..... ۱۴
- شکل (۶-۶) برچسب سیلندره‌ای گاز..... ۱۵
- شکل (۷-۶) محل صحیح برچسب گذاری سیلندره‌ای گاز..... ۱۶
- شکل (۸-۶) نحوه صحیح حمل دستی سیلندره‌ای گاز و استفاده نفرات از البسه استحضاطی به هنگام حمل سیلندر..... ۱۷
- شکل (۹-۶) شناسه صحیح محتوای سیلندر- برچسب سیلندر..... ۱۷
- شکل (۱۰-۶) شماتیکی از محفظه نگهداری سیلندرها و برچسب گذاری آنها..... ۱۸
- شکل (۱۱-۶) نمونه‌ای از برچسب‌های خطر سیلندرها..... ۱۹
- شکل (۱۲-۶) شماتیک نحوه صحیح مهار نمودن و حمل سیلندره‌ای گاز با خودرو..... ۲۲
- شکل (۱۳-۶) نحوه صحیح مهار نمودن و حمل سیلندره‌ای گاز با خودرو..... ۲۲
- شکل (۱۴-۶) حمل سیلندر درون خودرو مجاز نمی باشد..... ۲۳
- شکل (۱۵-۶) نمونه‌ای از نحوه صحیح انبارش سیلندره‌ای گاز از انواع مختلف در محوطه بیرون..... ۲۵
- شکل (۱۶-۶) نمونه‌ای از محل قرارگیری سیلندره‌ای گاز در محیط محافظت شده..... ۲۵
- شکل (۱۷-۶) انواع کلاهک، درپوش و محافظ شیر سیلندر..... ۲۶
- شکل (۱۸-۶) سیلندرها در زمان انبارش می بایست مجهز به کلاهک باشند..... ۲۶
- شکل (۱۹-۶) نحوه صحیح چیدمان سیلندره‌ای گاز مختلف در محوطه بیرونی..... ۲۷
- شکل (۲۰-۶) سیلندره‌ای اکسیژن و گاز حداقل با فاصله ۳ متر از یکدیگر نگهداری می شوند..... ۲۸

- شکل (۶-۲۱) دیوار مقاوم در برابر آتش با ارتفاع حداقل ۱/۵ متر دارای مقاومتی به میزان حداقل نیم ساعت..... ۲۸
- شکل (۶-۲۲) دیوار مقاوم در برابر آتش می‌بایست از بلندترین سیلندر حداقل ۱ متر بلندتر باشد..... ۲۹
- شکل (۶-۲۳) اجزای شیرهای فشارشکن منصوب بر سر سیلندرها..... ۳۱
- شکل (۶-۲۴) شیرهای فاقد فلکه دستی از آچار یا کلید مخصوص جهت باز و بست استفاده می‌شود..... ۳۲
- شکل (۶-۲۵) جهت باز و بسته نمودن شیر سیلندر..... ۳۳
- شکل (۶-۲۶) تمامی سیلندره‌های گاز باید در حین استفاده در محل مهر شوند..... ۳۳
- شکل (۶-۲۷) حداقل فاصله ایمن بین سیلندره‌های استیلن و سایر سیلندره‌های حاوی گازهای قابل اشتعال مانند رنگ‌ها یا حلال‌های نفتی ۶ متر است..... ۳۷
- شکل (۶-۲۸) شماتیکی از ابعاد و سائز سیلندره‌های استیلن..... ۳۸
- شکل (۷-۱) انواع برچسب‌های مخصوص سیلندره‌های گاز..... ۴۱
- شکل (۷-۲) لوزی ریسک حک شده بر روی برچسب سیلندر..... ۴۲
- شکل (۷-۳) برچسب تکی سیلندرها با لیبل مستطیل شکل..... ۴۲
- شکل (۷-۴) سیستم شاخصگذاری (کالر کدینگ) تک رنگ سیلندر..... ۴۳
- شکل (۷-۵) سیستم شاخصگذاری (کالر کدینگ) دو رنگ سیلندر..... ۴۴

صفحه ۵ از ۴۵	دستورالعمل حمل و انبارش و کار با کپسول‌های تحت فشار HSE-IN-S-211(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	---	--

فهرست جداول

جدول (۱-۶) مشخصات سیلندرهای گاز- استاندارد page 2-ISO 10286:2007(E/F).....	۱۰
جدول (۲-۶) دسته‌بندی گازهای صنعتی به لحاظ خواص گازها.....	۱۳
جدول (۳-۶) رنگ‌های کدبندی سیلندرها.....	۱۹
جدول (۴-۶) رنگ‌ها و کدبندی سیلندرها.....	۲۰
جدول (۵-۶) برچسب‌های خطر - پیوست ب.....	۲۰
جدول (۶-۶) میزان حداکثر فشار مجاز استیلن در سیلندرهای گاز طبق جدول ۱۰,۳,۱ استاندارد NFPA51A.....	۳۶
جدول (۱-۷) ابعاد و شکل سیلندرهای گاز تحت فشار.....	۳۹
جدول (۲-۷) کد رنگ‌های استاندارد.....	۴۳
جدول (۳-۷) کد رنگهای استاندارد.....	۴۵

صفحه ۶ از ۴۵	دستورالعمل حمل و انبارش و کار با کپسول‌های تحت فشار HSE-IN-S-211(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	---	--

۱- هدف

هدف از ارائه دستورالعمل حاضر تشریح نکات ایمنی سیلندره‌های تحت فشار جهت پیشگیری از هر نوع حادثه می‌باشد.

۲- دامنه کاربرد و محدوده تأثیر

رعایت این سند در شرکت ملی گاز ایران و زیرمجموعه‌های آن الزامی است.

۳- مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

- ♦ مسئولیت ویرایش این سند به عهده امور HSE شرکت ملی گاز ایران است.
- ♦ ضمانت اجرایی این سند بر عهده مدیران عامل شرکت‌های تابعه، مدیران مناطق عملیاتی انتقال گاز و مجریان طرح‌های توسعه‌ای شرکت ملی گاز ایران است.

۴- الزامات و مستندات مرجع

[۱] راهنمای حمل و انبارش سیلندره‌های تحت فشار در سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی، محیط‌زیست و کیفیت شرکت ملی صنایع پتروشیمی

[۲] سیلندره‌های گاز - جابجایی ایمن - آیین کار، استاندارد ملی ۷۵۶۶

[۳] دستورالعمل کدگذاری رنگ سیلندره‌های گاز، IGS-C-SF-011، مدیریت پژوهش و فناوری شرکت ملی گاز ایران، شهریور ۱۳۹۶

[4] Storage and Handling of Gas Cylinders Guidelines, HRD-WHS-GUI-429.2, 2015

[5] CODE OF PRACTICE 44 THE STORAGE OF GAS CYLINDERS, British Compressed Gases Association, 2016

[6] Guidelines for Gas Cylinder Safety, For the latest version visit www.boc.com.au

[7] NFPA 51A, Standard for Acetylene Cylinder Charging Plants و , 2012, CHAPTER 10.

[8] EN 1089-2:2002 (E), Transportable gas cylinders — Gas cylinder identification (excluding LPG)- part 2, 2002

[9] ISO 10286:2007(E/F), Gas cylinders — Terminology

صفحه ۷ از ۴۵	دستورالعمل حمل و انبارش و کار با کپسول‌های تحت فشار HSE-IN-S-211(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	---	--

۵- تعاریف

تعاریف عمومی^۱

استاندارد^۲: استاندارد به مجموعه‌ای از قواعد، ضوابط، دستورالعمل‌ها یا روش‌های آزمایش که توسط گروهی واجد صلاحیت تعیین، تدوین، تصویب و منتشر می‌شود، اطلاق می‌گردد. در این مجموعه منظور از استاندارد، مدارکی هستند که بر اساس استانداردهای بین‌المللی یا ملی تهیه شده باشند.

کارفرما^۳: به یکی از شرکت‌های اصلی و یا وابسته به شرکت ملی گاز ایران اطلاق می‌شود.

پیمانکار^۴: به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می‌شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

سازمان^۵: در این مقررات سازمان شامل هر یک از شرکت‌ها و مناطق عملیاتی تابعه شرکت ملی گاز ایران است که هر کدام به لحاظ سازمانی دارای مدیرعامل/مدیر هستند.

تبصره: با توجه به اینکه در برخی از شرکت‌های تابعه شرکت ملی گاز، فعالیت‌های اجرایی، نظارتی و مدیریت پروژه‌ها از طریق مجموعه‌های پیمانکاری و مشاوره‌ای انجام می‌شود، مدیریت پروژه (MC) و در پروژه‌های فاقد MC دستگاه نظارت به عنوان سازمان محسوب می‌گردد که تحت نظر عالی کارفرما (شرکت ملی گاز و شرکت‌های تابعه) فعالیت می‌نمایند.

فرد ذی‌صلاح^۶: بر اساس تعریف OSHA^۷ به افرادی اطلاق می‌شود که قادر به تشخیص خطرات موجود و قابل پیش‌بینی در محیط کار باشند. این مخاطرات شامل موارد بهداشتی و نیز خطراتی که موجب آسیب به نفرت می‌شود است. همچنین لازم است این شخص بتواند در مواجهه با پیشامدهای ناخواسته احتمالی اقدامات اصلاحی مقتضی را انجام دهد. فرد ذی‌صلاح توسط ابلاغیه معتبر، مدت‌دار و معین‌شده توسط سازمان مربوطه مشخص می‌شود.

فرد مجرب^۸: شخصی است که بنا به گواهی مدرکی معتبر، توانایی فنی و تجربه لازم و کافی برای انجام وظیفه یا مسئولیت مشخص را دارد.

حادثه: مطابق تعریف سازمان بین‌المللی کار (ILO^۹) حادثه عبارت است از یک اتفاق پیش‌بینی نشده و خارج از انتظار که سبب صدمه و آسیب گردد.

ریسک: به احتمال به وجود آمدن آسیب و صدمه از یک خطر معین، ریسک گویند. طبق تعریف بهداشت حرفه‌ای و سری‌های ارزیابی ایمنی (ISO 45001) ریسک، ترکیب (تابعی) از احتمال و پیامد (های) ناشی از وقوع یک اتفاق خطرناک

^۱ تعاریف عمومی در دستورالعمل حاضر منطبق بر بخشنامه‌های ابلاغی وزارت نفت، رویه‌های سازمانی موجود و OSHA تدوین شده است.

^۲ Standard

^۳ Owner

^۴ Contractor

^۵ Organization

^۶ Authorized Person

^۷ Occupational Safety And Health Administration

^۸ Qualified Person

^۹ International Labour Organization

صفحه ۸ از ۴۵	دستورالعمل حمل و انبارش و کار با کپسول‌های تحت فشار HSE-IN-S-211(0)-98	 شرکت ملی گاز ایران بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست
--------------	---	--

مشخص است.

خریدار^۱: یعنی شرکتی که این دستورالعمل بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت است و یا پیمانکاری که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است.

فروشنده و تأمین‌کننده^۲: به مؤسسه و یا شخصی گفته می‌شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین می‌نماید.

مجری^۳: مجری به گروهی اطلاق می‌شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه‌اندازی پروژه را انجام دهد.

بازرس^۴: در این استاندارد بازرس به فرد/گروه یا مؤسسه‌ای اطلاق می‌شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی، ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

باید^۵: برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می‌شود.

توصیه^۶: برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می‌شود، بکار می‌رود.

ترجیح^۷: معمولاً درجایی استفاده می‌شود که انجام آن کار بر اساس نظارت شرکت کارفرما باشد.

ممکن است^۸: برای کاری که انجام آن اختیاری است، بکار می‌رود.

تعاریف اختصاصی

سیلندر: در این دستورالعمل به کلیه سیلندرهایی که گازهای فشرده را درون آن‌ها ذخیره می‌نمایند، سیلندر اطلاق خواهد شد.

سیلندر تحت فشار: ظرف قابل حمل ساخته شده از فولاد مخصوص است که گنجایش آبی بیشینه آن ۴۵۰ کیلوگرم بوده و فشار طراحی آن از ۱۳/۱۷ مگاپاسکال (۱۹۱۰ پوند بر اینچ مربع) کمتر نباشد.

سیلندرهای تحت فشار زیاد: سیلندرهای تحت فشار زیاد در این رویه سیلندرهایی می‌باشند که از فولاد بدون درز ساخته شده و گنجایش آبی آن‌ها از ۴۵۰ کیلوگرم بیشتر نبوده و فشار کار آن‌ها از ۱۳۰ اتمسفر کمتر نباشد.

برگه اطلاعات ایمنی^۹: فرمی که حاوی کلیه اطلاعات یک ماده شیمیایی بوده و کلیه اثرات و مخاطرات ایمنی، بهداشت و محیط‌زیستی آن ماده شیمیایی در آن درج شده است.^{۱۰}

¹ Purchaser

² Vendor And Supplier

³ Executor

⁴ Inspector

⁵ Shall

⁶ Should

⁷ Will

⁸ May

⁹ Safety Data Sheet (SDS)

جایجایی: حرکت دادن، متصل کردن و جدا کردن اتصال سیلندر گاز، تحت شرایط استفاده معمول را گویند.

۶- اقدامات

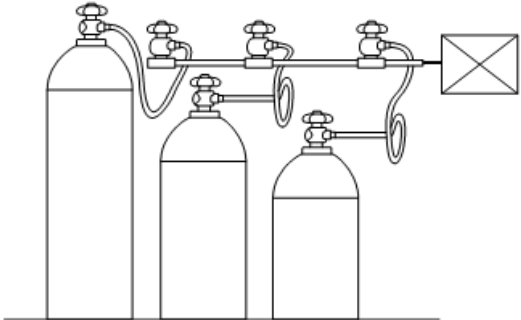
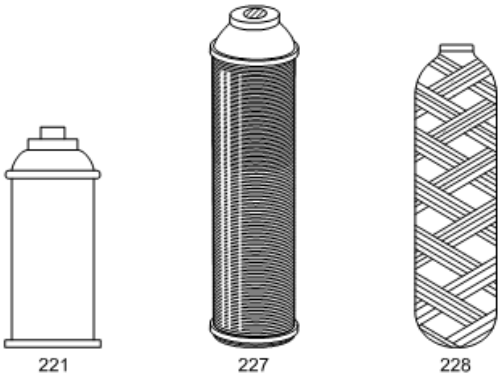
با توجه به اینکه سیلندرها عموماً حاوی گازهای فشرده (قابل اشتعال یا غیرقابل اشتعال) می‌باشند، لذا دارای ریسک بالقوه بالایی بوده، همچنین برخی از سیلندرها حاوی گازهای سمی، محرک، خفغان‌آور و ... می‌باشد لذا رعایت نکات ایمنی در زمان‌های حمل، انبارش، نگهداری و استفاده از آن‌ها الزامی می‌باشد. در صورت حمل، نگهداری و یا استفاده نادرست از سیلندرها، امکان تبدیل شدن آن‌ها به یک راکت وجود دارد که قدرت سوراخ نمودن دیوارهای ساختمان‌ها را نیز دارد. سیلندرها گاز فقط باید توسط کارکنانی که آموزش‌های مناسب را دیده‌اند، جایجا شده و مورد استفاده قرار گیرند. الزاماتی که در ادامه ذکر شده است برای همه سیلندرها کاربرد دارد.

۶-۱- مشخصات سیلندرها تحت فشار

سیلندرها تحت فشار مطابق با استانداردهای مربوطه دارای الزاماتی جهت طراحی، ساخت و تست می‌باشد. وزن و ابعاد سیلندرها، نحوه طبقه بندی آنها بر اساس رنگ و نوع گاز حامل و سایر پارامترها جزو مشخصات کلی سیلندرها بوده که در ادامه با استناد بر استانداردهای خاص هر یک، موارد به صورت خلاصه جهت آشنایی با ساختار کلی آنها گزارش شده است. اجزای اصلی تشکیل دهنده سیلندر گاز با رنگ قرمز در جدول (۶-۱) جدا گردیده و مشخص گردیده است. امروزه متناسب با کاربرد، انواع مختلفی از سیلندرها در ابعاد مختلف و انواع مختلف تولید می‌شود. همانگونه که در جدول نیز مشاهده می‌شود سیلندرها تک جوش، دارای جوش‌های چندگانه، سیلندرها مخصوص لیفتراک‌ها و ... از انواع مختلف آنها است.

جدول (۱-۶) مشخصات سیلندره‌ای گاز - استاندارد page 2-ISO 10286:2007(E/F)

No. N° Nr.	English Anglais Englisch	French Français Französisch	German Allemand Deutsch	Illustration
200	gas cylinder	bouteille à gaz	Gasflasche ohne Liner	
201	shell	enveloppe	Flaschenkörper	
202	shoulder	ogive	Schulter	
203	cylinder neck	goulot de la bouteille	Flaschenhals	
204	concave base	fond concave	Konkavboden	
205	convex base	fond convexe	Konvexboden	
206	hemispherical base	fond hémisphérique	Kugelboden	
207	integral foot ring	frette de pied intégrée	integrierter Fußring	
208	length	longueur	Länge	
209	wall thickness	épaisseur de paroi	Wanddicke	
210	outside diameter	diamètre extérieur	Außendurchmesser	
211	internal diameter	diamètre intérieur	Innendurchmesser	
212	nominal diameter	diamètre nominal	Nenndurchmesser	
213	seamless cylinder	bouteille sans soudure	nahtlose Flasche	
214	welded cylinder	bouteille soudée	geschweißte Flasche	
215	two-piece welded cylinder	bouteille soudée «deux pièces»	zweiteilig geschweißte Flasche	
216	three-piece welded cylinder	bouteille soudée «trois pièces»	dreiteilig geschweißte Flasche	
217	double-ended cylinder	bouteille à deux ogives	Doppelhalsflasche	
218	static cylinder battery	batterie fixe de bouteilles	stationäre Flaschenbatterie	
219	fork lift truck cylinder	bouteille carburation	Treibgasflasche (z.B. für Gabelstapler)	

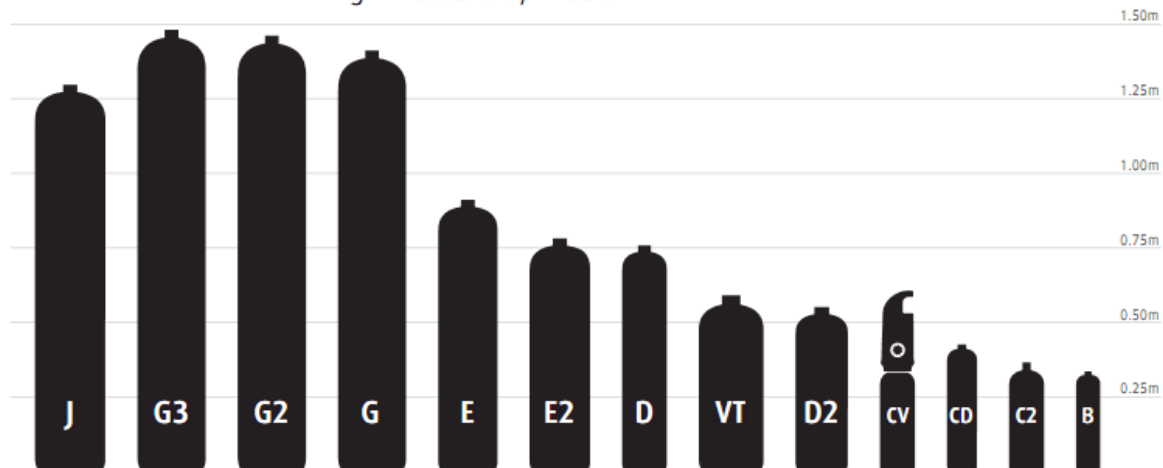
No. N° Nr.	English Anglais Englisch	French Français Französisch	German Allemand Deutsch	Illustration
220	manifold (filling/ discharge)	rampe (de remplissage/ de vidange)	Sammelleitung (Füllung- /Entnahme)	 220
221	non-refillable cartridge	cartouche non rechargeable	Einwegkartusche	
222	–	–	–	
223	composite gas cylinder	bouteille à gaz composite	Verbundflasche	
224	matrix	matrice	Matrix	 221 227 228
225	composite overwrap	enveloppe composite	Umwicklungs- verbund	
226	fibre-wrapped cylinder	bouteille bobinée avec fibres	faserverstärkte Flasche	
227	hoop- wrapped cylinder	bouteille frettée	umfangsumwi- ckelte Flasche	
228	fully-wrapped cylinder	bouteille bobinée (composite)	vollumwickelte Flasche	
229	liner	liner	Innenbehälter	
230	non-load bearing liner	liner n'influant pas sur la résistance de la bouteille	nicht- lasttragender Innenbehälter	
231	metallic liner	liner métallique	metallischer Innenbehälter	
232	non-metallic liner	liner non métallique	nichtmetallischer Innenbehälter	
233	linerless cylinder	bouteille sans liner	Gasflasche ohne Innenbehälter	

همانگونه که ذکر گردید سیلندره‌ای تحت فشار موجود در سایز و ابعاد مختلف برای ذخیره سازی گازهای مختلف تولید می‌شود. در شکل (۶-۱) شماتیک سایز و ابعاد مختلف سیلندره‌ای تحت فشار موجود نشان داده شده است.

به صورت کلی سیلندرها در سه دسته طبقه بندی می‌شوند:

- ۱) سیلندره‌ای تحت فشار مانند سیلندره‌ای اکسیژن، هلیوم، نیتروژن، کربن دی اکسید و ...
- ۲) سیلندره‌ای فشار پایین مانند سیلندره‌ای LPG و گازهای مبرد (سرمایشی)
- ۳) سیلندره‌ای استیلن

High Pressure Cylinders



شکل (۱-۶) سایز و ابعاد مختلف سیلندرهای تحت فشار موجود (محور عمودی بر حسب متر)

Low Pressure Cylinders

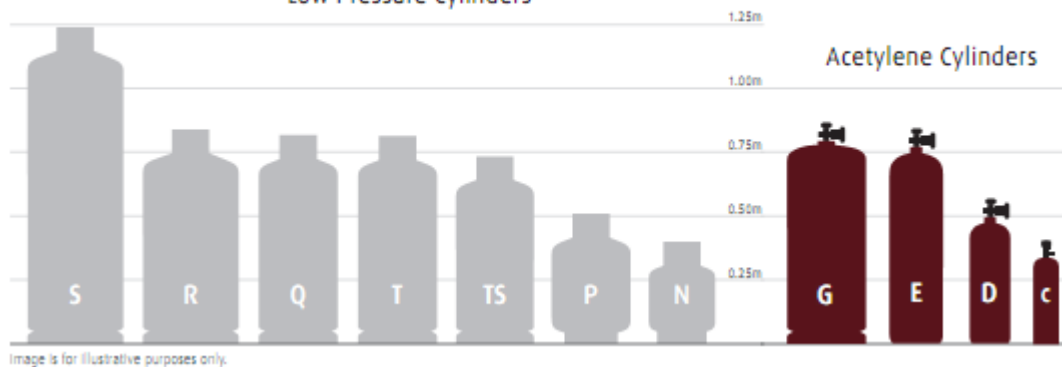
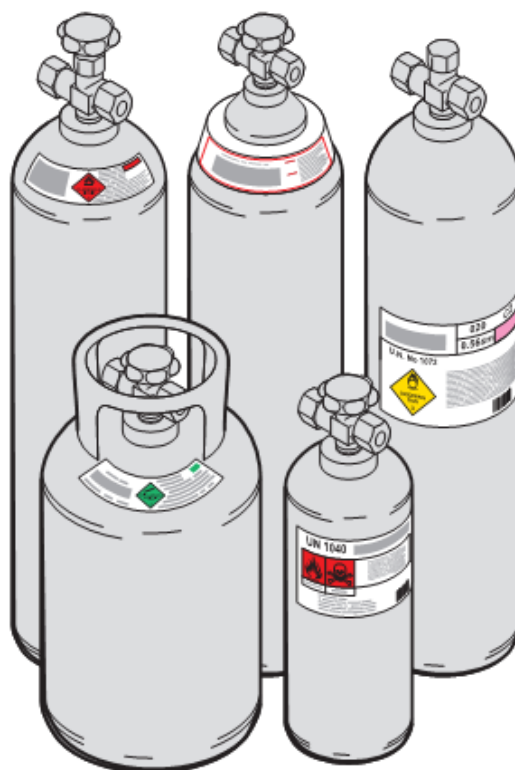


Image is for illustrative purposes only.

شکل (۲-۶) شماتیکی از سایز سیلندرهای فشار پایین و استیلن



شکل (۳-۶) شماتیکی از ابعاد مختلف و برچسب‌گذاری هر یک از سیلندرها

خواص گازهای موجود در سیلندرها خطرات ویژه‌ای را ایجاد می‌نماید. گازهای صنعتی به لحاظ خواص گازها به شرح جدول (۲-۶) دسته‌بندی می‌گردد.

جدول (۲-۶) دسته‌بندی گازهای صنعتی به لحاظ خواص گازها

ردیف	نوع گاز	ویژگی‌ها
۱	گازهای اکسیدکننده	گازهایی نظیر اکسیژن که به‌خودی‌خود نمی‌سوزند ولی به عمل سوختن کمک می‌نمایند.
۲	گازهای بی‌اثر	گازهایی نظیر ازت و ... که به اشتعال کمک نمی‌کنند و با یکدیگر نیز واکنش نمی‌دهند ولی موجودات زنده به دلیل کاهش یا حذف اکسیژن از محیط توانایی ماندن در این گازها را ندارند.
۳	گازهای قابل اشتعال	گازهایی نظیر پروپان، بوتان، استیلن و ... که در صورت موجود بودن اکسیژن در محیط و افزایش دما یا وجود منبع جرقه آتش گرفته و می‌سوزند. برخی از این گازها نظیر سیلان و فسفین نیازی به حرارت و جرقه نداشته و در صورت تماس با هوا به‌خودی‌خود و آبی مشتعل می‌شوند.
۴	گازهای سمی	گازهایی نظیر منواکسید کربن، کلر، آمونیاک و ... که استنشاق آن‌ها حتی در غلظت‌های پایین (در حد PPM) موجب آسیب و یا مرگ خواهد شد.
۵	گازهای خورنده	گازهایی نظیر کلر، دی‌اکسید گوگرد و ... که با مواد دیگر واکنش داده و موجب فرسایش می‌شوند و بعضاً ممکن است گازهای سمی نیز ایجاد نمایند.



شکل (۴-۶) انواع مختلف سیلندرهای صنعتی به لحاظ خواص گازها

احتیاط‌ها برای گازهای اکسیدکننده: گازهای اکسیدکننده، از جمله اکسیژن گازهایی غیرقابل اشتعال هستند ولی در حضور یک منبع جرقه یا یک سوخت می‌توانند موجب بروز احتراق شده و موجب تسریع در شدت احتراق شوند. گازهای اکسیدکننده عمده عبارت از کلر، فلوئور و نیتروس اکساید (N_2O) می‌باشند. موادی که تحت شرایط معمول در هوا نمی‌سوزند می‌توانند در هوای غنی از اکسیژن بسوزند. اکسیژن با مواد آلی نظیر نفت، روغن و گریس یا قیر در صورتی که به‌وسیله شعله مشتعل گردد بشدت واکنش می‌دهد و مقدار زیادی انرژی آزاد می‌کند. موادی که قابلیت اشتعال در هوا را دارند در محیط‌های غنی از اکسیژن با شدت بیشتر و دمای بالاتر می‌سوزند.



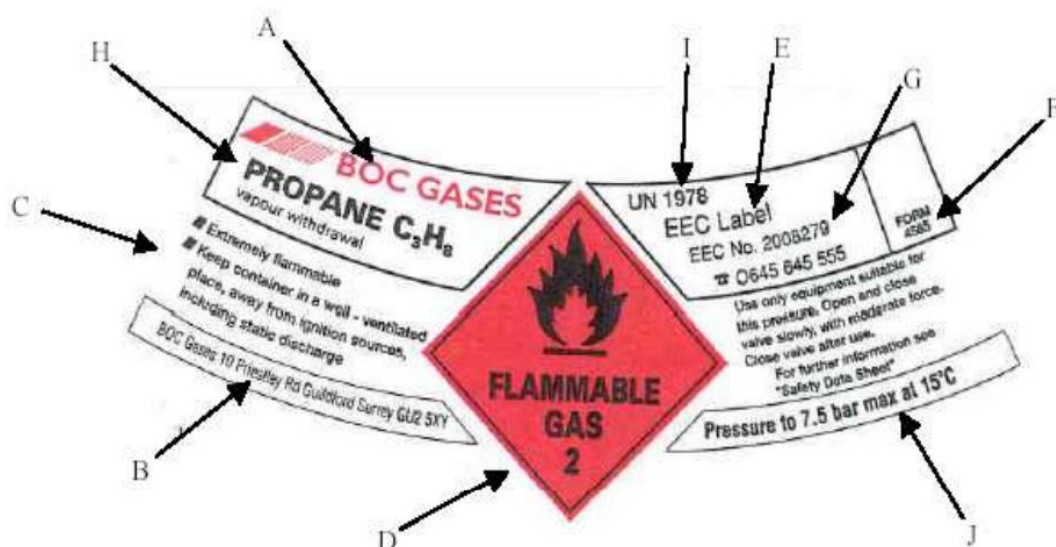
شکل (۵-۶) اتصالات و رگلاتورهای فشار سیلندرها

هرگونه ماده‌ای که در تماس با گازهای اکسیدکننده (برای مثال اکسیژن و نیتروس اکساید) قرار دارند باید برای این نوع خدمات مناسب باشند. تمیز بودن تجهیزات بکار رفته اهمیت زیادی دارد. قبل از به‌کارگیری تجهیزاتی که در آن‌ها از اکسیژن و دی‌نیتروژن اکساید استفاده می‌شود، لازم است این تجهیزات به‌وسیله مواد سازگار با اکسیژن، از روغن و گریس و سایر آلودگی‌ها، پاک شود. هرگونه مواد مورد مصرف که با گازهای شدیداً اکسیدکننده در تماس می‌باشند باید برای این‌گونه خدمات مناسب باشند. شیرها، لوله‌ها، اتصالات و رگلاتورهای فشار و دیگر تجهیزات مورد استفاده در خدمات اکسیژن باید از

جنس مواد سازگار با اکسیژن و نرخ فشار آن باشند. از مواد سازگار با اکسیژن باید استفاده شود و این مواد باید عاری از روغن‌ها، گریس‌ها و سایر آلودگی‌ها شیمیایی باشند.

گازهای خنثی خفه‌کننده از لحاظ شیمیایی غیرفعال، بی‌بو، بی‌طعم و بی‌رنگ بوده و شامل آرگون، هلیوم، نئون، کریپتون و نیتروژن می‌باشند. گاز دی‌اکسید کربن نیز یک گاز خفه‌کننده است. چون گازهای خنثی در مقادیر زیاد، می‌توانند موجب خفگی گردد، باید هوای محوطه انبار آن‌ها به خوبی تهویه شود. فقط کارکنان صلاحیت‌دار و آموزش‌دیده که تجهیزات تنفسی و پشتیبانی مناسب دارند، باید مسئولیت بررسی نشت گازهای خنثی و یا ورود به محوطه انبار را داشته باشند و جایی که ممکن است نشت گاز وجود داشته باشد، آن را مهار کنند. در صورتی که رفع نشت امکان‌پذیر و میسر نگردد، هرگز نباید ریسک نمود و باید هوای محوطه را تهویه کرد.

خطرات ناشی از گازهای خورنده و سمی: برخی از گازها خطراتی دیگر، علاوه بر خطرات آتش‌سوزی، خفه‌کنندگی یا غلظت زیاد اکسیژن، ایجاد می‌کنند. قرار گرفتن کارکنان در معرض چنین گازهایی می‌تواند موجب بروز خطرات جدی برای افراد حفاظت نشده، گردد. قبل از استفاده از یک گاز خورنده یا سمی، باید برچسب و برگه اطلاعات ایمنی همراه با سیلندر گاز مطالعه شود. کارکنانی که در محل‌های نگهداری فوری چنین گازهایی و در معرض خطر نشت کار می‌کنند، باید آموزش‌های مرتبط با خطرات این گازها را دیده باشند. تا حد امکان باید از قرار گرفتن در معرض این گازها اجتناب شود و تحت هیچ شرایطی حدود غلظت مجاز عرضه‌شده این گازها نباید از میزان معین‌شده در مقررات ملی صادره از مراجع قانونی و ذی‌صلاح کشورها، بیشتر شود.



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 بین‌المللی ماده J- اطلاعات اضافی شرکت (فشار داخلی یا تاریخ تست و...) K- تلفن
تماس اضطراری

شکل (۶-۶) برچسب سیلندرهای گاز



شکل (۶-۷) محل صحیح برچسب‌گذاری سیلندرهای گاز

شایان ذکر است تجهیزات حفاظتی کارکنان باید به منظور اجتناب از استنشاق یا تماس با پوست و چشم با هرگونه گاز خورنده و سمی قابل دسترس و تهیه گردد. مکان‌هایی که گازهای خورنده در آن انبارشده یا مورد استفاده قرار می‌گیرند باید مجهز به دوش‌های اضطراری و امکانات شستشوی چشم باشند. درمان فوری پزشکی و اضطراری شامل کمک‌های اولیه باید مهیا شده باشد.

۶-۱- حمل کپسول‌های تحت فشار

- قبل از حمل سیلندرها، حتماً گیج و رگلاتور آن‌ها را باز و درپوش آن‌ها را ببندید.
- در زمان حمل سیلندرها کفش ایمنی بپوشید، تا در صورت افتادن سیلندر پای شما آسیب کمتری ببیند.

- سیلندرها حتماً می‌بایست با حمل‌کننده‌های چرخ‌دار و به‌صورت ایمن جابه‌جا و حمل شوند.



شکل (۸-۶) نحوه صحیح حمل دستی سیلندرهای گاز و استفاده نقرات از البسه استحضافی به هنگام حمل سیلندر

- سیلندر نباید به همراه متعلقات و شیلنگ‌های متصل حمل شود. مگر اینکه یک وسیله حمل‌کننده مناسب جهت جابجایی فراهم‌شده باشد.



شکل (۹-۶) شناسه صحیح محتوای سیلندر- برچسب سیلندر

- سیلندرهایی تعیین شده برای حمل باید دارای برچسب شناسایی محتوا، مطابق با مقررات و استانداردهای ملی و/یا بین‌المللی باشند. برچسب شناسایی باید در حین پر کردن سیلندر بر روی آن نصب شود و در هنگام حمل و نقل و تحویل به کاربر و در حین استفاده، قابل رؤیت باشد.



شکل (۶-۱۰) شماتیکی از محفظه نگهداری سیلندرها و برچسب‌گذاری آنها

- اولین و تنها شناسه صحیح محتوای سیلندر، برچسب سیلندر است. علاوه بر آن تأمین‌کننده باید جهت تشخیص محتوا یا خطرات گاز و امکان تفکیک بهتر سیلندرها در عملیات جابجایی، سیلندرها را با رنگ‌های کدبندی‌شده، رنگ‌آمیزی کند. رنگ‌های کدبندی‌شده مطابق با جدول (۶-۳) و جدول (۶-۴) می‌باشد. در پیوست ب و پ اطلاعات اضافی در خصوص برچسب‌گذاری و رنگ سیلندرهایی تحت فشار توضیحاتی آورده شده است.

جدول (۳-۶) رنگ‌های کدبندی سیلندرها

Name of Gas	Formula	Industrial Gas	Color	RAL Number *	Non Medical Breathing Gas
Oxygen	O ₂	Black		9010	White
Carbon Dioxide	CO ₂	Grey		7037	Not applicable
Helium	He	Brown		8008	Not applicable
Nitrogen	N ₂	Bright Green		6018	Not applicable
Acetylene	C ₂ H ₂	Maroon		3009	Not applicable
Argon	Ar	Dark Green		6001	Not applicable
Flammable Gases (e.g. Hydrogen, Methane)	H ₂ , CH ₄	Red		3000	Not applicable
Toxic and/or Corrosive Gases (e.g. Arsine, Carbon Monoxide, Ammonia)	AsH ₃ , CO, NH ₃	Yellow		1018	Not applicable
Compressed Air	---	Bright Green		6018	White + Black

- کاربر، باید با خواندن برچسب سیلندر، صحیح بودن گاز مورد درخواست خود را تصدیق کند. چنانچه برچسب شناسایی سیلندرها خوانا نباشد یا دارای بیش از یک برچسب شناسایی متفاوت باشد، نباید مورد استفاده قرار گرفته و باید به صورت استفاده نشده و با توضیحات مناسب به فرستنده ارجاع داده شوند. نمونه‌ای از برچسب‌های خطر سیلندرها در جدول - نشان داده شده است.

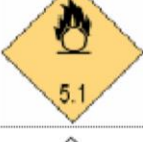


شکل (۶-۱۱) نمونه‌ای از برچسب‌های خطر سیلندرها

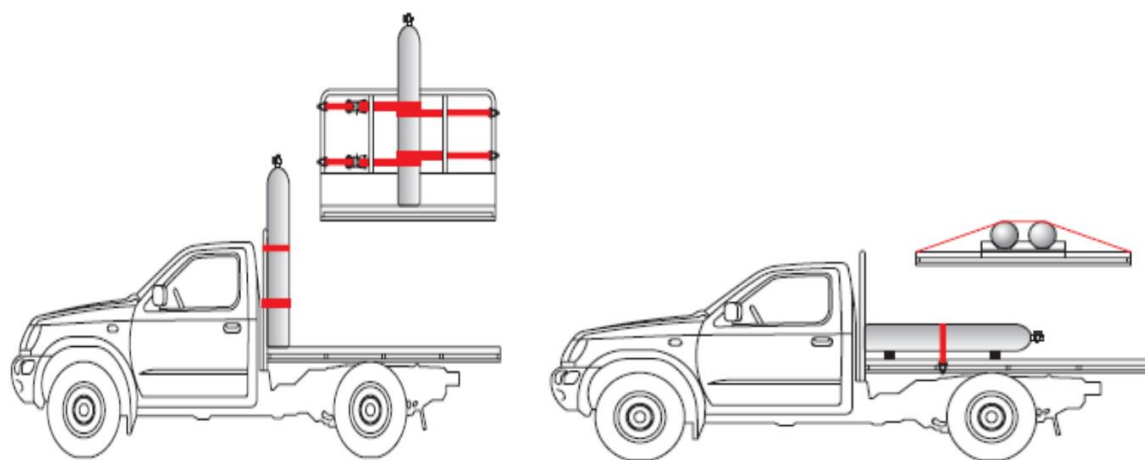
جدول (۴-۶) رنگ‌ها و کدبندی سیلندرها

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

جدول (۵-۶) برچسب‌های خطر - پیوست ب

خطر	رنگ	برچسب
غیر قابل اشتعال، غیر سمی	سبز	
قابل اشتعال	قرمز	
سمی	سفید	
اکسید کننده	زرد	
خورنده	سفید و سیاه	

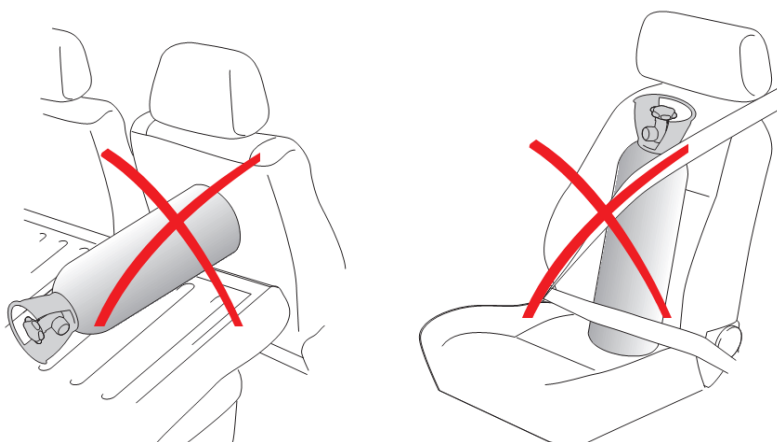
- سیلندرها و اجزاء آن که را دارای مواد آهنی (با خواص مغناطیسی) می‌باشند (در اغلب موارد سیلندرها فولادی)، نباید در نزدیکی دستگاه تصویربرداری با ارتعاشات امواج مغناطیسی، مورد استفاده قرار بگیرند. احتمال صدمه جسمی، تلفات و مرگ‌ومیر و نیز آسیب به دستگاه تصویربرداری، به دلیل جاذبه مغناطیسی، وجود دارد.
- سیلندرها گازی که در معرض آتش قرار گرفته باشند، اگر محتوی گاز فشرده باشند، نباید حمل شوند. توضیح اینکه سیلندرهایی که در معرض دماهای بالا قرار می‌گیرند ممکن است صدمه مکانیکی پیدا کرده و این موضوع منجر به غیر ایمن شدن سیلندر می‌شود. بعضی مواد و آلیاژها (نظیر آلومینیوم یا اجزاء غیرفلزی شیر سیلندر) حساسیت بیشتری به دماهای بالا دارند ولی سیلندرهایی با آلیاژهای مختلف اگر در معرض دماهای بالا قرار گیرند منجر به صدمه مکانیکی می‌گردد.
- اگر سیلندر یا شیر آن به‌طور محسوس صدمه دیده یا خوردگی در آن وجود داشته باشد باید به تأمین کننده گاز اطلاع و دستورالعمل‌های ارائه شده از طرف او انجام شود. هرگونه صدمه دیگر که ممکن است ایمنی سیلندر را حین استفاده یا حمل و نقل تحت تأثیر قرار دهد باید به اطلاع تأمین کننده گاز قبل از بازگشت سیلندر رسانده شود.
- کاربران نباید به منظور حرکت دادن سیلندر، آن را در مکان‌های افقی بغلطانند یا بکشند. باید از یک چرخ دستی مناسب یا جرثقیل یا وسایل جابجایی مشابه استفاده شود تا امکان نگهداری محکم سیلندر بخصوص سیلندرهایی بلند یا سنگین، بر روی آن فراهم شود. برای فاصله‌های کوتاه، سیلندرهایی بزرگ را می‌توان با مایل کردن سیلندر و با کمک حرکات دست بر روی پایه حلقه‌ای سیلندر و چرخاندن، جابجا نمود. باید احتیاط لازم به عمل آید تا از افتادن یا به هم خوردن شدید سیلندرها یا برخورد سیلندر با دیگر سطوح، جلوگیری شود.
- هرگز نباید سیلندرها با استفاده از وسیله محافظ شیر، بالا کشیده شوند مگر اینکه برای این هدف طراحی شده باشند. از طناب، زنجیر یا تسمه جهت آویزان کردن سیلندرها استفاده نکنید مگر اینکه سازنده سیلندر ابزار مناسب جهت بلند کردن سیلندر نظیر قلاب را بر روی آن نصب کرده باشد. می‌توان از چارچوب، سکو یا پالت‌های مناسب جهت بلند کردن سیلندرها استفاده نمود.
- برخی سیلندرهایی کوچک به گونه‌ای طراحی شده‌اند که دارای دستگیره حمل باشند که از این دستگیره، به منظور حفاظت شیر نیز استفاده می‌شود. استفاده از این دستگیره در حمل سیلندرها، ایمن است.
- چنانچه سیلندرها با خودرو و وسیله نقلیه جابه‌جا می‌شوند می‌بایست خودرو حتماً به صورت روباز و وانت باشد به گونه‌ای که محل قرارگیری سیلندر از قسمت اتاق خودرو مجزا بوده و نحوه قرارگیری و مهار شدن آن‌ها در خودرو به صورت ایمن باشد.
- سیلندرها معمولاً به صورت ایستاده و به سمت بالا جهت جابه‌جایی بر روی خودرو محکم و مهار خواهند شد.



شکل (۶-۱۲) شماتیک نحوه صحیح مهار نمودن و حمل سیلندره‌ای گاز با خودرو



شکل (۶-۱۳) نحوه صحیح مهار نمودن و حمل سیلندره‌ای گاز با خودرو



شکل (۶-۱۴) حمل سیلندر درون خودرو مجاز نمی‌باشد

۶-۲- انبارش کپسول‌های تحت فشار

انبارش مواد خطرناک اغلب به‌وسیله مقررات تعیین‌شده توسط یک سازمان مسئول ملی و یا یک یا چند سازمان دولتی مرتبط، تعیین می‌گردد. بیشتر این مقررات به‌طور خلاصه در بندهای ذیل آمده است ولی آن‌ها را نباید جایگزین مقررات تعیین‌شده توسط سازمان‌های مربوطه نمود. سیلندرهایی گاز باید مطابق با طبقه‌بندی خطر انبار شوند. الزامات زیر در خصوص انبارش و یا جابجایی سیلندرهایی گاز را باید رعایت نمود.

- سیلندرهایی پر و خالی بایستی به‌طور مجزا نگهداری شده و خالی بودن آن‌ها به نحو مطلوب مشخص شوند.
- گازها بر مبنای خطرات فیزیکی و شیمیایی، طبقه‌بندی می‌شوند. کارکنانی که از این گازها استفاده می‌کنند باید دانش کافی از خواص گازها به‌منظور نگهداری ایمن و عملیات کنترل‌شده داشته باشند.
- مکان‌های انبار باید طوری طراحی شده باشند که با گازهای مختلف موردنیاز کاربر، متناسب باشند. فضای مناسب یا تفکیک‌شده به‌وسیله جداکننده، باید فراهم شوند تا سیلندرها را بتوان بر مبنای طبقه‌بندی خطر گاز محتوی، در کنار هم انبار و ذخیره نمود. باید مکان انبار سازی سیلندرهایی پر و خالی به‌طور مستقل، فراهم شود. محیط انبار باید خشک، دارای تهویه مناسب و ترجیحاً ساختار و سازه‌ای مقاوم به حریق داشته باشد (در این خصوص مراجعه شود به دستورالعمل انبارداری).
- دمای محوطه انبار نگهداری سیلندرهایی گاز نباید به بیش از ۵۶ درجه سانتی‌گراد برسد.
- هرگز نباید شعله یا حرارت مستقیم بر روی سیلندر گاز با اجزای آن بکار برده شود و نباید اجازه داده شود که سیلندر یا اجزای آن با سیستم‌هایی که نیروی محرکه آن الکتریسیته است، تماس پیدا کند.
- سیلندرهایی گاز نباید بدون تأیید تأمین‌کننده گاز در معرض دماهای سرد ایجادشده با روش‌های مصنوعی (نظیر سردخانه‌ها)، قرار بگیرند. سیلندرها به‌منظور استفاده در شرایط محیطی طراحی شده‌اند و به‌طور معمول دماهای طراحی ۲- الی ۵ می‌باشد.

- در صورتی که یخ یا برف بر روی سیلندر یا اجزای آن تجمع یافته باشد، یخ یا برف با قرار دادن سیلندر در دمای اتاق یا با استفاده از آبی که دمای آن بیش از ۵ نباشد و نیز با تأیید تأمین‌کننده گاز، باید ذوب شود. در مواقعی که سیلندر گاز به‌طور اتفاقی در معرض دمای بیشتر از این درجه حرارت قرار گیرد، کاربر باید این سیلندر را مجزا نموده و تأمین‌کننده را مطلع نماید. در صورتی که تأمین‌کننده، مالک سیلندر نباشد مسئولیت تأمین‌کننده است که اطلاعات فوق را به صاحب سیلندر منتقل نماید.
- انبارش سیلندرها در زیرزمین توصیه نمی‌شود و باید اجتناب کرد. سیلندر گازهای سنگین‌تر از هوا (برای مثال LPG، گازهای خنک‌کننده، دی‌اکسید کربن) نباید در طبقات زیرزمین انبار و نگهداری شوند مگر اینکه ارزیابی ریسک برای این فعالیت انجام شده باشد.
- کاربران باید اطمینان حاصل کنند که تفکیک سیلندرها از مواد قابل احتراق مطابق با مقررات ملی مشخص شده، با شیوه مناسب انجام گیرد. سیلندرها نباید در مکان‌های نزدیک مواد قابل اشتعال نظیر فرآورده‌های نفتی و یا در معرض مواد شیمیایی خورنده یا دودزا، انبار شوند.
- سیلندرها اغلب در فضای باز انبار می‌شوند، لیکن به‌منظور جلوگیری از خوردگی نباید سیلندرهای گاز به مدت طولانی در معرض رطوبت یا محیط‌های خورنده، قرار گیرند. به‌منظور کاهش خوردگی در پایه سیلندر در صورت امکان، سیلندر باید در سطوح پوشش داده شده نظیر بتن یا آسفالت که دارای اندکی شیب به‌منظور جلوگیری از تجمع آب می‌باشد، انبار گردد.
- خوردگی می‌تواند موجب وارد آمدن آسیب به ظرف (سیلندر) شده و یا باعث فرورفتگی یا چسبیدن کلاهک محافظ شیر سیلندر، به آن شود
- حداکثر مقدار گاز که می‌توان انبار نمود به‌وسیله مقررات ملی مشخص می‌شود. برخی از مقررات فاصله‌های ایمن انبارش گازها را در مجاورت محیط‌های محدودشده (نظیر مناطق مسکونی، پمپ‌بنزین، بیمارستان و ...) مشخص می‌کنند.
- سیلندرهای گاز نباید در مکانی قرار داده شوند که به‌عنوان قسمتی از مدار الکتریکی، باشند. هنگامی که در جوشکاری الکتریکی، سیلندرهای گاز نیز بکار برده می‌شوند، نباید از آن‌ها به‌عنوان اتصال به زمین تجهیزات الکتریکی، استفاده شود. جوشکاری با قوس الکتریکی نباید در نزدیکی سیلندرهای گاز انجام شود. از سیلندرهای گاز نباید برای آزمایش درستی عملکرد جوشکاری استفاده شود. مشاهده این احتیاط‌ها، مانع از سوختن سیلندر در اثر قوس الکتریکی خواهد شد.
- در محل انبارش سیلندرها، به‌جز مکانی که برای استفاده اختصاصی کارکنان است، باید تابلوهایی که به‌راحتی قابل دید باشد، نصب گردد و در آن طبقه خطر یا نام گازی که باید انبار گردد و تابلو با علامت «استعمال دخانیات و فروختن شعله و جرقه ممنوع» در مکانی که گازهای قابل اشتعال یا اکسید شونده انبار می‌گردند، نصب شود.



شکل (۱۵-۶) نمونه‌ای از نحوه صحیح انبارش سیلندره‌های گاز از انواع مختلف در محوطه بیرون

- سیلندره‌های گاز باید به‌منظور جلوگیری از تأثیرات مواد شیمیایی یا دیگر صدمات مکانیکی، برای مثال خراش، یا دیگر ساییدگی‌های سطحی روی سیلندر، در مکان‌های حفاظت‌شده انبار شوند. سیلندرها نباید در مکان‌هایی که ممکن است اجسام متحرک سنگین (مانند لیفتراک‌ها و ...) به آن اصابت کند یا بر روی آن بیافتند، انبار شوند.

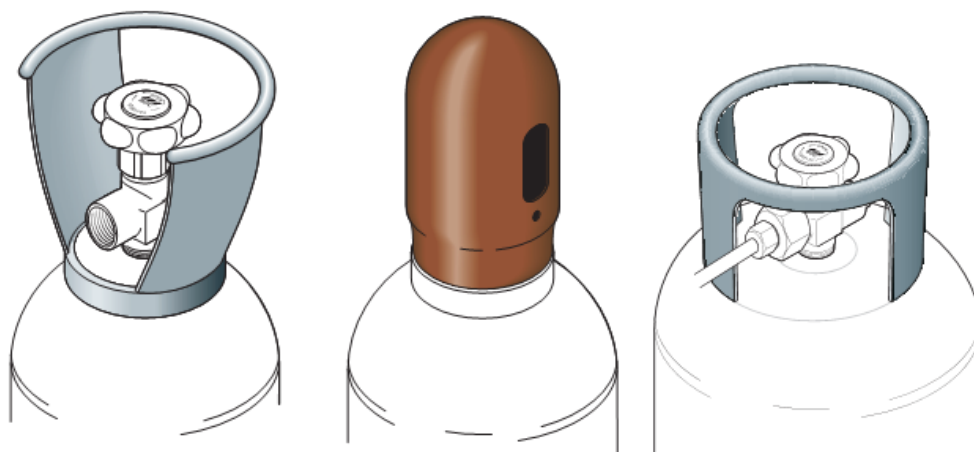


شکل (۱۶-۶) نمونه‌ای از محل قرارگیری سیلندره‌های گاز در محیط محافظت‌شده

- شیر سیلندرها طوری طراحی می‌شود که به‌طور ذاتی محافظت شود یا به‌وسیله محافظ، حفاظت شوند. به‌غیراز موقعی که سیلندر به تجهیزات توزیع گاز اتصال می‌یابد، در بقیه موارد کاربر باید کلاهک شیر را بر روی سیلندر قرار دهد. وقتی سیلندرها از تجهیزات توزیع گاز جدا می‌شوند کلاهک باید به‌طور مجدد به سیلندر متصل شود.

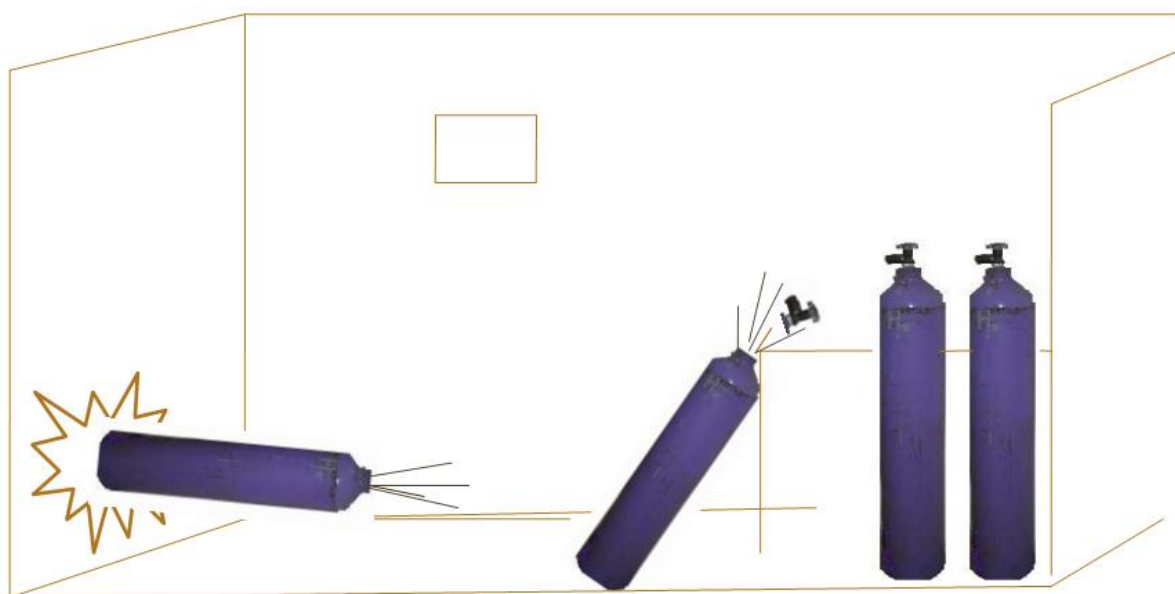
کاربر باید اطمینان حاصل نماید که محافظ شیر متصل شده از نوع و اندازه‌ای باشد که توسط تأمین‌کننده و به همراه سیلندر تحویل شده است.

- هر جا که درپوش و/یا کلاهک شیر خروجی به وسیله سازنده سیلندر تهیه شده باشد، کاربر باید این وسیله را به‌غیر از مواقعی که سیلندر به تجهیزات پخش و توزیع گاز اتصال دارد، در تمام مدت بر روی خروجی شیر قرار دهد.



شکل (۶-۱۷) انواع کلاهک، درپوش و محافظ شیر سیلندر

- وجود کلاهک و درپوش‌های مسدودکننده شیر خروجی، برای برخی از گازهای مضر، الزامی می‌باشد. زمانی که کلاهک یا درپوش شیر وجود داشته باشد، باید آن را به‌طور ایمن و بلافاصله بعد از استفاده از گاز بر روی شیر خروجی، محکم نمود.



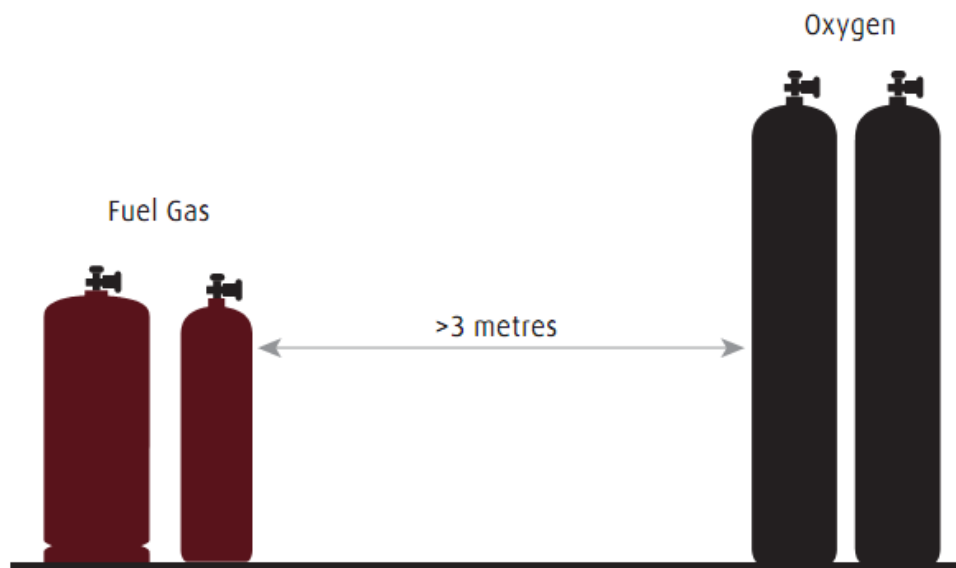
شکل (۶-۱۸) سیلندرها در زمان انبارش می‌بایست مجهز به کلاهک باشند

- هنگام انبارش، سیلندرها نباید طوری استقرار یابند که موجب مسدود شدن راه‌های خروجی یا دیگر مکان‌هایی شوند که به‌طور معمول جهت خروج ایمن افراد در نظر گرفته شده است و از آن استفاده می‌شود.
- گازهای اکسیدکننده باید به‌صورت جدا از سیلندره‌ای گازهای قابل اشتعال و در محلی که به‌وسیله مقررات مرتبط الزام شده، انبار شوند. گازهای اکسیدکننده را نباید همراه مواد قابل احتراق (روغن، گریس، چوب و کاغذ) نگهداری شوند. در این صورت حداقل فاصله ایمن و نیز موانع غیرقابل احتراق باید بر طبق مقررات مربوطه، رعایت شود.



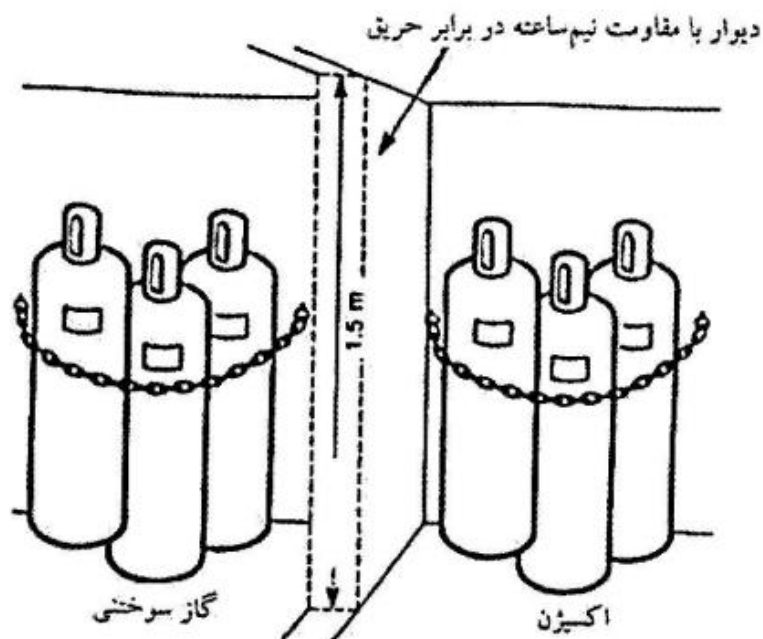
شکل (۶-۱۹) نحوه صحیح چیدمان سیلندره‌ای گاز مختلف در محوطه بیرونی

- گازهای قابل اشتعال مطابق با مقررات مربوطه، نباید نزدیک به مواد اکسیدکننده نگهداری شوند.
- گازهای قابل اشتعال نباید نزدیک شعله مستقیم، منابع حرارتی و سیستم‌های الکتریکی فاقد گواهی غیرقابل انفجار، یا در مجاورت تجهیزات الکتریکی فاقد اتصال زمین، انبار شوند.
- سیلندره‌ای اکسیژن و گاز (اعم از پر یا خالی) بایستی به‌طور جداگانه از یکدیگر حداقل با فاصله ۳ متر از یکدیگر نگهداری شوند.



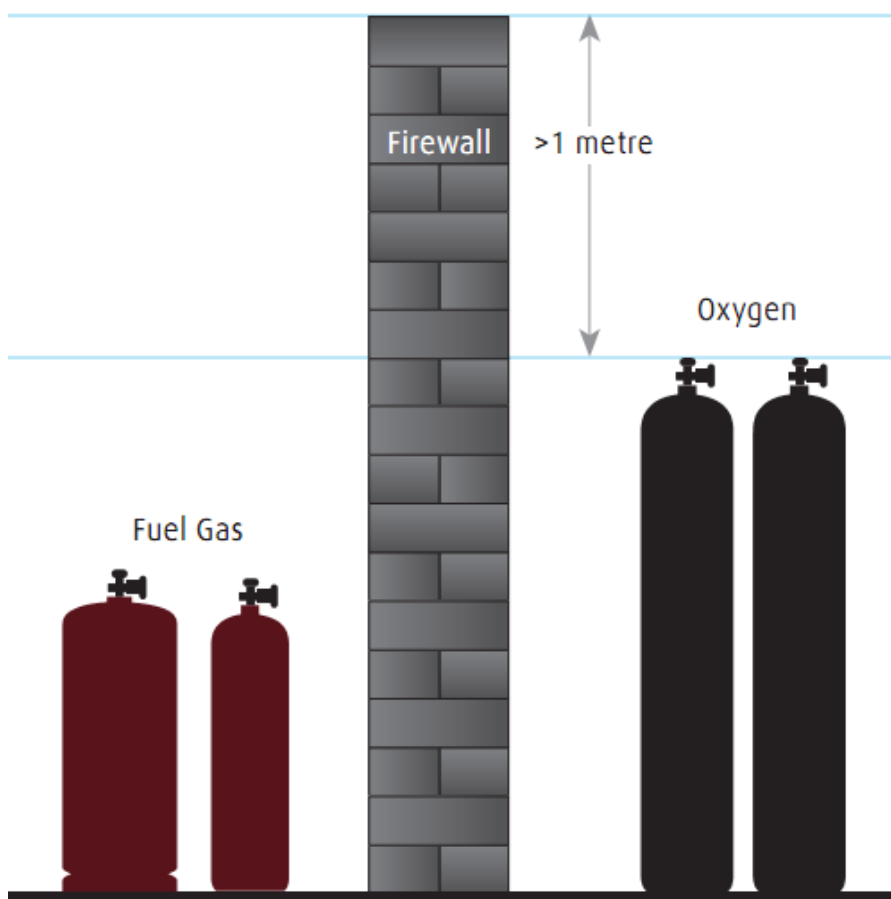
شکل (۶-۲۰). سیلندره‌های اکسیژن و گاز حداقل با فاصله ۳ متر از یکدیگر نگهداری می‌شوند

- در صورت کمبود فضا جهت رعایت فاصله فوق بایستی بین سیلندره‌های اکسیژن و گاز دیواری با ارتفاع حداقل ۱/۵ متر که حداقل نیم ساعت در برابر آتش مقاومت دارد، وجود داشته باشد. رعایت این مورد جهت نگهداری سیلندره‌های اکسیژن در مجاورت مواد هیدروکربن (روغن و گریس و ...) نیز الزامی می‌باشد.



شکل (۶-۲۱). دیوار مقاوم در برابر آتش با ارتفاع حداقل ۱/۵ متر دارای مقاومتی به میزان حداقل نیم ساعت

- دیوار مقاوم در برابر آتش می‌بایست از بلندترین سیلندر حداقل ۱ متر بلندتر باشد.



شکل (۶-۲۲) دیوار مقاوم در برابر آتش می‌بایست از بلندترین سیلندر حداقل ۱ متر بلندتر باشد

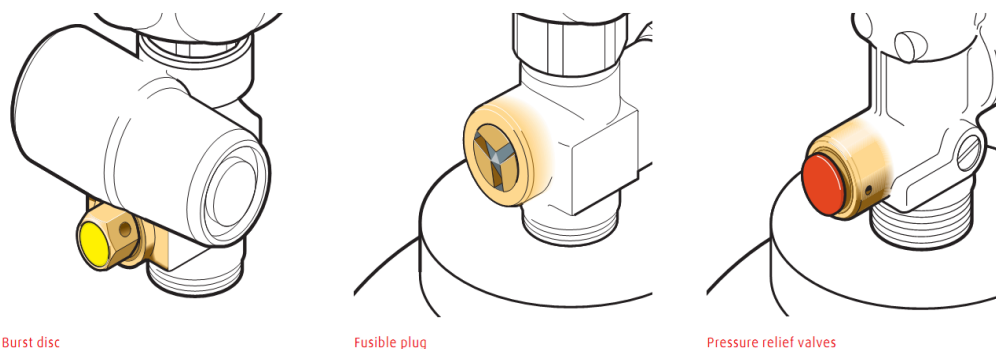
۳-۶- کار با کپسول‌های تحت فشار

- همیشه هر سیلندر را باید پر فرض نموده و طبق مقررات سیلندرهایی پر با آن رفتار نمود.
- در صورتی که از سیلندرهایی حاوی گازهای قابل اشتعال یا قابل انفجار استفاده می‌شود، بایستی کپسول آتش‌نشانی متناسب با آن نیز در محل وجود داشته باشد.
- قبل از اتصال رگلاتور به سیلندر، جهت خارج نمودن گردوغبار و ... شیر سیلندر را به آرامی باز نموده و سپس بلافاصله ببندید. جهت انجام این کار و جهت باز نمودن شیر سیلندر در موقع شروع کار در کنار شیر سیلندر بایستید (در مقابل یا مجاور خروجی شیر یا روبروی گیج فشار سیلندر نبایستی ایستاد). این کار را در محلی که منبع جرقه یا شعله وجود ندارد انجام دهید. برای سیلندرهایی هیدروژن این کار را انجام ندهید زیرا هیدروژن

به خودی خود در هوای آزاد مشتعل خواهد شد.

- قبل از اتصال تجهیزات جانبی سیلندرها، دنده‌های موجود بر روی سیلندر، رگلاتور و سایر اتصالات را بررسی نمایید و ضمن اطمینان از سالم بودن آن‌ها از یکسان بودن آن‌ها نیز اطمینان یابید.
- پس از آماده‌سازی و نصب اتصالات، قبل از شروع به کار نسبت به انجام تست نشستی با آب صابون اقدام نمایید. استفاده از کبریت جهت انجام این کار ممنوع می‌باشد. لازم به ذکر است که شعله بعضی از گازها نظیر هیدروژن غیرقابل رویت می‌باشد.
- پس از انجام کار، در صورتی که کار به پایان رسیده است، گیج و رگلاتور را از سیلندر جدا و درپوش سیلندر را بر روی آن قرار دهید. تنها گیج و رگلاتور سیلندرهایی که بر روی گاری مخصوص قرار دارد می‌تواند بر روی آن‌ها قرار داشته باشد، در غیر این صورت بایستی گیج و رگلاتور باز و درپوش سیلندر بر روی آن بسته شده باشد.
- قبل از جدا نمودن گیج و رگلاتور از سیلندر، شیر سیلندر را بسته و گاز موجود در مسیر را تخلیه نمایید.
- سیلندرهای محتوی پروپان و بوتان را حتی الامکان باید از شعله رو باز دور نگه داشت و به هیچ وجه نباید آن‌ها را در مجاورت مواد داغ به کار برد.
- در صورت استفاده از ابزار خاص جهت باز نمودن شیر سیلندر، بایستی ابزار را بر روی سیلندر باقی گذاشت تا در شرایط اضطراری سریع اقدام نمود. استفاده از انبردست جهت باز و بسته نمودن شیر سیلندرها ممنوع می‌باشد. قرار دادن چیزهایی که دسترسی به شیر سیلندر را جهت بستن سریع محدود می‌نماید ممنوع می‌باشد. همچنین قرار دادن لباس و پارچه بر روی سیلندر ممنوع می‌باشد.
- استفاده از آچار و ... جهت باز و بسته نمودن شیر سیلندرها موجب آسیب دیدن سیت ولو و از بین رفتن آب‌بندی آن می‌شود.
- شیر سیلندرها را نباید ناگهانی یا به سرعت باز کرد زیرا در این صورت به علت آزاد شدن ناگهانی فشار ممکن است به رگلاتور آسیب وارد شود.
- در خصوص تجهیزات جوشکاری یا برش کاری اکسیژن و گاز بایستی از شیر یک طرفه (Reverse flow check valve) و متوقف کننده برگشت شعله (Flash back arrestor) استفاده شود.
- استفاده از سیلندرهای اکسیژن جهت کار با تجهیزات پنوماتیک (بادی) ممنوع می‌باشد.
- کاربر مسئولیت دارد از سیلندر گاز و محتوای آن، به طور ایمن استفاده کند. هرگاه که سیلندرها اجاره‌ای باشند و بر اساس یک برنامه بین توزیع کننده، تأمین کننده گاز یا این قبیل موارد مبادله شوند، کاربر موظف است از سیلندرها نگهداری و مراقبت نماید تا از این طریق اطمینان حاصل شود که سیلندر در شرایط ایمن تحویل شده اولیه، برگشت یا تعویض می‌شود.
- اگر کاربر در درک احتیاط‌ها و الزامات مربوط به سیلندرهای گاز، همان طور که در این استاندارد آمده باشد، مشکل داشته باشد، باید قبل از استفاده، با تأمین کننده تماس حاصل نماید. در صورتی که کاربر از سیلندر گاز به طور

- نادرست استفاده کرده باشد یا صدمه‌ای به آن وارد شده باشد، این مورد باید به تأمین‌کننده اطلاع داده شود.
- کاربر نباید هیچ‌گونه اقدامی مبنی بر اصلاح، دست‌کاری، انسداد، حذف یا تعمیر اجزای سیلندر شامل شیر اطمینان، شیر سیلندر، حلقه آزمون مجدد و دیگر ملحقات آن (در صورت وجود)، انجام دهد.



شکل (۶-۲۳) اجزای شیرهای فشارشکن منصوب بر سر سیلندرها

- کاربر نباید به هر دلیلی رنگ سیلندر را اصلاح یا تغییر دهد مگر اینکه مجوز لازم را از سازمان ذیصلاح دریافت نماید.
- آلودگی زمانی اتفاق می‌افتد که مواد خارجی، گازهای دیگر، مواد فرآیندی یا مایعات، از طریق شیر سیلندر وارد آن شوند، اگر چنین وضعیتی اتفاق افتاده باشد یا مورد شک باشد، کاربر باید سیلندر را شناسایی کرده و با علامت‌گذاری واضح آن را مشخص نماید و عرضه‌کننده گاز را از جزئیات آلودگی مطلع نماید. مسئولیت اطمینان از بسته بودن شیر سیلندر در حین حمل و ارسال به تأمین‌کننده گاز، بر عهده کاربر است.
- از سیلندره‌ای گاز نباید به‌عنوان غلطک، تکیه‌گاه، یا دیگر مقاصد به‌جز تحویل گاز استفاده شود.
- سیلندری که دارای نشت است نباید مورد استفاده قرار گیرد. تنها کارکنان آموزش‌دیده و آماده که از خطرات گاز اطلاع داشته و مجهز به تجهیزات حفاظتی هستند باید سیلندر دارای نشت را جابجا کنند. در صورت لزوم و با توجه به خطرات گاز، سایر کارکنان باید از محیط خارج و تیم شرایط اضطراری با این وضعیت برخورد کنند. وقتی کارکنان با سیلندر دارای نشت برخورد می‌کنند، باید آن را به محیط کاملاً تخلیه‌شده یا محیط بسته انتقال دهند، طوری که گاز نشت شده هیچ تهدیدی را برای سلامتی و جان افراد نداشته باشد.
- نکته: یادآوری- در صورتی که سیلندر دارای نشت محتوی گازهای خورنده یا سمی باشد، سیلندر در ظرف غیرقابل نفوذ ویژه قرار داده شده و عملیات اضطراری به‌منظور دفع آن انجام می‌گیرد.
- سیلندره‌ای یک‌بارمصرف نباید پس از مصرف محتویات اولیه، مجدداً پر شوند. پس از استفاده از این سیلندرها، باید طبق توصیه‌های سازنده سیلندر و مقررات ملی، منهدم شوند.
- کاربر نباید گاز را از یک سیلندر به سیلندر دیگر انتقال دهد، مگر تحت شرایطی که سیستمی جهت انتقال مجاز و ایمن طراحی شده باشد. این عمل باید با تأیید و کسب مجوز از بازرسان تأیید صلاحیت شده از طرف مؤسسه

استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران باشد.

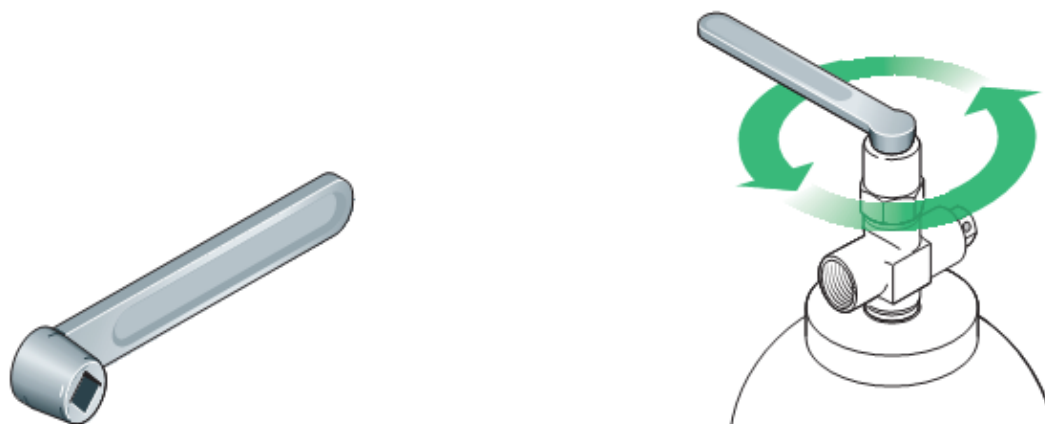
- شیر سیلندره‌های خالی را نیز بسته نگه دارید. زیرا به دلیل نفوذ هوا و رطوبت به درون سیلندر، خوردگی بدنه داخلی سیلندر و ناخالصی گاز درون سیلندر پیش خواهد آمد.
- با توجه به اینکه فشار سیلندره‌های خالی مساوی فشار محیط (حدود یک‌بار) می‌باشد، لذا خالی بودن سیلندر به معنای عدم وجود گاز درون آن نمی‌باشد.
- تحت هیچ شرایطی نباید شیر خروجی سیلندر اصلاح یا دست‌کاری یا برداشته شود. حتی در صورتی که گمان شده یا یقین باشد که سیلندر گاز خالی باشد، برداشتن (خارج کردن) شیر خطرناک و عملی غیر ایمن است.
- شیرها و اجزاء مکمل آن نباید تغییر داده یا تعمیر شوند. در صورتی که عملکرد شیر نامناسب باشد، باید با تأمین‌کننده آن تماس گرفته شود.

به‌طور کلی به هنگام استفاده از گاز (خروج گاز محتوی)، الزامات زیر کاربرد دارند:

برچسب‌ها و برگه‌های اطلاعات ایمنی: همان‌گونه که در ابتدا نیز ذکر گردید قبل از استفاده از هر گازی، برچسب و برگه‌های اطلاعات ایمنی مخصوص گاز، مطالعه شود. سیلندره‌های گاز با بیش از یک برچسب خطر، دارای خطرات چندگانه می‌باشند.

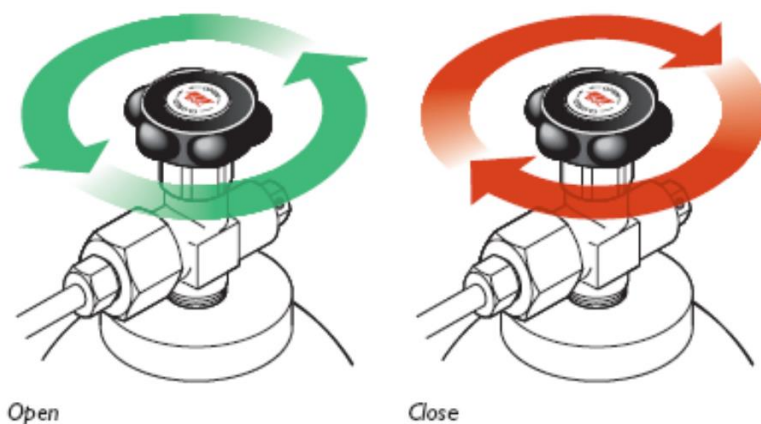
اتصال شیر و خروج گاز: از رابط‌های شیر سیلندر که با یکدیگر همخوان نیستند نباید برای باز و بسته کردن و خروج گاز استفاده شود. رزوه‌های اتصالات رگلاتور یا دیگر تجهیزات کمکی باید با خروجی شیر سیلندر همخوان و جور باشند و بدون استفاده از یک تبدیل یا هرگونه تغییرات متصل شوند. اتصالات خروجی گاز باید با الزامات استانداردهایی، برای مثال استانداردهای ISO/TR 7470 یا ISO 5145، مطابقت داشته باشند.

باز و بست شیر سیلندر: هنگام باز کردن شیر سیلندر، مسیر خروجی گاز نباید به سمت کارکنان حاضر در محل باشد. شیر سیلندر باید در تمامی شرایط (سیلندر پر یا خالی) به‌صورت بسته باشد، مگر اینکه سیلندر در حال استفاده باشد. در شیرهایی که فاقد فلکه دستی می‌باشند و برای آن‌ها آچار یا کلید فراهم شده است و فقط به‌وسیله آن مورد استفاده قرار می‌گیرند، مادامی که سیلندر در حین استفاده است باید آچار یا کلید بر روی آن باقی بماند.



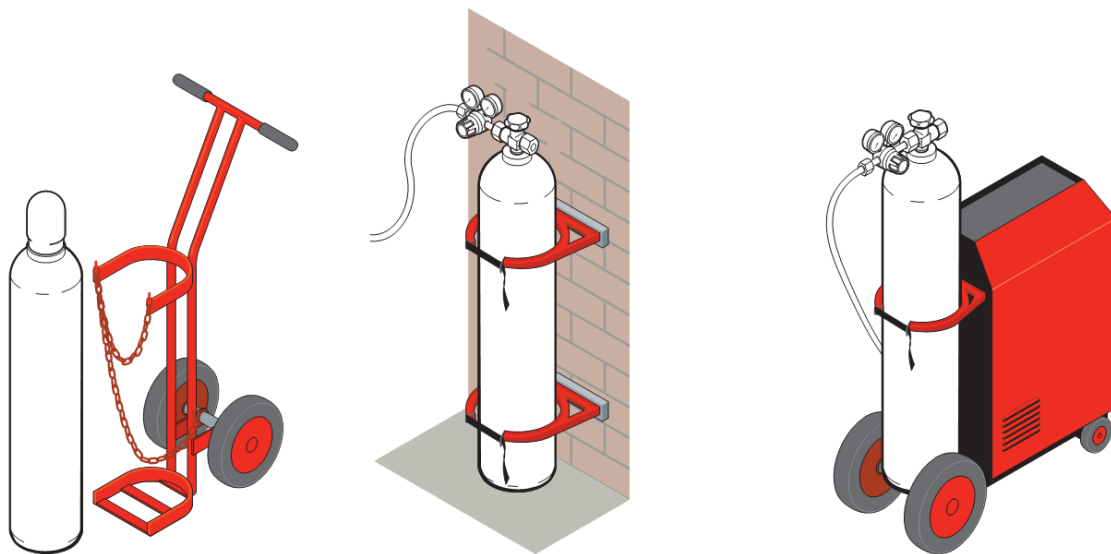
شکل (۶-۲۴) شیرهای فاقد فلکه دستی از آچار یا کلید مخصوص جهت باز و بست استفاده می‌شود

در شیرهایی که دارای فلکه دستی هستند، نباید از آچار، چکش یا دیگر ابزارها به منظور باز و بسته نمودن شیر استفاده شود. برای باز و بسته نمودن شیر سیلندر هرگز نباید نیروی اضافی به آن اعمال کرد. شیرهای تخلیه فشار، بخصوص سوپاپ را نباید دست‌کاری نمود که این امر مانع از تخلیه فشار گاز سیلندر می‌شود. جهت باز و بسته نمودن شیر سیلندر می‌بایست از سازند اخذ گردد در غیر این صورت شیر سیلندر در جهت ساعت‌گرد بسته و در جهت پادساعت‌گرد باز می‌شود.



شکل (۶-۲۵) جهت باز و بسته نمودن شیر سیلندر

نکته حائز اهمیت: هرگز شیر سیلندر را روغن کاری نکنید.



شکل (۶-۲۶) تمامی سیلندره‌های گاز باید در حین استفاده در محل مهار شوند

جدا کردن رگلاتور فشار: قبل از جدا کردن رگلاتور فشار از سیلندر، شیر سیلندر باید بسته باشد (به‌غیر از سیستم اتوماتیک) و رگلاتور از فشار گاز آزاد شود. شیرهای سیلندر گاز با تنظیم‌کننده‌های فشار نیز باید پس از استفاده بسته شوند.

مهار کردن سیلندرها: در هر جا که مناسب است، به‌منظور جلوگیری از افتادن، تمامی سیلندرها را باید در حین استفاده در محل مهار شوند.

تغییر خدمات تجهیزات: رگلاتورها، سنج‌های فشار، شیلنگ‌ها و دیگر تجهیزات فراهم‌شده به‌منظور استفاده از یک گاز خاص، نباید در سیلندرهایی که محتوی گازهایی با خصوصیات شیمیایی متفاوت هستند، مورد استفاده قرار گیرند. اطلاعات لازم در مورد سازگاری گازها را می‌توان از تأمین‌کننده گاز کسب نمود. برای مثال در خدمات گاز اکسیژن، فقط رگلاتور فشار تأیید شده برای استفاده با گاز اکسیژن، باید مورد استفاده قرار بگیرد. این‌گونه تجهیزات با عبارت "فقط برای اکسیژن" یا (FOR OXYGEN ONLY) یا کلمات دیگر علامت‌گذاری شده‌اند.

تهویه محیط: قبل از استفاده از یک سیلندر در محیط بسته، باید ارزیابی ریسک انجام گیرد تا از تهویه مناسب اطمینان حاصل گردد. این شناسایی باید در برگیرنده حداقل احتمال کلیه خطرات شناسایی شده باشد.

شیرهای یک‌طرفه: سیلندرها را نباید به‌طور مستقیم به فرآیندی متصل شوند که در آن ممکن است در اثر جریان برگشتی دیگر مواد فرآیند، سیلندر آلوده شود. در طراحی تجهیزات این فرآیند باید شیرهای یک‌طرفه و/یا تله به‌منظور جلوگیری از برگشت جریان وجود داشته باشد. شیرهای یک‌طرفه و/یا تله باید با برنامه زمانی منظم جهت اطمینان از عملکرد مناسب کنترل و نگهداری شوند.

آتش خفه کن^۱ و تجهیزات قطع کن: چند راه‌های سیلندر استیلن باید مجهز به یک آتش خفه کن مناسب و تجهیزات قطع کن باشد. برای اطلاع از جزئیات این تجهیزات باید با تأمین‌کننده مشورت شود.

هشدار - مادامی که سیستم توزیع گاز تحت فشار است، نباید اقدامی برای محکم کردن اتصالات یا اجزاء و جلوگیری از نشت گاز انجام شود، همچنین نباید اقدامی برای تعمیر و نگهداری انجام شود.

فشار باقیمانده در سیلندر^۲: فشار باقیمانده گاز در سیلندر نباید به کمتر از فشار عملیاتی در سیستم، یا تا زیر حداقل فشار باقیمانده سیستم برسد. این عمل به دلیل ممانعت از برگشت جریان هوای محیط یا دیگر آلودگی‌ها به داخل سیلندر، صورت می‌گیرد. شیر سیلندر باید به‌منظور حفظ فشار باقیمانده بسته بماند. حداقل فشار باقیمانده توصیه‌شده در صورت کاربرد 5/0 bar تا 2 bar می‌باشد. همچنین سیلندرها را گاز مجهز به شیرهای تنظیم فشار باقیمانده (RPVs^۲) نیز پس از اتمام استفاده باید بسته شوند.

غلظت اکسیژن در محیط کار: غلظت اکسیژن در محیط کار، به‌جز مخازن (Hyperbaric)، نباید از ۵۲٪ حجمی (V/V) بیشتر باشد. باید سیستم هشداردهنده و آشکارسازی به‌منظور تشخیص نشت اکسیژن یا افزایش غلظت آن در نظر گرفته شود. هر جا که معلوم شود غلظت اکسیژن به بیش از ۵۲٪ حجمی (V/V) رسیده است و نشت آن غیرقابل کنترل است، باید

¹ Flame Arrestor

² Residual Cylinder Pressure

کارکنان بلافاصله از محوطه تخلیه شوند. هرگاه لباس با اکسیژن اشباع‌شده باشد، باید کارکنان از معرض منبع اکسیژن و منابع دارای پتانسیل ایجاد شعله دور شوند و لباس‌های آن‌ها از بدنشان خارج گردد.

۴-۶- ایمنی حمل و نگهداری کار با کپسول استیلن و اکسیژن

رفتار اکسیژن با هوا، هوای فشرده، نیتروژن و دیگر گازهای خنثی متفاوت می‌باشد. اکسیژن بسیار واکنش‌پذیر است. اکسیژن خالص که به‌صورت فشرده در سیلندر ذخیره می‌شود می‌تواند شدیداً با بعضی از مواد مانند روغن و گریس واکنش دهد. سایر مواد ممکن است در مجاورت اکسیژن دچار حریق خودبه‌خودی شوند. تقریباً اکثر مواد شامل منسوجات، لاستیک‌ها و حتی فلزات در مجاورت با اکسیژن شدیداً مشتعل می‌شوند. حتی افزایش ناچیز میزان اکسیژن در هوا از ۲۴ در صد، می‌تواند شرایط خطرناکی ایجاد کند که موجب آسان‌تر شدن شروع حریق، بالاتر رفتن دمای شعله و شدت حریق نسبت به هوای عادی می‌گردد. عوامل اصلی که می‌تواند موجب حریق و انفجار در هنگام استفاده از اکسیژن گردد به شرح ذیل می‌باشد:

- بالاتر رفتن میزان اکسیژن در محیط به‌واسطه نشت از تجهیزات
- استفاده از موادی که با اکسیژن سازگار نیستند
- استفاده از اکسیژن در تجهیزاتی که برای کار با اکسیژن طراحی نشده‌اند
- بهره‌برداری نادرست از تجهیزات حاوی اکسیژن

بعضی از مواد در زمان تماس با اکسیژن تحت فشار واکنش‌های احتراقی می‌دهند و یا دچار حریق خودبه‌خود می‌شوند. به این‌گونه مواد، ناسازگار با اکسیژن می‌گویند. تجهیزاتی که برای استفاده از اکسیژن طراحی می‌شوند باید از موادی ساخته شوند که با اکسیژن سازگار باشند. و شرایط ایمن را تأمین نمایند. استفاده از مواد جایگزین که رفتاری مشابه با مواد اصلی داشته اما سازگار بودن آن‌ها با اکسیژن ثابت نشده، می‌تواند بسیار خطرناک بوده و معلول وقوع بسیاری از حوادث گردد.

منظور از «اشباع اکسیژن»، افزایش غلظت اکسیژن در هوا نسبت به شرایط عادی می‌باشد. اکسیژن بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است که موجب می‌شود اشباع اکسیژن توسط حواس پنج‌گانه انسان درک نشود. خطر اصلی که افراد را در مواجهه با این شرایط تهدید می‌کند آتش گرفتن آسان، سریع و خطرناک موها و لباس‌ها می‌باشد. افرادی که از اکسیژن برای درمان بیماری‌های تنفسی استفاده می‌کنند به‌واسطه کشیدن سیگار، لباس‌ها و رختخوابشان دچار حریق می‌گردد. لذا کشیدن سیگار برای کسانی که از اکسیژن استفاده می‌کنند باید ممنوع گردد.

منظور از «اشباع اکسیژن»، افزایش غلظت اکسیژن در هوا نسبت به شرایط عادی می‌باشد. اکسیژن بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است که موجب می‌شود اشباع اکسیژن توسط حواس پنج‌گانه انسان درک نشود. خطر اصلی که افراد را در مواجهه با این شرایط تهدید می‌کند آتش گرفتن آسان، سریع و خطرناک موها و لباس‌ها می‌باشد. افرادی که از اکسیژن برای درمان بیماری‌های تنفسی استفاده می‌کنند به‌واسطه کشیدن سیگار، لباس‌ها و رختخوابشان دچار حریق می‌گردد. لذا کشیدن سیگار برای کسانی که از اکسیژن استفاده می‌کنند باید ممنوع گردد.

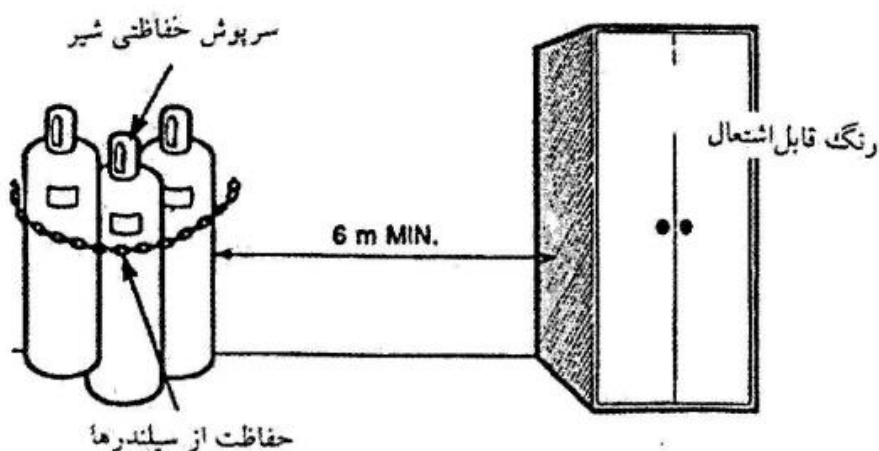
- احتمال تجزیه شیمیایی محتوای سیلندره‌های گاز استیلن در دماهای بالا وجود دارد، بنابراین سیلندره‌های استیلن نباید به هیچ عنوان در دمای بالا نگهداری شوند.
- میزان حداکثر فشار مجاز استیلن در سیلندره‌های گاز متناسب با دمای گاز استیلن طبق الزامات استاندارد NFPA51A به شرح جدول (۶-۶) است.

جدول (۶-۶) میزان حداکثر فشار مجاز استیلن در سیلندره‌های گاز طبق جدول ۱۰.۳.۱ استاندارد NFPA51A

Temperature		Gauge Pressure	
°F	°C	psi	kPa
-5	-20.5	200	1400
0	-17.8	220	1500
10	-12.2	260	1800
20	-6.7	305	2100
30	-1.1	360	2500
≥37	≥2.8	400	2800

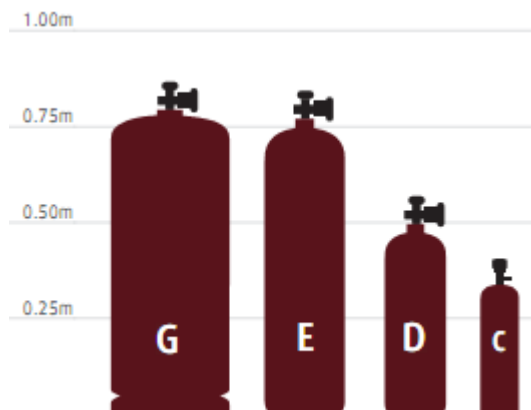
- گاز استیلن را هرگز از یک سیلندر به سیلندری دیگر انتقال ندهید. ممکن است آتش‌سوزی یا انفجار رخ دهد.
- چند راهه‌های سیلندر استیلن باید مجهز به یک آتش خفه کن مناسب و تجهیزات قطع کن باشد. برای اطلاع از جزئیات این تجهیزات باید با تأمین‌کننده مشورت شود.
- در خصوص گاز استیلن، به منظور حفاظت فردی در مقابل انفجار احتمالی سیلندرها باید دقت لازم به عمل آید.
- بر روی سیلندری که در اثر قرار گرفتن در معرض آتش یا به دلیل گرم شدن داخلی، داغ شده است باید با رعایت فاصله مناسب، به میزان فراوان آب پاشیده شود و کارکنان محوطه را تخلیه نمایند و فقط این کار زمانی متوقف شود که به طور پیوسته به مدت چندین دقیقه آب بر روی سیلندر پاشیده شده و پس از آن سیلندر به صورت مرطوب باقی بماند. سپس به مدت ۲۴ ساعت قبل از انتقال آن، در آب غوطه‌ور شود.
- کمترین فاصله ایمن بین سیلندره‌های استیلن و سایر سیلندره‌های حاوی گازهای قابل اشتعال مانند رنگ‌ها یا حلال‌های نفتی ۶ متر است.
- در سازمانی که از این گازها در مقادیری بیش از حد مجاز اشاره شده در مقررات به کارگیری، استفاده می‌شود باید روش کار مقابله با شرایط اضطراری تهیه شده باشد و در آن دستورالعمل مقابله با شرایط اضطراری مربوط به گازهای قابل اشتعال و مسئولیت‌ها و موارد مرتبط قید شده باشد.
- در موقع جابجا کردن، بارگیری و تخلیه و همچنین حمل و نقل سیلندره‌های پر و خالی اکسیژن، استیلن، پروپان، هوای فشرده، سیلندره‌های گاز مایع و ... به وسیله وسایل نقلیه باید حداکثر دقت به عمل آید تا از سقوط و نشستن آنها ممانعت شود ضمناً سیلندرها را در وسایل مذکور باید به نحو اطمینان بخشی مهار نمود تا از برخورد به یکدیگر و یا حرکت آنها در حین جابجایی جلوگیری گردد.
- به دلیل واکنش منجر به انفجار بین استیلن با نقره و مس نایستی در سیلندر و اتصالات مورد استفاده جهت گاز استیلن از اجزاء ساخته شده از مس یا نقره استفاده نمود.

- سیلندره‌های استیلن و گازهای مایع شده را به‌طور افقی قرار ندهید. در صورتی که سیلندر ناخواسته بر روی پهلو قرار گرفت، بایستی آن را به حالت ایستاده درآورده و تا دو ساعت از آن استفاده ننمایید. در حین کار نیز بایستی سیلندر به حالت عمودی نگه داشته شود.
- سیلندره‌های استیلن به‌منظور پایدار ماندن استیلن درون آن‌ها حاوی ماده متخلل می‌باشد که نیمی از فضای متخلل توسط استن پر شده و استیلن وارد شده به سیلندر در استن حل و پایدار می‌گردد. در صورتی که سیلندر در حالت افقی قرار گیرد استن وارد شیر سیلندر و رگلاتور شده و به آن‌ها آسیب می‌رساند. لذا بایستی قبل از استفاده به مدت ۲ ساعت به حالت قائم نگه‌داشته شوند.



شکل (۶-۲۷) حداقل فاصله ایمن بین سیلندره‌های استیلن و سایر سیلندره‌های حاوی گازهای قابل اشتعال مانند رنگ‌ها یا حلال‌های نفتی ۶ متر است.

- در مواقعی که سیلندره‌های اکسیژن را از محلی به محل دیگر انتقال می‌دهید بایستی مقررات زیر را رعایت کنید:
- سیلندره‌های اکسیژن را نباید در معرض شعله‌های روباز مانند مشعل‌های جوشکاری و برشکاری، قوس الکتریکی، گدازه‌های مذاب، جرقه رادیاتورها و اشعه خورشید قرار داد.
 - نفوذ گردوغبار به داخل سرپیچ سیلندر اکسیژن به‌ویژه در مورد گردوغبارهای قابل اشتعال مانند گردوغبار زغال‌سنگ با خطر انفجار رگلاتور سیلندر همراه است. بنابراین ضروری است که ضمن پیشگیری از ورود گردوغبار به داخل سرپیچ سرسیلندر، شیر سیلندرها - غیر از سیلندر حاوی هیدروژن - را پیش از نصب اتصالات به آهستگی باز کنید و سپس آن را به‌سرعت ببندید. این امر منجر به خارج شدن گردوغبار احتمالی داخل سرپیچ و پیشگیری از خطر انفجار همچنین ممانعت از مسدود شدن جریان گاز و آسیب رسیدن به رگلاتور می‌شود.
 - اکسیژن گازی است بی‌رنگ و بی‌بو بنابراین نشت آن در محیط تشخیص داده نمی‌شود و نشتیابی آن به کمک شعله‌های باز ممکن است انفجار را در پی داشته باشد.
 - مهم‌ترین نکته‌ای که در رابطه با گاز اکسیژن باید رعایت کنید این است که زمانی که از گاز اکسیژن و یا کپسول اکسیژن استفاده می‌کنید و یا در تماس با آن هستید سعی کنید از دستکش‌های ایمنی که برای این منظور ساخته شده استفاده کنید. همچنین از عینک‌های ایمنی نیز می‌توانید استفاده کنید.



شکل (۶-۲۸) شماتیکی از ابعاد و سایز سیلندرهای استیلن

- مواد بکار رفته در ساخت سیلندرها باید عاری از ترک، شکستگی، خال‌های کارخانه‌ای، دولایگی یا هر نقص دیگری باشند.
- مهم‌ترین مطلبی که پیرامون نکات ایمنی درباره گاز اکسیژن باید به آن توجه کرد، چرب نبودن وسایل و اتصالاتی است که شما باید از آن‌ها استفاده کنید. مخصوصاً این اتفاق زمانی بروز پیدا می‌کند که شیر اکسیژن در ارتباط با مواد روغنی قرار می‌گیرد که در این صورت خطر بروز هر نوع انفجار و حادثه‌ای را بالا می‌برد و حتماً این اتفاق خواهد افتاد.
- استفاده از واشرها و مواد غیراستاندارد در آب‌بندی کردن شیرها و اتصالات است. خیلی از اتفاقات ناگواری که هنگام استفاده از کپسول‌های اکسیژن رخ می‌دهد به دلیل استفاده از واشرهای غیراستاندارد است.
- شیر خروجی و regulator (رگلاتور) برای ایمنی کار نیاز به اتصالات و کانکشن مناسب بدون نشتی و سالم دارد. سیلندر تحت فشار را بدون رگلاتور و فشارشکن مناسب گاز استفاده نکنید. رگلاتور دارای گیج فشار ورودی و گیج فشار خروجی می‌باشد. هر یک از اجزای سیستم تحت فشار که امکان جداسازی و بستن آن‌ها وجود دارد باید ابزار رهاسازی فشار (Pressure relief device) خاص خود را داشته باشند. اطمینان از صحت و تناسب این تجهیزات بر عهده کاربر است.
- در صورتی که سیلندری تحت آتش‌سوزی قرار گرفت، محل را حداقل تا شعاع ۲۰۰ متری از سیلندر تخلیه نمایید، به گروه ایمنی و آتش‌نشانی اطلاع دهید، ساختمان‌های مجاور را تا شعاع ۲۰۰ متری از سیلندر تخلیه نمایید، سیلندرهایی که در معرض حرارت قرار نگرفته‌اند را به یک محل ایمن انتقال دهید.

۷- پیوست

۷-۱- پیوست الف: ابعاد و شکل سیلندرهای گاز تحت فشار

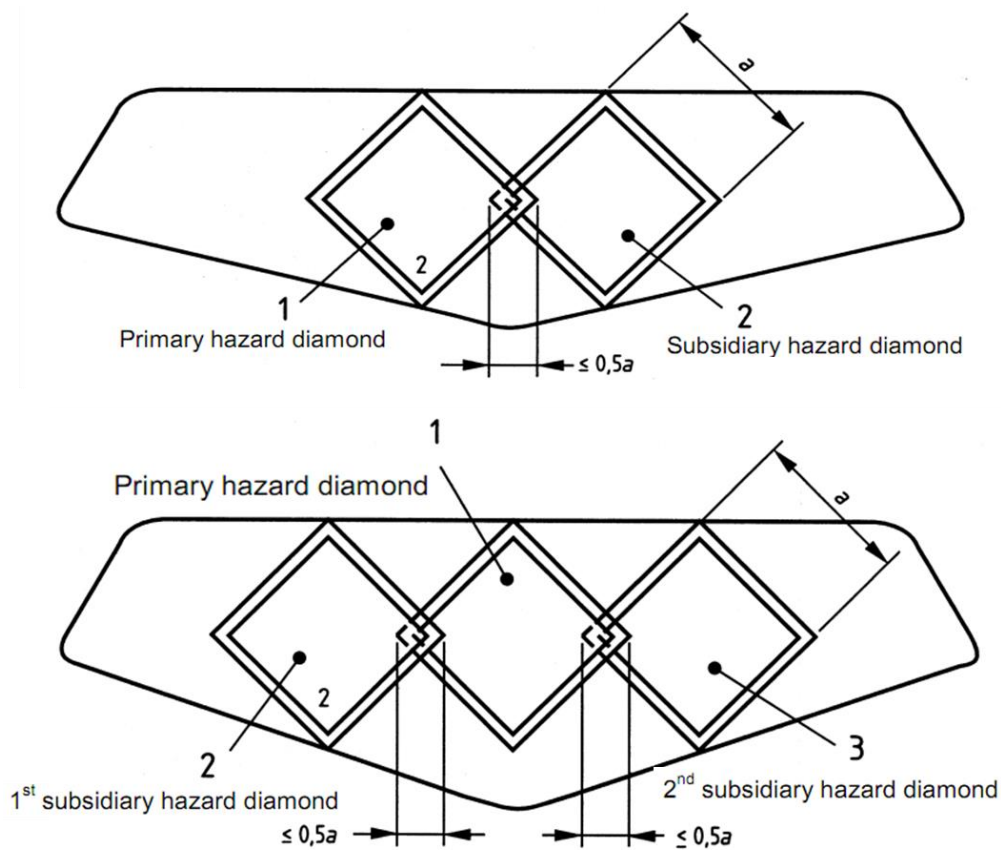
جدول (۷-۱) ابعاد و شکل سیلندرهای گاز تحت فشار

Cylinder outside diameter <i>D</i>	Length of side of diamond <i>a</i>
$D < 75$	≥ 10
$75 \leq D < 180$	≥ 15
$D \geq 180$	≥ 25

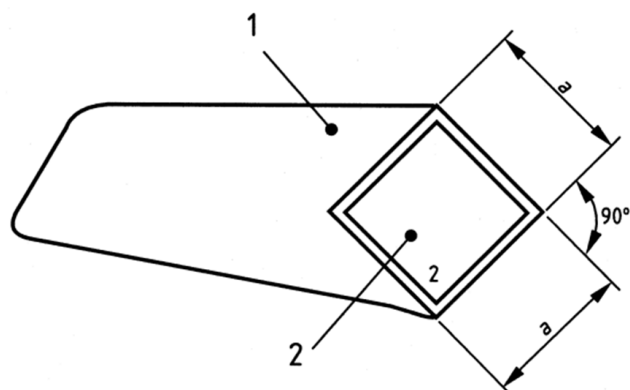
۷-۲- پیوست ب: برچسب‌های خطر

Risk of gas or gas mixture	Risk diamonds	
	Background colour	Symbol and frame
Toxic	White	
Flammable	Red	
Corrosive	Upper half of diamond: White Lower half of diamond: Black	
Oxidizing	Yellow	
Gas under pressure (Non flammable - Non toxic)	Green	

۳-۷- پیوست پ: برچسب سیلندرهای گاز

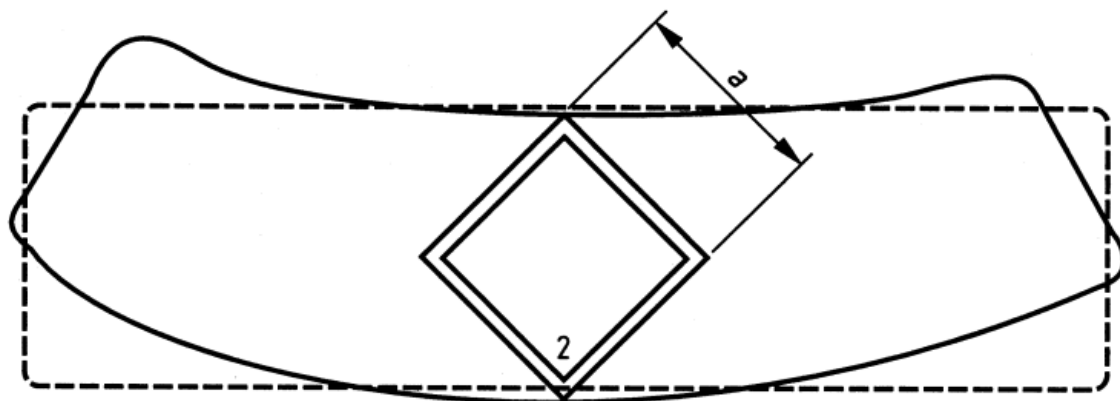


شکل (۱-۷) انواع برچسب‌های مخصوص سیلندرهای گاز



- 1 Panel containing proper name and chemical formula of the gas, etc. Size and shape of the panel are optional
- 2 Diamond containing hazard symbol, the numeral 2 (indicating the UN class number) and hazards name (if applicable)

شکل (۲-۷) لوزی ریسک حک شده بر روی برچسب سیلندر



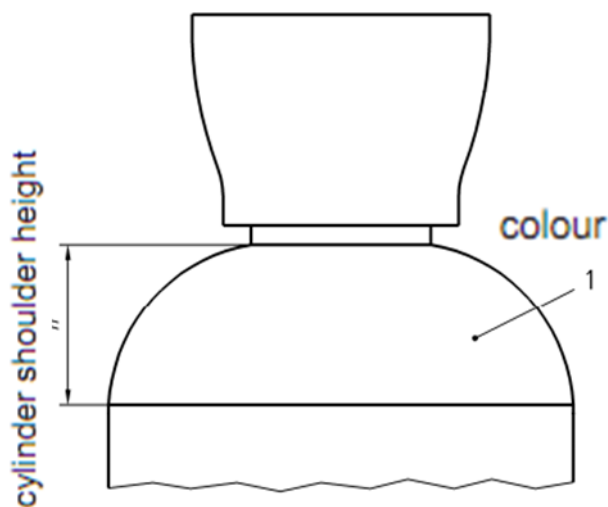
شکل (۳-۷) برچسب تکی سیلندرها با لیبل مستطیل شکل

۴-۷- پیوست پ: کدبندی رنگ سیلندرها

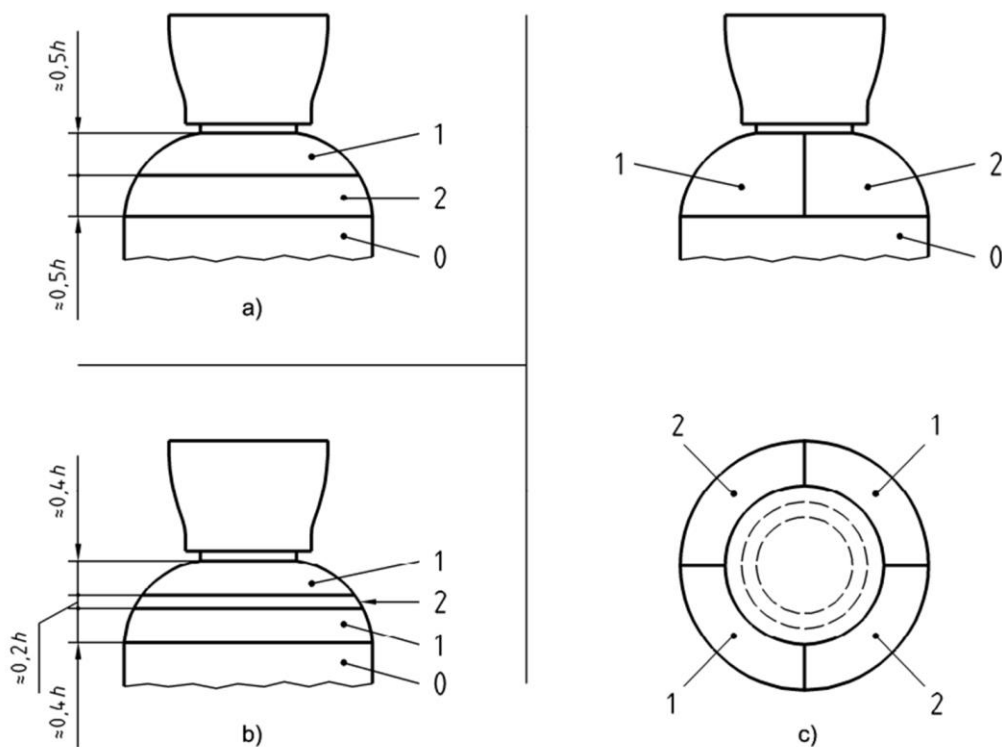
جدول (۲-۷) کد رنگ‌های استاندارد

Colour	RAL number ^a	RAL designation
Yellow	1018	Zinc yellow
Red	3000	Flame red
Light blue	5012	Light blue
Bright green	6018	Yellow green
Maroon	3009	Oxide red
White	9010	Pure white
Blue	5010	Gentian blue
Dark green	6001	Emerald green
Black	9005	Jet black
Grey	7037	Dusty grey
Brown	8008	Olive brown
Turkish blue	5018	Turkish blue

^a The colours specified are in accordance with the register RAL 840 HR, RAL German Institute for Quality Assurance and Certification, Siegburger Strasse 39, D-53757 Sankt Augustin, Germany www.ral.de



شکل (۴-۷) سیستم شاخص‌گذاری (کالرکدینگ) تک رنگ سیلندر



0 body colour

1 colour 1

2 colour 2

Colour 2, in configuration a), shall not be the same as the body colour of the cylinder. It is acceptable to transpose colour 1 and colour 2 to avoid this situation. Configurations b) or c) may also be used.

NOTE The size of the band does not indicate the quantity of the gas.

Quadrants (configuration c) should only be used for breathing air.

شکل (۵-۷) سیستم شاخص‌گذاری (کالردینگ) دو رنگ سیلندر

جدول (۷-۳) کد رنگهای استاندارد

Name of gas	Formula	Industrial gas	Gas for medical use	Non medical breathing gas
Oxygen	O ₂	White		
Oxygen + Nitrous oxide	O ₂ + N ₂ O	Light blue	White + Blue	Not applicable
Nitrous oxide	N ₂ O	Blue		
Carbon dioxide	CO ₂	Grey or bright green ^a	Grey	Not applicable
Helium	He	Brown or bright green ^a	Brown	Not applicable
Nitrogen	N ₂	Black or bright green ^a	Black	Not applicable
Acetylene	C ₂ H ₂	Maroon	Not applicable	Not applicable
Argon	Ar	Dark green or bright green ^a	Dark green	Not applicable
Flammable gases (e.g. hydrogen, methane)	H ₂ , CH ₄	Red	Red (if applicable)	Not applicable
Toxic and/or corrosive gases (e.g. arsine, carbon monoxide, ammonia)	AsH ₃ , CO, NH ₃	Yellow ^f	Yellow (if applicable)	Not applicable
nitrogen + nitric oxide (NO < 1000 ppm (V/V))	N ₂ + NO	Bright green (If applicable)	Turkish blue	Not applicable
Oxygen + Carbon dioxide (> 23,5 % O ₂)	O ₂ + CO ₂	Light blue	White + Grey ^e	(White + Grey) or light blue ^a
Oxygen + Carbon dioxide (<= 23,5 % O ₂)	O ₂ + CO ₂	Bright green	Not applicable	Not applicable
Oxygen + Helium (> 23,5 % O ₂)	O ₂ + He	Light blue	White + Brown	(White + Brown) or Light blue ^a
Oxygen + Helium (20 % ≤ O ₂ ≤ 23,5 %)	O ₂ + He	Bright green	White + Brown	(White + Brown) or Bright green
Oxygen + Helium (< 20 % O ₂)	O ₂ + He	Bright green	Bright green	(White + Brown) or Bright green ^c
Compressed air	-	Bright green	White + Black	White + Black
Oxygen + Nitrogen (20 % ≤ O ₂ ≤ 23,5 %) ^d	O ₂ + N ₂	Bright green	White + Black	White + Black
Oxygen + Nitrogen (< 20 % O ₂)	O ₂ + N ₂	Bright green	Bright green ^b	Not applicable
Oxygen + Nitrogen (> 23,5 % O ₂)	O ₂ + N ₂	Light blue	Light blue	Light blue

NOTE The expression "medical gas" does not necessarily mean that the gas is only used for breathing purposes, e.g. gas intended to be injected into a cavity (abdominal for coelioscopy).