

مقدمه:

در حدود ۲۵ تا ۵۰ درصد سرمایه اکثر واحدهای صنعتی را مواد اولیه، کالاهای نیم ساخته و ساخته شده تشکیل می دهد که حفاظت و نگهداری از این کالاها را ضروری می سازد. از طرفی تقریباً همه کالاهای خریداری و تولید شده شرکتها و واحدهای صنعتی در انبار نگهداری می شود و در صورت بروز حادثه در انبار نه تنها باعث از بین رفتن موجودی انبار و خسارات مادی می شود بلکه ممکن است سبب بروز خسارات و صدمات جانی جبران ناپذیر نیز گردد. از طرفی وجود طیف متنوعی از کالاها که در انبار نگهداری می شوند از جمله مواد شیمیایی، سموم شیمیایی، مواد دارای شرایط ویژه نگهداری و ... سبب شده است که حفاظت و ایمنی انبار و به طبع آن سلامتی پرسنل شاغل در آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

این دستورالعمل با هدف تأمین شرایط ایمن و بهداشتی در انبار و پیشگیری از حوادث انسانی، تجهیزاتی و ساختمانی و همچنین تأمین سلامتی کارکنان و جلوگیری از شیوع بیماریهای ناشی از کار در میان آنها تنظیم شده است.

مجموعه تهیه شده در مرحله بازنگری صفر می باشد، لذا مدیریتها/رؤسای محترم HSE می توانند پس از اجرای این دستورالعمل در صنعت نفت و در راستای بهبود روشها و برنامه های بهداشتی، پیشنهادات اصلاحی خود را از طریق مدیران HSE شرکت های اصلی ذیربط به اداره کل HSE وزارت نفت ارسال نمایند. اقدامات اصلاحی مرتبط در بازنگری آتی مدنظر قرار خواهد گرفت و شرح بازنگری در این قسمت درج خواهد شد.

لازم است موارد مطروحه در این مجموعه بصورت حداقل الزامات در نظر گرفته شود.

۱. هدف

هدف از تهیه این دستورالعمل، ارائه یک سند راهنما به منظور لحاظ کردن اصول HSE در انبارداری و نیز آموزش و راهنمایی افراد می‌باشد.

۲. دامنه کاربرد

این دستورالعمل برای استفاده در کلیه زیرمجموعه‌های وزارت نفت شامل چهار شرکت اصلی، شرکتهای فرعی و تابعه و نیز عملیات پیمانکاری تدوین گردیده است.

۳. مراجع

1. HSE Health & Safety Executive - Safety Report Assessment Guidance - Chemical Warehouses –Hazards – 2002
2. Canadian Centre fir Occupational Health and Safety – Warehouse Workers Safety Guide – 2nd Edition – 2004
3. National Fire protection Association (NFPA) – Fire Protection Handbook – 2000 Edition
4. Karwowski, W. and Marras, W.S. – The Occupational Ergonomics Handbook – CRC Press LLC – 1999
5. Cranes and derricks (Standards - 29 CFR1917.45) - Occupational Safety & Health Administration (OSHA)
6. Cranes, Derricks, Hoists, Elevators, and Conveyors (Standards - 29 CFR1926.550) - Occupational Safety & Health Administration (OSHA)
7. The Department of Labor and Industries - Forklift Safety Guide – 2001
8. Warner R. H. – Theory and Applications of Direct-Reading Photo ionization Detectors (PIDs) - RAE Systems Inc – 2002

۹. نکات کلی مشخصات ساختمانی انبار کالاهای عادی - استاندارد شماره ۱۸۹۱ موسسه استاندارد

و تحقیقات صنعتی ایران

۱۰. شرایط تاسیسات ایمنی و پیشگیری از حریق در انبار - کالاهای عادی استاندارد شماره ۱۸۹۲

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۱۱. روشهای انبارداری - کالاهای عادی استاندارد شماره ۵۵ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

۱۲. آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار - مؤسسه کار و تأمین اجتماعی - ۱۳۷۲

۱۳. دستورالعمل شرایط و ویژگیهای انبارهای مواد شیمیایی و سموم - وزارت بهداشت، درمان و آموزش

پزشکی

۴. مسئولیت‌ها

- مسئولیت اجرای این دستورالعمل بر عهده امور HSE وزارت نفت است.
- بازنگری و تجدید نظر در این دستورالعمل توسط اداره کل HSE وزارت نفت انجام می‌گیرد. کلیه زیرمجموعه‌ها و استفاده‌کنندگان دستورالعمل می‌توانند نظرات و پیشنهادات خود را از طریق امور HSE شرکت متبوع به اداره کل HSE وزارت نفت ارائه نمایند.
- کلیه کارکنان در چهار شرکت اصلی و نیز کارکنان مجموعه‌های پیمانکاری موظفند برای لحاظ نمودن الزامات HSE در انبار، از مفاد این دستورالعمل پیروی نمایند.

۵. شرح

۵-۱- الزامات عمومی

انبار محلی برای نگهداری کالاها و مواد است. در صنعت برای نگهداری مواد اولیه، کالاهای نیم ساخته، محصولات یک واحد تولیدی، قطعات یدکی دستگاهها و ماشین آلات و اجناس اسقاط و در تجارت بمنظور نگهداری اقلام و کالاهای خریداری شده برای توزیع و فروش، از انبار استفاده می‌شود.

ایمنی در تعریف عبارتست از میزان دوری یا پرهیز از خطرات. در عمل، ایمنی شرایطی است که انسانها، تجهیزات و ماشین آلات را از مخاطرات حفظ می‌نماید. ایمن سازی محیط کار و به عبارتی فراهم آوردن شرایطی که در آن امکان بروز حوادث به حداقل ممکن برسد، در درجه اول برعهده مدیران و در مرتبه بعد برعهده کلیه کارکنان می‌باشد.

برای تأمین ایمنی در انبارها رعایت مقررات و دستورالعملهای ایمنی به شرح زیر الزامی است :

- مقررات ایمنی مربوط به طراحی ساختمان انبار
- مقررات ایمنی مربوط به تجهیزات و تاسیسات انبار
- مقررات ایمنی استقرار و چیدمان کالاها و مواد در انبار
- مقررات ایمنی حمل و نقل بار توسط ماشین آلات و تجهیزات

- مقررات ایمنی نگهداری مواد شیمیایی و سموم در انبارها

۵-۲- مقررات ایمنی مربوط به طراحی ساختمان انبار

۵-۲-۱- موارد ایمنی مربوط به معابر موجود در انبارها

- مسیر عبور لیفتراکها و افراد بایستی عاری از هرگونه مانع و دست انداز باشد.
- محل‌های قراردادن کالاها و مواد در کف انبار و نیز محل‌های قراردادن پالتها بایستی خط کشی شده و مشخص باشند.
- برای عبور و مرور افراد به انبار بایستی تا حد امکان درب‌های جداگانه در نظر گرفته شود. در صورتی که عبور و مرور تجهیزات از درب‌های ورودی و خروجی انبار زیاد نباشد، می‌توان از درب‌هایی که بر روی درب اصلی انبار تعبیه شده است، استفاده کرد. تعبیه درب عبور افراد از دو جنبه سهولت تردد و عدم نیاز به نیروی جسمانی زیاد جهت جابجایی درب و همچنین افزایش سرعت عمل در خروج افراد در شرایط اضطراری اهمیت دارد.
- ارتفاع مسیر عبور و مرور و درب انبار بایستی حداقل ۵۰ cm از بلندترین نقطه لیفتراک بالاتر باشد.
- در تقاطعها و مسیرهای عبور لیفتراک یا سایر خودروهای عبوری در انبار که امکان رؤیت سمت دیگر آن مقدور نباشد، بایستی از چراغهای راهنمایی و یا آینه‌های محدب استفاده شود.



- عرض مسیرهای عبور لیفتراکها در داخل انبار بایستی حداقل به اندازه عرض بزرگترین لیفتراک موجود بعلاوه یک متر باشد. در صورت عبور افراد ۱/۵ متر و در صورت عبور همزمان دو لیفتراک، عرض مسیر بایستی حداقل دو برابر عرض بزرگترین لیفتراک موجود بعلاوه ۰/۵ متر باشد.
- سطوحی در انبار که لیفتراک بر روی آن تردد می‌کند بایستی حداقل قدرت تحمل ۴ برابر وزن لیفتراک باضافه باری که توسط آن حمل می‌شود را داشته باشد.
- شیب مسیرهای عبور لیفتراک در انبار نبایستی بیش از ۱۰ درجه باشد و اختلاف سطح در انتهای مسیر شیب دار بایستی به حداقل برسد.

۵-۲-۲- موارد ایمنی مربوط به دیوارها، سقف، ستونها و کف انبارها

- مصالح بکار دیوارها و سقف انبارها بایستی از جنس غیر قابل اشتعال بوده و قدرت مقاومت آن در برابر حریق حداقل ۲ ساعت و در مورد ستونها حداقل ۳ ساعت باشد.
- کف انبار بایستی دارای شیب مناسب باشد تا امکان شستشوی آن بصورت ادواری وجود داشته باشد.
- چاه فاضلاب انبار بایستی از جاه مربوط به سرویسهای بهداشتی انبار مجزا باشد.
- بکارگیری ورقهای فلزی در پوشش سقف و دیوار انبار بجای استفاده از آجر موجب اتلاف انرژی در انبار شده و سبب می‌شود که هوای انبار در زمستان، سرد و در تابستان، گرم شود؛ مگر اینکه توسط عایق مناسب (مانند پشم سنگ) پوشیده شود.
- در سطوح شیبدار و رامپهای ورودی به انبار بایستی از پوششهای غیرلغزنده مانند اپوکسی زبر استفاده شود.
- در انبارهای بزرگ و انبارهایی که مجاور یکدیگر ساخته شده اند به منظور جلوگیری از سرایت آتش از انباری به انبار دیگر در زمان بروز حریق، بایستی دربهای میان انبارها فلزی و دوجداره بوده و در موقع غیر ضروری و هنگام شب بسته باشند.

۵-۲-۳- درهای خروج اضطراری

- کلیه انبارها بایستی دارای دربهای خروج اضطراری باشند. حداقل عرض دربهای خروجی بایستی ۱/۲۰ متر باشد. در انبارهایی که تعداد شاغلین آن بیش از ۵۰ نفر است بایستی به ازاء هر ۵۰ نفر یک درب دیگر و یا یک متر به عرض درب خروج اضافه شود.
- در انبارهای بزرگ وجود درب اضطراری با لولای دو طرفه الزامی است و اگر انبار از یک طبقه بیشتر باشد بایستی در طبقات بالایی، پله های اضطراری که به فضای باز ارتباط داشته باشند، تعبیه گردد.
- در داخل انبار بایستی علایمی وجود داشته باشد که مکان دربهای خروجی را نشان دهند. این علایم جهت رؤیت در شب بایستی بصورت الکتریکی با منبع برق مستقل و یا بصورت شبرنگ باشند.
- فاصله بین انبار تا در خروج اضطراری نبایستی از اندازه های زیر تجاوز کند (مگر اینکه انبار مجهز به سیستم اطفای حریق خودکار باشد) :

- در مورد انبارهای خطرناک (انبارهایی که در آن مواد قابل اشتعال و انفجار و یا موادی که در حین سوختن دود سمی تولید می کنند، نگهداری می شود) حداقل ۱۵۰ متر
- در مورد انبارهای کم خطر (انبارهایی که در آن مواد غیر قابل انفجار و یا موادی که در حین سوختن دود سمی تولید نمی کنند، نگهداری می شود) حداقل ۳۰۰ متر

۵-۳- مقررات ایمنی مربوط به تجهیزات و تاسیسات انبار

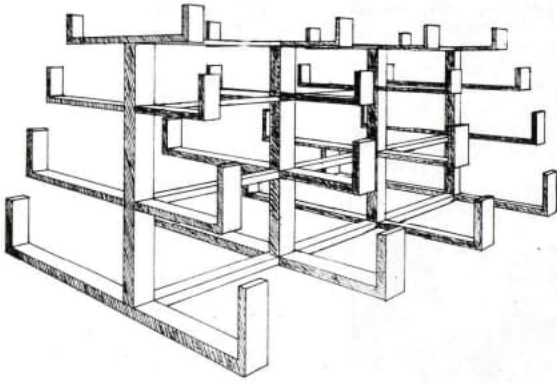
- انبارهای حاوی مواد قابل اشتعال و انفجار بایستی در قسمت پنجره ها دارای سایبان جهت پیشگیری از ورود نور مستقیم خورشید باشند.
- انبارها بایستی مجهز به سیستمهای تهویه عمومی جهت کنترل دما و آلایندههای پراکنده شده در هوای انبار باشند. میزان تهویه عمومی توسط هواکشهای انبار بسته به نوع مواد و کالاهای موجود در انبار بایستی معادل ۱۲-۲ بار تخلیه هوا در ساعت و یا به تعبیری دیگر، سطح هواکشها بایستی ۱ به ۱۵۰ برابر مساحت کف انبار باشد.

- به منظور ممانعت از ورود پرندگان به انبار و نیز برخورد آنها با پره های هواکشهای دیواری بهتر است از هواکشهایی که دارای حفاظ در قسمت پره هستند، استفاده شود.
- در انبارهای نگهداری مواد شیمیایی و انبارهای نگهداری مواد غذایی فسادپذیر، کنترل منظم دما و رطوبت از طریق نصب دماسنج و رطوبت سنج (ترجیحاً از نوع آلارم دار) ضروری است.
- در داخل انبارها بایستی از تابلوهای هشداردهنده با توجه به نوع مخاطرات موجود استفاده کرد. این تابلوها بایستی بگونه ای انتخاب و نصب گردند که حداقل از فاصله ۱۵ متری قابل رؤیت باشند.
- نقشه فنی انبارها شامل نقشه راهروها، خروجیهای اضطراری، تجهیزات اطفای حریق و ... بایستی در داخل انبار و در محلی که دسترسی سریع به آن امکانپذیر باشد، وجود داشته باشد. نسخه ای از این نقشه ها نیز بایستی در اختیار واحدهای آتش نشانی و ایمنی و بهداشت قرار داده شود.
- حداقل روشنایی مورد نیاز در مسیرهای عبور و مرور لیفتراک ۵۰ لوکس و در محلهای تخلیه و بارگیری ۷۵ لوکس می باشد.
- انبارها به منظور امکان اعلام حریق به واحد آتش نشانی و آگاه سازی افراد شاغل در انبار بایستی مجهز به سیستمهای اعلام حریق خودکار و شستی های اعلام حریق باشند.
- انبارها به منظور امکان اطفای حریق بایستی مجهز به جعبه های آتش نشانی (فایرباکس) و کپسولهای اطفای حریق از نوع پودروگاز و یا پودر خشک شیمیایی باشند.
- انبارهای نگهداری مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار بایستی مجهز به سیستم اطفای حریق خودکار باشند.
- انبارهایی که در مناطق صاعقه خیز قرار دارند و نیز در انبارهایی که مواد قابل اشتعال و انفجار در آنجا نگهداری می گردد، بایستی مجهز به میله برق گیر جهت حفاظت در برابر صاعقه باشند.
- به منظور تخلیه دود ناشی از آتش سوزی، دریچه های مخصوص تخلیه دود که در اثر حرارت خود به خود به کار می افتند و یا متصل به سیستم اعلام و اطفای حریق اتوماتیک هستند و یا حداقل تعبیه هواکشهای معمولی ضروری است .

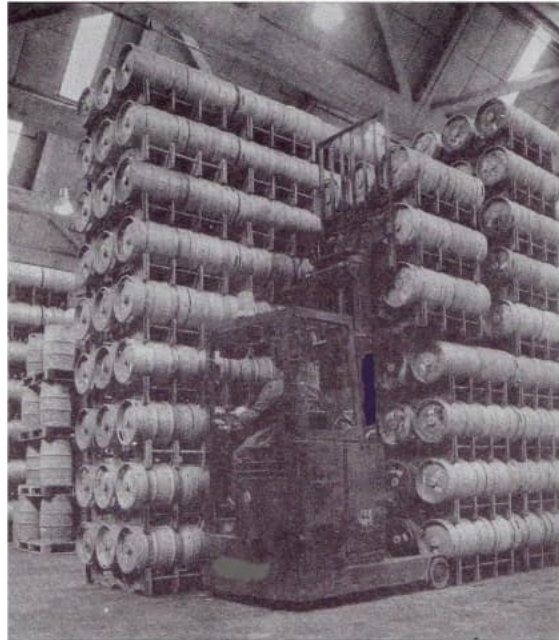
- به منظور امکان قطع برق در مواقع اضطراری لازمست که در خارج انبار یک کلید برق اصلی نصب گردد.

۴-۵- مقررات ایمنی استقرار و چیدمان کالاها و مواد در انبار

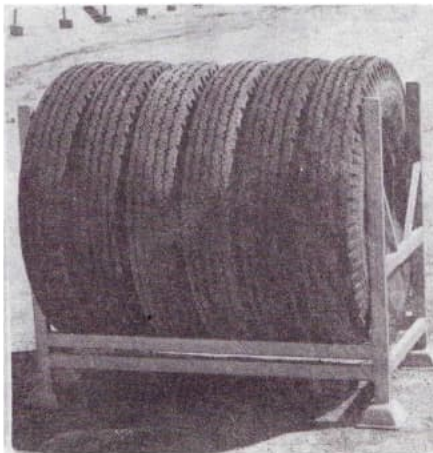
- از قراردادن کالاها و مواد در خارج از محلهای پیش بینی شده و خط کشی شده خودداری نمایید.
- پالتهای چوبی به دلیل استحکام کم، خطر آتش سوزی، فرسودگی ناشی از رطوبت، استفاده در انبارداری بارهای سنگین و نیز استفاده در انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال مناسب نیستند. در اینگونه موارد استفاده از پالتهای آهنی توصیه می شود.
- باکس پالت وسیله مناسبی جهت انبارسازی کالاها بویژه اقلام خرد، کالاهایی که شکل معینی ندارند، کالاهای شکستنی می باشد. با استفاده از باکس پالت می توان از فضای انبار بصورت عمودی استفاده کرد. حداکثر ارتفاع ایمن چیدمان کالاها توسط باکس پالت ۷ متر و یا ۴ عدد باکس پالت بر روی هم می باشد.
- برای حمل و نقل کالاها بویژه بشکه ها و نیز نگهداری کالاها در داخل انبار از باکس پالت استفاده نمایید.
- برای نگهداری کپسولهای گاز در داخل انبار بایستی آنها در محلی معین بصورت عمودی قرار داده و به کمک زنجیر آنها را مهار کنید. همچنین میتوان از باکس پالتهای مخصوص نگهداری کپسول استفاده کرد.
- برای انبار کردن اجسام مدور بایستی از قفسه های مخصوص دایره ای استفاده کرد که این اجسام سقوط نکنند.
- برای نگهداری ایمن کالاهای با اشکال خاص مانند لوله، لاستیک، بشکه و ... بایستی از پالتهای و قفسه های مناسب (مشابه تصاویر ذیل) استفاده کرد.



استندهای نگهداری قطعات طولی (مانند لوله)



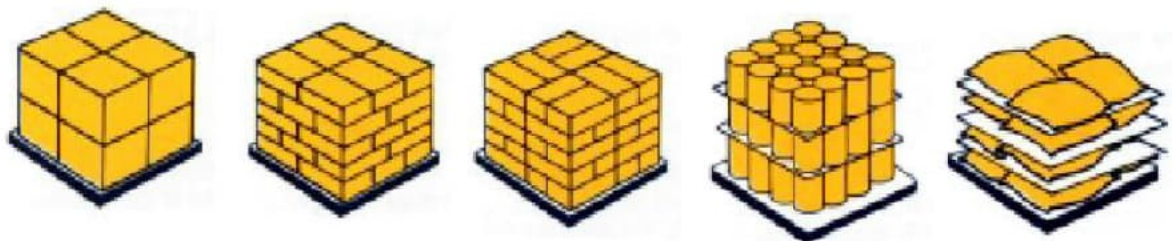
قفسه های نگهداری بشکه



پالت نگهداری و حمل لاستیک

- بایستی چیدمان کالاها و پالتها به گونه ای باشد که مانع از دسترسی آسان به جعبه های آتش نشانی و دربهای خروج اضطراری نشده و یا در مسیر حرکت وسایل نقلیه و خودروها قرار نگیرند.
- در چیدمان کالاهای قابل اشتعال در انبار بایستی این کالاها در کپه های جدا از هم چیده شده و اگر سطح انبار وسیع می باشد، با دیوارهای جدا کننده تقسیم بندی شود به نحوی که در موقع بروز آتش سوزی بتوان قسمتی را که آتش گرفته کنترل نمود. جنس مصالح دیوار جدا کننده باید بین ۲ تا ۴ ساعت در برابر آتش مقاومت داشته باشد.
- بین ردیفهای کالا باید راهرو به اندازه کافی در نظر گرفته شد و هشتاد سانتیمتر اطراف دیوارهای انبار خالی نگهداشته شده باشد.

- کالاها در چیدمان عمودی بایستی به نحوی چیده شوند که با چراغهای سقفی حداقل یک متر فاصله داشته باشد.
- در هنگام قراردادن بار بر روی قفسه ها توسط لیفتراک دقت کنید که بار به اندازه کافی بر روی پالت محکم شود تا چیزی از روی آن سقوط نکند.
- اگر کالاها در داخل انبار و بر روی زمین قرار می گیرند، بایستی سطح زمین محکم و صاف باشد.
- پالتهای حاوی کالا را نبایستی روی زمین ناصاف قرار داد، زیرا احتمال شکستن پالت در اثر وزن بار وجود دارد.
- در هنگام قراردادن بار بر روی قفسه ها توسط لیفتراک دقت کنید که لبه های بار در داخل قفسه قرار گرفته باشد.
- هیچگاه بیش از حد تحمل قفسه در داخل آن جنس قرار ندهید.
- جهت چیدن کالاها بر روی پالت دقت کنید که حداکثر ایستایی کالاها تامین شده و احتمال ریزش آنها به حداقل برسد.
- جهت نگهداری مناسب و عمودی مقادیر زیادی از صفحات یا لوله های فلزی بایستی از تکیه گاههای مناسب بعنوان قشر محافظ به منظور جلوگیری از لیز خوردن استفاده نمود.
- جهت محکم کردن و استقرار بیشتر کارتنها، قوطیها و کیسه ها بر روی پالتهای تخت، بایستی این اقلام را بصورت ضربدری بر روی هم چید.



- در صورتی که از پالت تخت برای جابجایی کارتنها استفاده می شود، بایستی از روکش و تسمه های مناسب جهت محکم کردن کارتنها بر روی پالت استفاده کرد.

- در صورت عدم وجود ماشین آلات مخصوص جابجایی جامه‌های شیشه یا ورق‌های فلزی سنگین و در صورت نیاز به حمل دستی این اقلام، بایستی از ابزارهای مکنده صنعتی مخصوص استفاده شود.



۵-۵- مقررات ایمنی حمل و نقل بار توسط ماشین‌آلات و تجهیزات

۵-۵-۱- مقررات ایمنی کار با باربرهای دستی

- در حین برداشتن بار توسط باربر دستی، پاهای خود را از چرخ‌های باربر دور نگهدارید.
- هیچگاه بیش از ظرفیت توصیه شده توسط تولیدکننده بارگیری ننمایید.



- بار را بر روی باربر دستی به نحوی قرار دهید که لیز نخورده، کج نشده و سقوط نکند و در صورتی که لازم باشد، آن را با طناب یا تسمه بر روی باربر محکم نمایید.
- برای جابجایی بارهای بزرگ یا فشرده مانند سیلندرهای گاز، آنها را بوسیله طناب یا زنجیر به باربر دستی محکم نمایید.
- مرکز بار را در پایینترین سطح ممکن قرار دهید که وزن آن بر روی بدنه قرار بگیرد نه بر روی دستگیره ها.
- در هنگام جابجایی باربر دستی، به سمت عقب حرکت نکنید مگر اینکه بخواهید از یک پلکان یا سطح شیبدار بالا بروید که در این حالت این روش ایمن ترین نحوه حرکت خواهد بود.
- در هنگام حرکت در سراسیمی ها، باربر دستی را در مقابل خود نگهدارید بگونه ای که کاملاً تحت کنترل شما باشد.
- در موقع عدم نیاز به باربر دستی آن را در زیر یک پالت، قفسه و یا میز قرار دهید.

۵-۵-۲- مقررات ایمنی کار با جک پالت (پالت تراک)

- تنها اپراتورهای جک پالت مجاز به استفاده از آن می باشند و استفاده سایرین از آن مجاز نیست.
- هیچگاه بیش از ظرفیت توصیه شده توسط تولیدکننده بر روی جک پالت بارگیری ننمایید.



جک پالت موتوردار



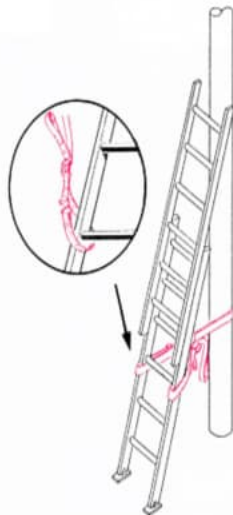
جک پالت دستی

- کف انبار جهت کار با جک پالت بایستی کاملاً مسطح باشد.
- حرکت جک پالت بایستی با سرعت کم انجام شود تا از لیز خوردن بار جلوگیری شود.
- در صورتیکه در مسیر حرکت جک پالت، فردی در حال عبور کردن باشد، جک پالت را متوقف و پس از عبور فرد مجدداً حرکت نمایید.
- هرگز پاهای خود را در زیر جک پالت قرار ندهید.
- در پیچها و بویژه در حالتی که باری سبک یا جعبه ای خالی را حمل می کنید، سرعت حرکت جک پالت بایستی بسیار کم باشد.
- هرگز بجز دسته جک پالت، از قسمت دیگری از آن جهت کشیدن، هل دادن یا بلند کردن بار استفاده نکنید.
- همواره در حین کار با جک پالت از لوازم حفاظت فردی بویژه از کفش ایمنی استفاده نمایید.
- هرگز دستها، پاها یا سایر اعضای بدن خود و یا دیگران را در مسیر حرکت جک پالت قرار ندهید.
- هرگز بر روی جک پالت سوار نشوید.

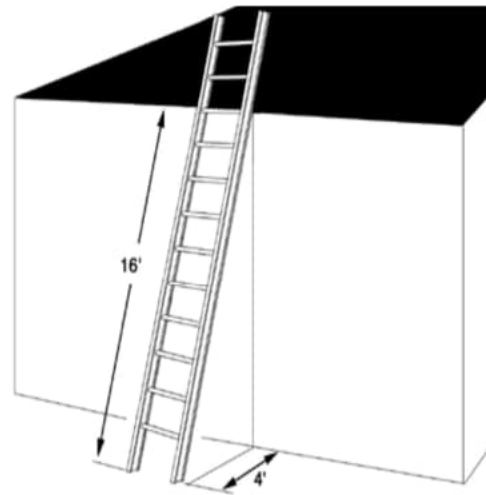
۵-۵-۳- مقررات ایمنی کار با نردبان

- جهت صعود از نردبان آن را طوری قرار دهید که زاویه آن با زمین حدود ۷۵ درجه باشد. برای رعایت زاویه ایمن بایستی فاصله میان دیوار از کف نردبان بایستی معادل ۱/۴ طول مورد استفاده نردبان باشد.
- ارتفاع نردبان بایستی بگونه ای باشد که سر آن حدود یک متر از قفسه یا سکویی که بر روی آن قرار می گیرد، بالاتر باشد و بهتر است که قسمت بالای آن بوسیله طناب یا شیئی قابل انعطاف به تکیه گاه بسته شود.
- هیچگاه جهت افزایش ارتفاع نردبان، پایه های آن را بر روی بشکه، صندلی، میز یا ... قرار ندهید.

- نردبانهای با طول بیش از ۸ متر بایستی از قسمت وسط بوسیله طناب، تسمه یا زنجیر به دیوار یا قفسه ای که از آن قصد بالارفتن دارید، متصل شود.
- نردبانهای چوبی برای جلوگیری از پوشانده شدن ترکها و درزهای احتمالی نبایستی رنگ شوند، بلکه بایستی هر دو سال یک مرتبه آنها را با روغن بزرک پوشاند.
- استفاده از کفشک و یا موانع در قسمت پایه نردبان بویژه در انبارهایی که کف آنها صاف و لغزنده است، ضروری است.
- در هنگام حمل نردبانها دقت نمایید که قسمت جلویی آن حداقل ۲ متر از سطح زمین فاصله داشته و قسمت عقبی آن نزدیک به زمین باشد.

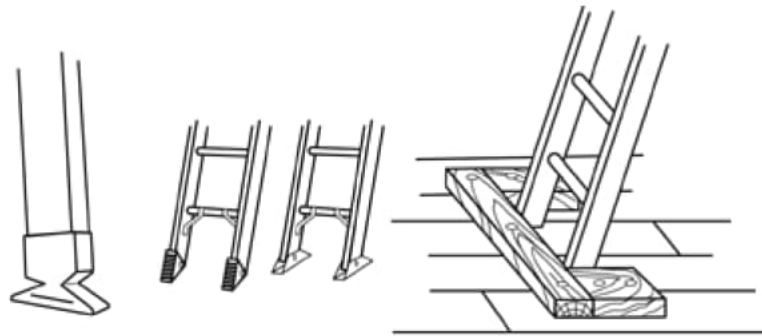


مهار مرکز نردبان بوسیله تسمه



فاصله ایمن دیوار از کف نردبان بمعادل $1/4$ طول مورد استفاده نردبان

○



- جهت حمل نردبانهای سنگین از دو نفر یا بیشتر استفاده شود و بهتر است که بلند قدترین فرد در قسمت جلوی نردبان قرار گیرد.
- برای بلند کردن نردبان، ابتدا انتهایی ترین پله نردبان را گرفته و سپس پله به پله جلو رفته و آن را بلند کنید.
- استفاده از نردبانهای دوطرفه در انبارهایی که قفسه ها و پالتهای آن از ثبات لازم جهت تکیه دادن نردبانهای معمولی برخوردار نیستند، روشی ایمن محسوب می گردد.
- نردبانهای دوطرفه در صورتیکه مجهز به پله های مسطح، سکو و نرده های مخصوص دستگیره باشند، از ایمنی بالایی برخوردار هستند.
- نردبانهای دوطرفه بایستی دارای زنجیر یا قطعات فلزی جهت ممانعت از باز شدن بیش از حد دو پایه نردبان باشند.
- طول نردبانهای دوطرفه مورد استفاده در انبار بایستی به اندازه ای باشد که افراد جهت برداشتن اجناس از قفسه ها مجبور به ایستادن بر روی پله های بالایی نردبان بویژه پله قسمت بالای لولا نباشند زیرا در این حالت احتمال سقوط از نردبان بسیار زیاد می باشد.
- لولاهای نردبانهای دوطرفه بایستی روزانه قبل از استفاده مورد بازدید قرار بگیرند و در صورت هرگونه نقص استفاده نشوند.

۵-۴-۵- مقررات ایمنی کار با لیفتراک

- رانندگان لیفتراک بایستی دارای گواهینامه ویژه رانندگی و مجوز رانندگی لیفتراک باشند.
- در داخل انبار و در فاصله میان راهروهای باریک به منظور افزایش ایمنی کارکنان و سهولت جابجایی کالاها از لیفتراکهای مخصوص (ریچ تراک و لیفت تراک استرادل) استفاده می شود. همچنین در این شرایط می توان از لیفتراکهای ریلی (استاکر) استفاده کرد.
- لیفتراک وسیله ای برای برداشتن و حمل بار در مسافتهای کوتاه و یا انتقال بار به کامیونها و کشنده ها محسوب می شود و نبایستی از این وسیله برای جابجایی و حمل و نقل کالا در خیابانها و فاصله میان انبارها و سالنهای تولیدی استفاده گردد.
- هیچگاه از شاخکهای لیفتراک جهت حمل کپسولهای گاز (بویژه کپسولهای گاز قابل اشتعال) استفاده نکنید زیرا در صورت سقوط ممکن است سبب انفجار آن گردد. برای این کار میتوان از شاخکهای مخصوص و یا باکس پالتهای حمل کپسول استفاده نمود.



ریج تراک



لیفت تراک استرادل

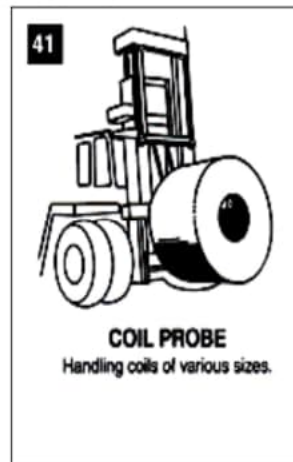
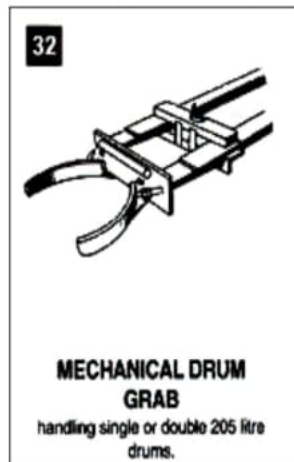


دو نوع نمونه از لیفتراکهای ریلی (استراکر)

- سرعت مجاز لیفتراکها براساس محل تردد به شرح زیر است :
 - در داخل سالنها حداکثر ۸ کیلومتر در ساعت
 - در داخل خیابانها و محوطه‌های داخلی کارخانجات حداکثر ۱۱ کیلومتر در ساعت
 - در جاده ها حداکثر ۱۶ کیلومتر در ساعت
- حمل پروفیل، الوار و سایر بارهای طولی با لیفتراکهای با شاخکهای معمولی مجاز نیست، زیرا این عمل موجب کاهش تعادل لیفتراک و بار شده و می‌تواند سبب ریزش بار گردد. جهت اینکار بایستی از جرثقیل هوایی و یا شاخکهای مخصوص حمل قطعات طولی استفاده کرد.

- سوار کردن سرنشین و همراه راننده بر روی لیفتراک ممنوع است. این عمل ضمن پرت شدن حواس راننده ممکن است در نتیجه حوادثی همچون واژگونی لیفتراک منجر به پرت شدن همراه به بیرون و یا ماندن وی در زیر لیفتراک و برور آسیبهای جانی شدید در وی گردد.
- استفاده از لیفتراکهای گازوییلی (دیزل) در داخل انبارهای محدود به دلیل آلودگی ناشی از دود این قبیل وسایط مجاز نیست. همچنین بکارگیری این لیفتراکها و لیفتراکهای بنزینی در داخل انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار فوق العاده خطرناک است. لیفتراکهای گازسوز جهت کار در این اماکن خطر کمتری به همراه دارد.
- استفاده از لیفتراکهای برقی با توجه مزایای آن از جمله عدم ایجاد آلودگی هوا و سروصدای کم در محیطهای بسته و محدود مناسب است.
- در انبارهای اختصاصی جهت حمل کالاهایی با اشکال خاص از لیفتراکهای مجهز به شاخکهای مناسب استفاده نمایید.

نمونه هایی از انواع شاخکهای لیفتراک جهت جابجایی ایمن کالاهای مختلف



- در هنگام کار در مجاورت سکوهای بارگیری، به منظور پیشگیری از سقوط لیفتراک بایستی در حین حرکت در لبه سکو فوق العاده دقت گردد.

۵-۵-۵- مقررات ایمنی کار با جرثقیل (بالابر)

مهمترین ماشین آلات کار در ارتفاع، بالابرها هستند که جهت انتقال انواع بارهای سبک و سنگین

با توجه به ظرفیت مورد استفاده قرار می گیرند. مهمترین نکات ایمنی کار با بالابرها عبارتند از :

- بالابرها بایستی تنها براساس دستورالعمل سازنده و با رعایت مواردی از جمله تناژ بالابر مورد استفاده قرار گیرند.
- اپراتور بالابر باید اطلاعات لازم در خصوص بالابری که با آن کار می کند داشته باشد و ظرفیت بالابری آنرا بداند.
- بکارگیری بالابرهایی که در فضای آزاد مورد استفاده قرار می گیرند، در شرایط باد شدید، صاعقه، کاهش شدید دید در هنگام باران، برف، مه و غیره مجاز نیست.
- انجام هرگونه عملیات حرارتی از جمله جوشکاری و سنگ زنی بر روی وسایل باربندی ممنوع است، زیرا سبب ایجاد تنش حرارتی در این قطعات شده و سبب از بین رفتن استحکام این وسایل که توسط آبکاری حرارتی مورد تنش زدایی قرار گرفته اند، خواهد شد.
- استفاده از بالابر، تنها جهت بالابردن بار بصورت عمودی مجاز است و بکارگیری این تجهیزات جهت حمل بار بصورت زاویه دار ممنوع است.

- هرگز نبایستی از بالابر جهت بالابردن افراد استفاده شود.

- متصدیان بالابر نبایستی هرگز :

- بار را از روی افراد بالا برده و یا عبور دهند.

- بار آویزان را بیشتر از نیاز از بالابر آویزان نگهدارند.

- بار معلق از بالابر را ترک کنند.

- بجز متصدیان بالابر، اجازه کار با بالابر را به افراد دیگر بدهند.

- اپراتور باید برای انجام کار ، سیم بکسلها و همچنین سایر وسایل باربندی و بکسل اندازی مورد نیاز را متناسب با وزن و ظرفیت و چگونگی بار انتخاب نماید .
- اپراتور باید قبل از انجام کار ، خرابی و از کار افتادگی سیم بکسلها ، زنجیرها و سایر وسایل باربندی را مشخص کند .
- موقع بستن بار ، سیم بکسل و زنجیرها باید روی قسمت اصلی بار نظیر شاسی، چهارچوب، قاب اسکلت فلزی ، بدنه و قسمت غیرمتحرک قرار گیرد .
- موقع بستن بار ، سیم بکسل نباید گره داشته باشد و در دانه های زنجیر نیز تاب نیفتاده باشد.
- بار باید کنترل شود که هنگام جابجا کردن قطعاتی نظیر تخته ، چوب ، میله یا پیچ و مهره و سنگ از ارتفاع به زمین نیفتد.
- جابجا کردن بار باید طوری انجام شود که بار تغییر شکل و وضعیت ندهد .
- جانداختن حلقه های سیم بکسل بلند کردن بار ، بداخل دهنه قلاب به کمک ضربه های پتک و چکش ممنوع است .
- استفاده نمودن از وزن خود برای متعادل در آوردن بار و روی بار ایستادن ممنوع است .
- کشیدن بار هنگام بالا بردن و جابجا کردن با کمک دست ممنوع است .
- بارگیری کپسول گاز با سیم بکسل مگر با استفاده از سبد مخصوص ممنوع است.
- استفاده از وسایل ایمنی ، خصوصاً کفش ایمنی و دستکش ایمنی هنگام کار با بالابر سقفی الزامی است

۵-۵-۶- مقررات ایمنی کار با نوارنقاله

- کلید راه اندازی نوار نقاله بایستی در موقعیتی قرار داشته باشد که اپراتور دستگاه دید کافی بر روی قسمت‌های مختلف نوار نقاله را داشته باشد .
- پولی و تسمه و یا چرخ دنده و زنجیر متصل به الکتروموتور نوار نقاله بایستی مجهز به حفاظهای فلزی مستحکم و ایمن باشند. در صورتی که رؤیت گردش الکتروموتور ضرورت دارد در ساخت حفاظ از توری

فلزی یا فنس استفاده می شود بایستی ابعاد چشمه های آنها در صورتی که فاصله حفاظ تا بخش متحرک کمتر از ۱۰ سانتیمتر است، حداکثر ۶ میلیمتر و در صورتیکه این فاصله بیش از ۱۰ سانتیمتر باشد، حداقل ۱۳ سانتیمتر مربع باشد.

- دکمه های قطع اضطراری دستگاه بایستی در مجاور محل استقرار اپراتور، مجاور الکتروموتورها و در طول نوار نقاله نصب شوند به نحوی که در مواقع اضطراری دسترسی به آنها و خاموش کردن دستگاه به سرعت امکانپذیر باشد.
- به منظور پیشگیری از تولید الکتریسیته ساکن در اثر حرکت نوار نقاله و احتمال ایجاد حریق، کلیه اجزای فلزی نوارنقاله بایستی به سیستم ارت متصل گردد .
- کلیه قسمت‌های کناره نوار نقاله بایستی دارای حفاظ باشد به نحوی که مانع از ورود دست به منطقه خطر و مابین غلتکها و نوار شود.
- در محل‌های تغییر جهت حمل بار توسط نوار نقاله بایستی حفاظهایی به منظور پیشگیری از برخورد حداقل تا شعاع یک متری از تمامی نقاط متحرک نصب شود.
- در صورت جابجایی اقلام فله ای بوسیله نوارنقاله، بایستی با بکارگیری تمهیدات ایمنی لازم از تردد افراد از زیر نوارنقاله ممانعت به عمل آورده و یا در سطح زیرین آن حفاظهای لازم جهت ممانعت از ریزش این اقلام تعبیه گردد.
- در صورتیکه طول نوار نقاله زیاد باشد، برای تردد به طرفین آن می‌بایست پل‌هایی بر روی آن تعبیه شود.
- عرض نوار لاستیکی نوارنقاله هیچگاه نبایستی از عرض کالایی که بوسیله آن حمل می‌شود، کمتر باشد.
- شیب نوار نقاله بایستی بگونه ای باشد که امکان سرخوردن و غلتیدن کالاها از روی آن وجود نداشته باشد.
- سوار شدن و جابجایی افراد توسط نوارنقاله ممنوع است.

- هنگام سرویسکاری الکتروموتور نوار نقاله و یا زنجیرهای انتقال دهنده نیرو، بایستی الکتروموتور را خاموش نموده و تمهیدات ایمنی لازم از جمله استفاده از قفل‌های ایمنی (Lock out) یا علایم ایمنی را به منظور ممانعت از بکارانداختن دستگاه توسط سایر افراد را بکار بست.

۵-۵-۷- حرکت با بار

- در هنگام حمل بار بایستی دقت شود که بار مانع از دید فرد و نیز احتمال برخورد وی با اجسام در مسیر و یا وسایط نقلیه عبوری نگردد.
- بار بایستی دارای چنگش مناسب باشد، به عبارتی دارای دستگیره و یا برآمدگی‌های باشد که دست بر روی آن نلغزد.
- محل قرارگیری دست بر روی بار بایستی به نحوی انتخاب شود که بار از تعادل لازم برخوردار بوده و سقوط نکند.
- در هنگام حمل بار توسط گاری، نبایستی بار را کشید و صرفاً بایستی گاری هل داده شود.
- در هنگام جابجایی قطعات طویل مانند الوار، قسمت جلوی بار را در ارتفاع و قسمت پشتی آن را به زمین نزدیک نمایید
- جهت حمل نردبان‌های سنگین از دو نفر یا بیشتر استفاده شود و بهتر است که بلند قدترین فرد در قسمت جلوی نردبان قرار گیرد.
- هنگام جابجایی اجسام سنگین که احتمال سقوط آنها روی پای افراد و ایجاد حوادثی برای آنها دارد باید از کفش ایمنی پنجه فولادی استفاده شود .

۵-۵-۸- بارگذاری و برداشتن بار

- از حمل بارهایی با وزن بیش از ۲۰ کیلوگرم خودداری نمایید.

- حتی الامکان سعی نمایید که جهت حمل و جابجایی بارها از تجهیزات و ماشین آلات مناسب همچون لیفتراک، پالت بر، جرثقیل، نوار نقاله و ... استفاده نمایید.
- ارتفاع مناسب برای برداشتن بار از زمین باید حدود ۴۰ سانتی متر باشد .
- اندازه و سنگینی و شکل شیء را که می خواهید حمل کنید مورد توجه قرار دهید و بار بیش از توان خود را بدون کمک گرفتن از دیگران، بلند نکنید .
- در هنگام برداشتن بار یک پای خود را کمی جلوتر از پای دیگر قرار داده و بمنظور حفظ تعادل و اطمینان بیشتر از هم جدا نگه دارید . ممکن است لازم باشد کمی روی یک زانو خم شوید البته نه بطور کامل .
- تا آنجا که امکان دارد به باری که قصد بلند کردن آنرا دارید نزدیک شوید و کاملاً بنشینید .



- برای بلند کردن بار ابتدا بر روی پاهای خود نشسته و در حالتی که کمر کاملاً صاف باشد، بار را بدست گرفته و به کمک عضلات پا بلند شوید.
- بار را محکم بچسبید و مطمئن شوید که هنگام حمل و نقل و بلند کردن ، بار را محکم گرفته اید .
- در هنگام حمل بار، آن را کاملاً به بدن خود نزدیک نمایید.
- پاها را هنگام بالا آوردن بار محکم و با قدرت نگه دارید و در عین حال کمر و پشت خود را بحال آویزان و در وضعیت عمود نگه دارید .

- اگر شی و باری که در نظر دارید بلند کنید ، خیلی سنگین باشد ، بطوریکه یک نفر نتواند آنرا جابجا کند از دیگران کمک بگیرید .
- در چیدن بارها در داخل طبقات انبارها دقت نمایید که بارهای سنگین قابل حمل در محدوده ارتفاع کمر قرار بگیرند.
- برای قرار دادن شی و بار روی میز اول آنرا روی لبه قرار دهید و باندازه لازم و کافی آنرا با فشار جلوتر برانید و مطمئن شوید که سقوط نخواهد کرد .
- قبل از بلند کردن بار، از مناسب بودن سطح اتکای پاها مطمئن شوید.
- قبل از بلند کردن بار باید اشیاء دست و پاگیر را از اطراف، برداشت .
- هرگز باری را که مانع دید می شود ، برندارید .
- قبل از بلند کردن بار، آن را از نظر تیزی لبه ها و نیز لغزندگی آن کنترل نموده و آن را از نظر وجود دستگیره یا محلهای گیردادن انگشتان بررسی نمایید.
- دستها و کف دستکش را از چربی، روغن و سایر مواد لغزنده پاک نمایید.

۵-۶- مقررات ایمنی انبارداری مواد شیمیایی و سموم در انبارها

۵-۶-۱- مکان و طراحی ساختمان انبار مواد شیمیایی :

- انبار مواد شیمیایی به محلی اطلاق می گردد که انواع ترکیبات شیمیایی و سموم به اشکال مختلف گاز، مایع و جامد در آن بطور موقت نگهداری می شود و بر دو دسته انبار کوچک و انبار بزرگ می باشد.
- انبار کوچک به انبارهایی اطلاق می شود که دارای مساحت حداکثر ۱۰۰ متر مربع بوده و عرض راهرو داخل آن کمتر از ۱/۵ متر نباشد
- انبارهای بزرگ به انبارهایی اطلاق می گردد که دارای مساحت بیش از ۱۰۰ متر مربع باشند. اینگونه انبارها چنانچه مجهز به وسایل مکانیکی یا موتوری حمل و نقل باشند، راهروها می بایست متناسب با عبور وسایل مذکور منظور گردد. راهروی طولی باید تا انتهای انبار خالی از کالا بوده و با رنگ سفید از

دو طرف خط کشی و مشخص شده باشد. همچنین ظرفیت انبار با سموم و مواد شیمیایی مورد نگهداری مطابقت داشته و حداقل ۱۵٪ ظرفیت اضافه انبار جهت جابجایی سهل محموله و احتیاجات احتمالی آینده در نظر گرفته شود.

- محل انبار باید به نحوی انتخاب گردد که حداقل سه جهت اطراف ساختمان به لحاظ دسترسی خودروهای امدادی و وسایل اطفاء حریق و ارسال تجهیزات ضروری در شرایط اضطراری آزاد باشد.
- محل انبارهای بزرگ می بایست دور از مناطق مسکونی، مدارس و ذخایر آب احداث گردد. ضمناً احداث این انبارها در مناطقی که سطح آبهای زیرزمینی بالا می باشد ممنوع است.
- وجود گذرگاههای شیب دار (RAMP) در مبادی ورودیهای انبار برای ممانعت از خروج تراوشات به خارج از انبار ضروری می باشد. این گذرگاه بایستی در داخل انبار و در خارج انبار در ورودیها احداث گردد.
- بدون عبور از سایر ساختمانها بایستی به انبار دسترسی مستقیم باشد.
- دیوارهای داخلی بایستی صاف و صیقلی بوده، عاری از ترک و لبه باشد تا به آسانی پاکیزه شود. این دیوارها بایستی روی بند یا سدی از مواد نفوذناپذیر به ارتفاع ۱۴cm پوشیده باشد، قرار گیرد و دیوار دورتادور تمام انبار را در برگیرد.
- دفتر انبار دار باید جدا از منطقه نگهداری سموم و مواد شیمیایی باشد.
- علاوه بر درب اصلی انبار بایستی درهای اضطراری نیز در نظر گرفته باشد.
- درها بایستی مجهز به قفل ایمنی و میله های حفاظتی بوده، پنجره ها و هواکشها نیز باید به میله های حفاظتی مجهز بوده تا از ورود افراد غیر مسئول ممانعت شود.
- چنانچه از وسایل جانمایی دیگری برای هواکش و نور استفاده می شود اجباری برای ساخت پنجره نمی باشد. در غیر این صورت باید پنجره ها سایبان داشته تا از ورود نور مستقیم خورشید ممانعت شود.
- سیستم هواکش مناسب، مجهز به فیلتر جهت ممانعت از تجمع بخارات مواد شیمیایی و خطر آتش زایی تعبیه گردد.

- کف انبار بایستی با خط کشی. بلوک بندی و شماره گذاری شود و در کنار هر بلوک راهروهایی به عرض حداقل ۱ متر جهت جابجایی، بازرسی و عبور هوای آزاد در نظر گرفته شود. هر بلوک بایستی حاوی تنها یک محموله با مشخصات یکسان باشد.
- علائم هشدار دهنده بایستی در خارج از انبار به زبان فارسی نصب گردند. علائم خطر سموم آتش زایی و عدم اجازه ورود به افراد غیر مسئول از جمله علائم هشدار دهنده مهم است.
- سیستم خنک کننده و گرم کننده بایستی به گونه ای تعبیه گردد که موجب گرم شدن و یا سرد شدن مستقیم مواد انبار نگردند. استفاده از وسایل گرم کننده هوا که با نفت و گاز می سوزند، ممنوع است.
- ایجاد هرگونه مخزن جهت نگهداری مواد شیمیایی مایع و یا گاز در انبارهای کوچک بطور کلی ممنوع است.
- محل انبارها باید به نحوی انتخاب گردد که راههای دسترسی مناسب برای حمل و نقل خودروهای امدادی در شرایط ویژه موجود باشد به نحوی که بدون برخورد با مانع تا درب ورودی انبار امکان پیشروی باشد و ساختمان محل انبار استحکام و ایمنی مناسب را جهت نگهداری مواد شیمیایی و سموم داشته باشد.
- دیوارها و سقف و سر پناه تمام انبارها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شود. بکار بردن چوب، تخته پلاستیک و خرپاهای چوبی و تخته ای در ساختمان انبار بکلی ممنوع است. اجزای مقاوم نظیر خرپاها، تیر آهن و یا حمالهای بتونی با مصالح غیر قابل اشتعال باید به طریقی عایق کاری شوند که در برابر آتش سوزی برای حداقل ۲ ساعت و ستونها برای مدت ۳ ساعت مقاوم باشند.
- کف تمام انبارها باید ستونی یا سنگ فرش بوده و نسبت به مواد شیمیایی و سموم غیر قابل نفوذ باشد. شیب و آبروی کف محوطه طوری باشد که مایعات در زیر کالاها جمع نشود همچنین صاف بوده ، لغزنده نباشد و فاقد هرگونه ترک یا شکاف باشند.
- در انبارهای بزرگ مواد شیمیایی و سموم، هر گونه زه کشی باید برای دفع فاضلاب به حوضچه ای متصل باشد تا از ورود فاضلاب به درون آبراه ها و یا مجاری فاضلاب عمومی جلوگیری شود.

- میزان و مقدار ذخیره آب مورد لزوم آتش نشانی و همچنین سیم کشی برق و تناسب قطر سیمهای برق یا بار الکتریکی لازم و نیز کلید ضد جرقه در کلیه انبارها بر حسب دستور عملهای فنی موجود باید در نظر گرفته شود.
- محوطه انبارها باید عاری از پوشال، خاشاک و خرده چوب و کاغذ و سایر مواد زائد قابل اشتعال باشد
- انبارها می بایست به تناسب موادی که از آنها نگهداری می شود مجهز به وسایل ضروری اطفاء حریق مطابق با استانداردهای سازمان آتش نشانی باشند
- در کلیه انبارهای مواد شیمیایی و سموم نصب سیستمهای هشدار دهنده اجباری است.
- روشنایی طبیعی انبار می بایست به گونه ای طراحی گردند که مواد شیمیایی و سموم موجود در آنها در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند.
- دمای انبار حسب نوع مواد نگهداری شده طبق استاندارد GMP در یکی از دو دامنه ذیل می بایست قرار گیرد :
- الف- دمای سردخانه ای : ۵-۲ درجه سانتیگراد
- ب- انبار خنک : ۱۵-۸ درجه سانتیگراد
- میزان رطوبت انبارها می بایست زیر ۴۰ درصد تنظیم گردد.
- جهت کنترل دما و رطوبت، در چند نقطه انبار می بایست دماسنج و رطوبت سنج نصب گردیده و بطور روزانه کنترل شود.
- جهت جلوگیری از بروز حادثه و پیشگیری از صدمات جانبی، هر انباری مجهز به تابلوهای هشدار و علائم راهنما بوده و محل نصب اینگونه هشدارها و علائم مناسب و قابل رویت باشد.
- تبصره ۱ : تابلوها می بایست از فاصله حداقل ۱۵ متری قابل دیدن و خواندن باشند.
- تبصره ۲ : معنا و مفهوم تابلوها می بایست به کارکنان آموزش داده شود.

- انبار مواد شیمیایی و سموم باید حداقل مجهز به دو دستگاه کپسول اطفای حریق پودروگاز ۱۲ کیلوگرمی و یک دستگاه کپسول پودروگاز ۵۰ کیلوگرمی بوده و به نسبت حجم انبارها، دارای تعدادی سطل آتش نشانی سرباز محتوی ماسه خشک سرند شده باشند.
- کپسولهای آتش نشانی می بایست حسب زمان مورد بازدید قرار گیرند.

۵-۶-۲- مقررات ایمنی انبارداری مواد قابل اشتعال و انفجار

مواد قابل اشتعال موادی هستند که به صورت جامد، مایع، بخار یا گاز و با اختلاط با اکسیژن هوا در حرارت معینی (بسته به نوع ماده) به وسیله شعله، جرقه یا منابع حرارتی دیگر محترق و سپس مشتعل می شوند. در عمل معمولاً از اختلاط بخار یک سوخت (ماده قابل اشتعال) و یا ذرات گردوغبار ریز آن در درجه حرارتی معین با مقدار هوای کافی و روشن کردن آن عمل احتراق و سپس اشتعال رخ می دهد. بنابراین برای آنکه سوخت جامد قابل اشتعالی بسوزد، حرارت دادن آن تا مقداری که به قدر کافی بخار ایجاد کند، سبب سوختن آن خواهد شد. ضمناً چون در یک حرارت معین، مایعات دارای فشار بخار بیشتری نسبت به جامدات می شوند لذا مایعات قابل اشتعال سریعتر از جامدات قابل اشتعال آتش می گیرند. آنچه که مسلم است، گردوغبارها و گازهای قابل اشتعال خیلی سریعتر از دو دسته مذکور محترق و مشتعل می شوند. در این صورت اختلاف و نسبتی را که در احتراق و اشتعال مواد جامد، مایع، بخار و یا گازهای قابل اشتعال وجود دارد سبب می شود که جامدات قابل اشتعال آهسته تر محترق و مشتعل شوند ولی مایعات نسبتاً سریعتر و گازها آنقدر سریع محترق و مشتعل می شوند که اغلب تولید انفجار نیز می کنند.

مواد قابل انفجار موادی هستند که ممکن است به صورت جامد، مایع یا گاز وجود داشته باشند و تحت شرایط معینی از حرارت و شوک (ضربه) یا فعل و انفعالات شیمیایی به آسانی و به سرعت تجزیه شده و تولید مقدار زیادی گاز یا حرارت کنند. یک انفجار در حقیقت عبارتست از یک تجزیه سریع شیمیایی و یا احتراق مواد قابل انفجار. اختلاف بین سوختن سریع یک ماده قابل انفجار و سوختن معمولی

چوب و ذغال و یا سایر مواد قابل احتراق در آن است که اکسیژن لازم برای احتراق در ماده اول مستقیماً از خود ماده قابل انفجار تأمین می شود در صورتیکه در مورد مواد قابل اشتعال، اکسیژن مورد نیاز بایستی به مقدار زیاد از هوا گرفته شود. در طی یک انفجار، تولید گاز به قدری زیاد و سریع انجام می گیرد که منجر به تخریب ساختمانها، تجهیزات و سایر اشیای مجاور می شود. بنابراین از نقطه نظر مخاطراتی که مواد قابل انفجار دارند بایستی در انتخاب محل و شرایط انبار و همچنین جابجا کردن حمل و نقل و نگاه داری این قبیل مواد نهایت توجه و دقت به عمل آید. بایستی دانست که حجم مواد منفجره پس از انفجار به شدت افزایش می یابد بعنوان مثال باروت سیاه پس از انفجار ۲۸۰ برابر حجم خودش را اشغال می کند و بر هر سانتیمتر مربع فشاری معادل ۵/۵ تن وارد می سازد.

در انبار کردن مواد قابل اشتعال و انفجار موارد زیر بایستی رعایت گردد:

- مواد جامد، مایعات، پودر، بخار و گازهای قابل اشتعال خطرناک را بایستی در انبارهایی نگهداری شوند که دمای آنها مانع از آتش گرفتن خود بخود در مواردی که بخارات مواد مذکور با هوا مخلوط می شود، گردد.
- انبار باید از تهویه کافی برخوردار باشد تا در صورت نشت و انتشار معمولی بخارات قابل اشتعال از ظروف به حد کافی در هوا رقیق شوند و جرقه ای نتواند آنها را روشن و مشتعل سازد.
- وجود شعله های باز مثل جوشکاری و کلیه وسایلی که ممکن است موجب ایجاد جرقه نماید در اینگونه انبارها بایستی ممنوع شود.
- انبار و مخازن مواد قابل احتراق و انفجار بایستی با فاصله کافی از سایر ساختمانها و یا محلهای تردد اشخاص احداث شوند.
- انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار بایستی به دور از اماکنی که خطر ایجاد حریق وجود دارد، از جمله محلهای بکارگیری این مواد احداث شوند.

- علایم هشداردهنده به زبان فارسی و در صورت لزوم به زبانهای دیگر بایستی در فاصله ۵۰ متری انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار نصب گردد. این علایم بایستی در محلی نصب شوند که عابرین از هر سمت و جهتی بتوانند به خوبی آنها را ببینند .
- حمل کبریت و فندک به انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار و بکارگیری این اقلام و یا استعمال دخانیات از فاصله ۳۰ متری این انبارها اکیداً ممنوع است و به همین منظور بایستی در این اماکن علایم هشداردهنده در محل‌های مناسب نصب گردد.
- برای گرم کردن دفاتر کارکنان در این قبیل انبارها بایستی از شوفاژ برقی ضد اشتعال یا شوفاژ بخار آب استفاده شود .
- برای تأمین روشنایی بایستی سیم کشی انبار کاملاً استاندارد بوده و منابع روشنایی، کلیدهای برق و بطور کلی تمامی تجهیزات برقی مورد استفاده بایستی از نوع ضد انفجار باشد.
- کلیه قسمت‌های فلزی انبار به منظور ممانعت از ایجاد الکتریسیته ساکن بایستی دارای اتصال زمین کامل باشند .
- انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار برای جلوگیری از خطر صاعقه بایستی مجهز به میله برق گیر باشند. این تجهیزات بایستی به طور مرتب مورد بازرسی قرار گرفته و در فواصل زمانی معین آزمایش شوند .
- دمای انبارهای مواد قابل انفجار بایستی با بکارگیری تمهیدات ساختمانی و یا با استفاده تجهیزات سرمایشی مناسب در مقابل افزایش حرارت محافظت شوند. دمای ۳۲ درجه سانتی گراد یا ۹۰ درجه فاز نهایت حداکثر حرارت مجاز انبارهای نگهداری مواد قابل انفجار می باشد.
- انبار مواد قابل انفجار باید مصون و محفوظ از تأثیر شرایط جوی باشد و در ساخت آن از مصالح غیرقابل احتراق و مستحکمی استفاده شود بگونه ای که گلوله در آن اثر نکند. این

انبارها بایستی دارای تهویه کافی بوده و محیط پیرامون آن بگونه ای باشد که انبار را در معرض آتش سوزی احتمالی ناشی از بوته ها و یا خارهای اطراف محل قرار ندهد.

- کف انبارهای مواد قابل انفجار بایستی توسط مواد ضد جرقه (Spark Proof) پوشیده شده و سطوح فلزی نمایان در آن بکار نرفته باشد.
- قفل، کلید، چفت، لولا و دستگیره دربهای انبارهای نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار بایستی از جنس فلز برنج باشند.

• نکات ایمنی در خصوص انبارداری مواد اکسید کننده

- پراکسیدهای معدنی و آلی، اکسیدها، پرمنگناتها، پرهتانها، کلراتها، پرسولفاتها، نیتراتهای آلی و معدنی، یداتها، پرماتها، پربرماتها، کروماتها، دی کرمتها، پربراتها را مواد اکسیدکننده می نامند این مواد با کسب حرارت یا در فعل و انفعالات شیمیایی اکسیژن آزاد می کنند.
- اکسید کننده ها و بویژه آنهايي که دارای نقطه اشتعال پایین تری هستند را نبایستی در مجاورت اکسید شونده ها انبار کرد.
- اطفای حریق مواد اکسیدکننده بسیار مشکل و در بیشتر موارد غیر ممکن است و تنها کاری که در اینگونه شرایط می توان کرد مهار آتش سوزی و پیشگیری از سرایت آن به دیگر اماکن می باشد.
- برخی از مواد اکسیدکننده که در حرارتهای پایین به میزان قابل ملاحظه ای اکسیژن آزاد می کنند، در حوادثی مانند زلزله، ارتعاشات شدید و یا تحت تأثیر حرارت بالا، انفجارهای خطرناکی تولید می کنند.
- برخی از مواد اطفایی مورد استفاده در آتش نشانی، بر روی اکسید کننده ها بی تأثیر می باشند.

- در اطفای حریق این مواد، در صورتیکه مقدار موادی که آتش گرفته کم باشد، با ریختن ماسه خشک به مقدار زیاد می توان آن را اطفاء کرد ولی در آتش سوزیهای وسیع تنها اقدام مفید این است که ساختمانهای اطراف انبار را با آب خنک کرد تا از سرایت آتش به آنها ممانعت شود.
- ساختمان این انبارها بایستی در برابر آتش سوزی مقاوم باشند.
- انبارهای نگهداری مواد اکسیدکننده بایستی خشک و خنک بوده و تهویه مناسبی داشته باشد و حرارت و رطوبت آن مرتباً کنترل گردد.
- برای تأمین روشنایی بایستی سیم کشی انبار کاملاً استاندارد بوده و منابع روشنایی، کلیدهای برق و بطور کلی تمامی تجهیزات برقی مورد استفاده بایستی از نوع ضد انفجار باشد.

• نکات ایمنی در خصوص انبارداری مواد حساس به آب

- انیدرید اسیدها، اسیدهای غلیظ و قلیائیهایی غلیظ از جمله مواد حساس به آب محسوب می شوند که در صورت حل شدن در آب یا در صورتی که آب بر روی آنها ریخته شود و یا بخار آب به آنها برسد، فعل و انفعالات شیمیایی گرمزایی انجام می دهند که همراه با تولید بخارات قابل اشتعال و انفجار می باشد.
- لیتیوم، سدیم، پتاسیم، کلسیم، روبیدیم، سزیوم، تیروها و نیتروها نیز از جمله مواد حساس به آب محسوب می شوند که در صورت مجاورت آب یا رطوبت، فعل و انفعالات شیمیایی گرمزا داده و گاز هیدروژن که گازی فوق العاده قابل انفجار است، متصاعد می کنند.
- همچنین کربورها، سولفورها، برورها، تلورها، سیلیسیورها، تلوروها، سیلنیورها و فسفورها از جمله مواد حساس به آب محسوب می شوند که در صورت مجاورت با آب یا رطوبت خود به خود آتش می گیرند.
- انبارهای نگهداری مواد حساس به آب بایستی کاملاً خشک و خنک بوده و مصالح ساختمانی آن جاذب رطوبت نباشد و از نفوذ آب به داخل جلوگیری شود.

- سیستم گرمایش و سرمایش این انبارها بایستی از نوع خشک باشد و بکارگیری کولرهای آبی و تجهیزات مشابه در این انبارها ممنوع است.
- انبارهای نگهداری مواد حساس به آب بایستی به دور از اماکنی که خطر ایجاد حریق وجود دارد، از جمله محلهای بکارگیری این مواد احداث شوند.
- تأمین روشنائی این انبارها بایستی از بیرون انبار انجام شده و یا از منابع روشنایی برقی و بطور کلی تجهیزات ضد انفجار در این انبارها استفاده شود.
- به منظور ممانعت از ورود نور مستقیم خورشید به داخل این انبارها بایستی از پنجره های سایبان دار و یا شیشه های مات استفاده شود.
- برای نگهداری مواد حساس به آب در انبارهای معمولی، بایستی قسمتی از انبار با دیوار ضخیم آجری از سایر قسمتها جدا گردد .
- هرگز نبایستی از آب برای اطفای حریق این دسته از مواد استفاده شود و در انبارهای نگهداری این مواد بایستی علائم هشداردهنده به منظور عدم بکارگیری آب در اطفای این مواد نصب گردد.
- ماده خاموش کننده مواد حساس به آب انیدرید کربنیک یا پودرهای مخصوص است که بایستی کپسولهای این مواد به تعداد کافی در انبار نصب گردد .
- نصب سیستم اعلام حریق مجهزه دتکتورهای دودی یا حرارتی در انبارهای نگهداری این مواد توصیه می شود.
- سرکشی به انبارهای نگهداری مواد حساس به آب توسط مسئولین ایمنی سازمان براساس برنامه زمان بندی معین ضروری است.

۵-۶-۳- انبار داری سموم شیمیایی

- موجودی می بایست به گونه ای نگهداری شود که محموله ای که زودتر وارد انبار شده زودتر نیز خارج شود. به عبارتی محموله های قدیمی قبل از محموله های جدید مصرف گردد.

- محموله ها در انبار بایستی بطور مرتب بازرسی گردند تا وضعیت آنها شامل فساد، سفت و متراکم شدن، رسوبی شدن، ژله ای شدن، تغییر رنگ و نیز وضعیت ظروف بررسی گردند.
- محتوی ظروف آسیب دیده و نشن نموده بایستی فوراً بسته بندی شده و برچسب گذاری گردند.
- مکان آلوده باید سریعاً پاک شود.
- ابزار کار آلوده بایستی زدوده و پاک سازی شود.
- از ایستادن بر روی بسته بندی ها و ظروفی که با وزن انسان ممکن است صدمه دیده و برای فرد ایجاد خطر نماید، خودداری شود.
- ظروف خالی که قرار است امحاء گردند بایستی در مکان ویژه و مطمئنی جهت ممانعت از سرقت و استفاده مجدد برای سایر مقاصد قرار گیرند.
- هنگام کار در انبار از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات خودداری شود.
- انبار دار و کارگران انبار باید آموزشهای لازم ذیل جهت انبارداری، ثبت و حمل و جابجایی را ببینند :
 - شناخت رفتار و انواع سموم و مواد شیمیایی
 - اطلاعات لازم مبنی بر رفتار احتیاطی لازم در حین جابجایی و حمل به منظور اجتناب از بروز حوادث
 - اطلاعات مربوط به نحوه عملکرد در حین بروز حوادث احتمالی در جهت کاهش خطرات حادثه نسبت به انسان و محیط زیست
 - اطلاع لازم در زمینه اطفاء حریق، کمکهای اولیه، استفاده از وسایل ایمنی و حفاظتی مناسب، روشهای مناسب جهت جلوگیری از مخاطرات ناشی از نشن و تراوش مواد
 - اطلاعات لازم در خصوص طبقه بندی انواع مختلف سموم و مواد شیمیایی
- هنگام کار در انبار از خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات خودداری شود.
- انباردار موظف است از وجود ابزارها و لوازم ضروری اطمینان داشته باشد.
- انباردار و کارگران در هنگام کار باید از وسایل ایمنی و حفاظتی ذیل استفاده نمایند :

- لباس آستین دار بلند از جنس مقاوم که تمام بدن را بپوشاند
 - عینک حفاظتی مناسب جهت حفاظت از چشم در مقابل حوادث و خطرات ناشی از سموم و مواد شیمیایی
 - ماسک مناسب جهت تصفیه بخارات و گازهای ناشی از مواد سمی و در صورت عدم وجود فیلتر تصفیه ای استاندارد، استفاده از ماسک هوارسان
 - دستکش لاستیکی مناسب
 - چکمه لاستیکی ضخیم
 - پیش بند از جنس PVC، نئوپرن و یا پیش بندهای یکبار مصرف از مواد پلی اتیلنی که از گردن تا پائین زانو را بپوشاند.
- نحوه آرایش و طبقه بندی مواد شیمیایی و سموم در انبارها می بایست به نحوی باشد که امکان رؤیت و دسترسی به آنها به آسانی امکان پذیر باشد.
 - محل انبارهای بزرگ می بایست دور از مناطق مسکونی، منابع آب آشامیدنی، مناطق در معرض سیل و بطور کلی مناطقی که دارای قابلیت خطر آفرینی برای انسان و محیط زیست باشد، احداث گردد.
 - در داخل انبارها باید به نسبت وسعت آن بر حسب مورد دستگاههای هواکش مجهز به فیلتر نصب شود تا هوای انبار مرتباً تعویض گردد.
 - کلیه مواد شیمیایی و سموم می بایست در بسته بندی های استاندارد (مطابق قوانین جاری) انبار گردند
 - سموم و مواد شیمیایی در گروههای مختلف حسب حالت فیزیکی، قابلیت خطر زایی (آتش گیری، انفجار،) در طبقه بندی انبار قرار گیرند.
 - مواد شیمیایی و سمومی که سمیت آنها بسیار زیاد است در قسمتی جداگانه از انبار قرار گیرند.
 - سموم و مواد شیمیایی دارای طول عمر کمتر از ۲ سال همراه با تاریخ ساخت و تاریخ مصرف که بطور خوانا بر روی بسته بندی آنها درج شده باشد، در محلی از انبار قرار گیرند که انقضاء تاریخ مصرف آنها به راحتی قابل رویت باشد.

- هر انباری می بایست به سیستم ثبت ورود و خروج مواد (گزارش دهی) حسب فرمهای استاندارد مجهز باشد.
- بشکه ها و بسته بندی مواد شیمیایی و سموم می بایست طوری روی هم قرار گیرند تا فشار بیش از حد مجاز بر آنها وارد نشود (طبق دستور العمل تولید کننده رفتار شود).
- مقاومت جنس مواد بسته بندی به میزانی باید پیش بینی گردد که متناسب محتویات داخل آن باشد.
- جنس مظروف می بایست به گونه ای انتخاب شود که نسبت به نفوذ رطوبت و تاثیر حرارت دارای مقاومت باشد.
- نگهداری انواع مواد قابل اشتعال در ظروف سرباز یا قوطی و بشکه های دارای نشت بطور کلی ممنوع است.
- برای نگهداری شیشه ها، قوطی ها و ظروف محتوی مواد روغنی و مایعات قابل اشتعال باید قفسه بندی فلزی مناسب در انبار فراهم گردد به نحوی که از وارد آمدن فشار و در نتیجه شکستگی یا ساییدگی ظروف مذکور جلوگیری بعمل آید.
- حلالها و سایر موادی که دارای فشار بخار بالائی هستند نمی بایستی در معرض نور مستقیم در بشکه های سیاه پر شوند.
- ظروف و بسته بندیهای مواد شیمیایی و سموم بطور هفتگی می بایست از نظر محل نگهداری، نشت مواد، وضعیت ایمنی، وسایل حفاظت فردی شاغلین در انبارها و محیط انبار و همچنین عملیات پاکسازی مورد بازدید قرار گیرد. مواد شیمیایی و سموم ناسازگار نمی بایست در کنار یکدیگر نگهداری شوند و در صورت لزوم می بایست با استفاده دیوارهای مستحکم و خاکریز پیش بینی لازم را اعمال نمود.
- مواد شیمیایی با اشتعال بالا و میل ترکیبی زیاد می بایست حداقل با ۱۵ متر فاصله از سایر مواد قرار گیرند.
- در هر انبار می بایست ظروف و بشکه های خالی جهت انتقال محتویات ظروف آسیب دیده موجود باشد.
- نصب دوش و چشم شوی اضطراری در این انبارها ضروری است.

۵-۶-۴- برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS (Material Safety Data Sheet)

تعریف : سند یا مدرکی است حاوی اطلاعات راجع به مشخصات فیزیکی و شیمیایی اثرات بهداشتی ناشی از تماس با ماده، چگونگی کار کردن ایمن با ماده، ارزیابی مخاطرات، نحوه استفاده، انبار کردن، مقررات اضطراری و عکس العمل در هنگام بروز حادثه، کمک های اولیه و علایم تماس با ماده.

- کلیه مواد شیمیایی بایستی دارای MSDS باشد.
- MSDS توسط شرکتهای تولید کننده یا توزیع کننده مواد شیمیایی تهیه می شود و هنگام خرید مواد شیمیایی باید توسط آنها ارائه و تحویل شوند.
- MSDS باید در تمام طول شیفت کاری در دسترس کارکنان قرار دهند.
- مسئولین و سرپرستان و کارگران انبارهای حاوی مواد شیمیایی بایستی با برگه های MSDS آشنا بوده و آموزشهای لازم در زمینه رفتارهای احتیاطی لازم در حین جابجایی و حمل مواد شیمیایی به منظور اجتناب از بروز حوادث ؛ روشهای مناسب جهت جلوگیری از مخاطرات ناشی از نشت و تراوش مواد ؛ نحوه عملکرد در حین بروز حوادث احتمالی در جهت کاهش خطرات حادثه نسبت به انسان و محیط زیست ؛ نحوه اطفاء حریق، کمکهای اولیه و استفاده از وسایل ایمنی و حفاظتی مناسب را گذرانده باشند.
- تهیه، حفظ و نگهداری لیست موجودی مواد شیمیایی و MSDS کلیه مواد شیمیایی و به روز کردن آنها ضروری است.
- برگه های MSDS بایستی هر سه سال مورد بازنگری قرار گیرند.

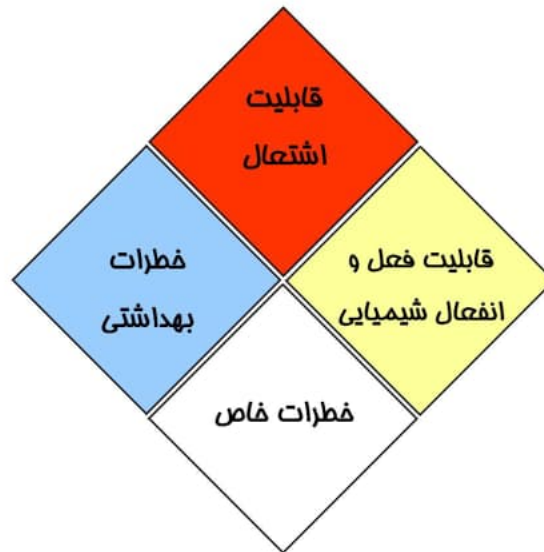
۵-۶-۵- سیستم ثبت سموم و مواد شیمیایی در انبار

- سیستم ثبت بستگی به میزان کارایی انبار و تجهیزات موجود در آن دارد.
- اطلاعات ثبت شده بایستی حداقل در دو نسخه در مکانی جدا از محوطه انبار نگهداری شود.

- فرم ساده ای از مشخصات محموله بایستی به محموله چسبانده شده و در کنار هر بلوک قرار گیرد.
- سیستم ثبت بایستی دقیق و شامل جزئیات ریز باشد.
- به محض ورود و خروج محموله بایستی مشخصات کاملی از محموله توسط انبار دار ثبت گردد.
- مشخصات شامل موارد ذیل باشد : نام شیمیایی و تجارتي محموله، تاریخ ورود و یا تاریخ خروج، مبدا و یا مقصد، فرمولاسیون، مقدار کل حجم واحد، بسته بندی، تاریخ ساخت، تاریخ انقضاء و نام تولید کننده. این آمار بایستی به روز باشد.
- بطور روزانه یک بازرسی سریع از ظروف و بشکه ها انجام شده و هر گونه نقص گزارش و رفع گردد.
- به منظور نگهداری مواد شیمیایی در داخل انبار بایستی اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) و مخاطرات ناشی از بکارگیری آن به صورتی مشخص توسط تولیدکننده بر روی ظروف یا پالتهای محصولات درج گردد. این کار معمولاً به دو طریق صورت می گیرد :
- لوزی شناسایی خطرات
- نصب برچسب حاوی اطلاعات ایمنی و بهداشتی

۵-۶-۵-۱- لوزی شناسایی خطر

لوزی شناسایی خطرات، نمادی است که فرد را از چگونگی خطرات ماده شیمیایی آگاه می سازد .



در این روش هرکدام از موارد قابلیت اشتعال، فعل و انفعال شیمیایی و خطرات بهداشتی به پنج درجه تقسیم می شوند (از درجه صفر تا درجه چهار) به طوری که درجه صفر علامت بی خطری و درجه چهار، نشان دهنده خطر بسیار شدید است. در هر حال با توجه به درجه خطر، عدد متناظر آن در قسمت مربوطه جایگزین میگردد .

۱- قابلیت اشتعال :

درجه ۴ : موارد زیر در این گروه قرار دارند :

۱- گازهای شدیداً قابل اشتعال

۲- مایعات بسیار فرار قابل اشتعال

۳- موادی که در حالت گرد و غبار، مخلوط انفجاری تشکیل می دهند .

مثال : سولفید هیدروژن، استالدئید و اسید پیکریک

درجه ۳ : مایعاتی که تقریباً در حالت نرمال مشتعل می شوند مانند فسفر سفید و استایرن

درجه ۲ : موارد زیر در این گروه قرار دارند :

۱- مایعاتی که جهت مشتعل شدن باید به مقدار کافی در معرض حرارت قرار گیرند.

۲- جامداتی که بخار قابل اشتعال تولید می کنند.

مثال : اسید استیک، نفتالین و فرمالدئید

درجه ۱ : موادی که قبل از اشتعال باید حرارت ببینند مانند گلیسرین و روی

درجه صفر : موادی که مشتعل نمیشوند مانند اسید نیتریک و اسید سولفوریک

۲- قابلیت فعل و انفعال شیمیائی :

این شاخص چگونگی پایداری و ترکیب پذیری ماده را با آب نشان می دهد و رتبه بندی آن به قرار

زیر است :

درجه ۴ : موارد زیر در این گروه قرار دارند :

۱- درحرارت و فشار معمولی قادر به تجزیه و یا واکنش انفجاری هستند.

۲- موادی که نسبت به شوک مکانیکی یا حرارتی حساس هستند به هنگام حریق ناشی از این مواد

باید اطراف محل حادثه تخلیه گردد .

مثال : اسید پیکریک، فولمینات جیوه و تری نیتروتولون

درجه ۳ : موارد زیر در این گروه قرار دارند :

۱- موادی که قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری بوده و به چاشنی و یا محرک کافی نیاز دارند.

۲- موادی که نسبت به شوک مکانیکی یا حرارتی درحرارت و فشار زیاد حساس هستند.

۳- موادی که با آب بدون نیاز به حرارت ، واکنش انفجاری دارند.

مثال : نیترات سلولز، هیدرازین

درجه ۲ : موارد زیر در این گروه قرار دارند :

۱- موادی که درحالت عادی ناپایدار بوده و تغییرات شیمیائی درآن رخ می دهد ولی منفجر نمی

شود .

۲- موادی که درحرارت و فشار معمولی تغییر شیمیائی یافته و انرژی آزاد می کنند.

۳- موادی که از ترکیب آنها با آب واکنش شدیدی بوجود می آید و یا مخلوط انفجاری تشکیل می

دهد .

مثال : سدیم، فسفر سفید و لیتیم

درجه ۱: موادی که در حالت عادی پایدار هستند، ولی در حرارت و فشار بالا ممکن است ناپایدار

شوند و در تماس با آب واکنش نموده و انرژی آزاد کنند. مانند فسفر قرمز و روی

درجه صفر: موادی که در حالت عادی حتی در شعله پایدار هستند و با آب واکنش نمی دهند و از

خاموش کننده های عادی میتوان جهت اطفای حریق این گونه مواد استفاده کرد . مانند ذغال چوب،

گلیسرین و متان

۳- خطرات بهداشتی مواد :

منظور از خطرات بهداشتی همان عوارضی است که مواد شیمیائی بر روی سلامتی انسان از خود برجای

می گذارند .

درجه ۴: موادی که مقدار کمی از بخارات آن باعث مرگ می شود مانند هیدروژن سیانید، سیانوزن و

پاراتیون

درجه ۳: موادی که خطرات فوق العاده ای برای سلامتی دارند مانند سولفید هیدروژن، هیدروکسید

سدیم و فسفر سفید

درجه ۲: موادی که برای سلامتی خطرناک بوده و باید با تدابیر حفاظتی مناسب با آنها تماس پیدا کرد

مانند هیپوکلریت کلسیم و نفتالین

درجه ۱: موادی که در حد کمی برای سلامت خطرناک هستند مانند تری اکسید کرم و کاربید کلسیم

درجه صفر: موادی که تحت شرایط حریق نیز خطری برای سلامتی تولید نمی کنند مانند فسفر قرمز،

ذغال چوب و پرمنگنات پتاسیم

۴- خطرات خاص :

خطرات خاص شامل خطر واکنش با آب یا پلیمریزه شدن با حرف مشخصه (P) ، خطر استفاده از

آب برای اطفای حریق ناشی از آن ماده با حرف مشخصه (W)، پلیمریزه شدن با حرف مشخصه P،

ماده رادیو اکتیو با علامت مشخصه  در این خانه به نمایش گذارده می شود.

۵-۶-۵-۲- نصب برچسب حاوی اطلاعات ایمنی و بهداشتی :

در این روش به منظور نگهداری مواد شیمیایی در داخل انبار، اطلاعات ایمنی مواد (MSDS)

توسط تولیدکننده بر روی ظروف یا پالتهای محصولات به شرح زیر (مشابه طرح پیوست) درج گردد :

- نوع ماده و اسم تجاری آن
- نماد و علامت ایمنی ماده (تعدادی از این علائم را در تصاویر ملاحظه می فرمایید)
- اطلاعات مورد نیاز جهت پیشگیری از حوادث
- اقدامات اضطراری و کمکهای اولیه
- نام تولید کننده، وارد کننده یا فروشنده مواد

نام ماده : استون	نام تجارتي :
شماره فني :	
<p style="text-align: center;">نکات ایمنی و احتیاطات جهت نگهداری :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="199 409 475 734" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">ماده قابل اشتعال</p> </div> <div style="flex-grow: 1;"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ در مجاورت شعله باز و منابع حرارتی نگهداری و استفاده نشود. ✓ در محل نگهداری و کار، از تجهیزات الکتریکی ضد انفجار استفاده شود. ✓ از هوای فشرده برای پر کردن و خالی کردن بشکه و یا انتقال ماده استفاده نشود. ✓ در دمای کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد نگهداری شود. ✓ از ایجاد الکتریسیته ساکن بر روی بشکه خودداری نمایید. ✓ بشکه های این ماده را در یک مکان با تهویه مناسب نگهداری کنید. ✓ استعمال دخانیات در محل نگهداری این ماده ممنوع است. ✓ از استنشاق بخارات آن خودداری شود و در حین کار از سیستم تهویه عمومی، موضعی و یا ماسک مناسب استفاده شود. ✓ از تماس آن با پوست و چشم خودداری گردد و در حین کار از عینک و دستکش مناسب استفاده شود. ✓ از نوشیدن آن خودداری نمایید. </div> </div>	
<p style="text-align: center;">اقدامات اضطراری :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ جهت اطفای حریق ناشی از این ماده از کپسولهای پودر و گاز، CO₂، کف مقاوم در برابر الکل و آب به میزان زیاد استفاده شود. ✓ در هنگام بروز حریق، اعمالی همچون جداسازی بشکه ها و سرد کردن آنها بوسیله آب را انجام دهید. ✓ در صورت استنشاق این ماده، هوای تازه، استراحت و مراجعه به مراکز درمانی الزامی است. ✓ در صورت تماس با پوست، ضمن بیرون آوردن لباسهای آلوده، موضع را با آب فراوان شستشو دهید. ✓ در صورت تماس با چشم، آن را چندین مرتبه با آب فراوان شستشو داده و به مراکز درمانی مراجعه نمایید. ✓ در صورت نوشیدن، دهان را بشویید و به مراکز درمانی مراجعه نمایید. 	
در صورت وقوع حوادث با شماره تلفنهای زیر تماس حاصل نمایید :	
آتش نشانی :	ایمنی و بهداشت :
بهداری :	



ماده حساسیت زا



خطر آلودگی زیست محیطی



ماده سمی



ماده قابل انفجار



ماده رادیواکتیو



ماده قابل اشتعال



ماده اکسید کننده



ماده سوزاننده



زیان آور

دور از مواد خوراکی انبار شود



کپسول گاز غیر قابل اشتعال



این ظرف پس از تخلیه
محتویات خطرناک است



ماده عفونت زا

۵-۶-۳- علائم انبارداری و حمل و نقل کالاها در انبار

جهت انبارداری و حمل و نقل کالاها، علائمی پیش بینی شده اند که به منظور جلوگیری از وارد آمدن آسیب به کالاها بر روی جعبه یا کارتن آنها نصب می شود. گرچه این علائم به منظور حفاظت از کالاها تهیه شده اند ولی رعایت برخی از آنها از جنبه های ایمنی نیز حایز اهمیت هستند؛ بعنوان مثال رعایت علامت "تعداد مجاز چیدن کالاها بر روی یکدیگر" می تواند از خطر سقوط این کالاها و احتمال بروز صدمه به افراد پیشگیری نماید. به همین جهت در ادامه تعدادی از علائم بین المللی انبارداری و حمل و نقل کالاها معرفی می شود.



از دو سمت بارگیری شود



تجهیزات حساس الکترونیکی



دور از حرارت نگهداری شود



تجهیزات حساس

(با دقت بسیار زیاد نگهداری شود)



مواد مغناطیسی

(از محدوده دستگاههای حساس دور نگهداشته شود)



تجهیزات حساس به شارژ الکترواستاتیکی

۵-۶-۶- مسمومیت‌های اتفاقی با مواد شیمیایی

۵-۶-۶-۱- مسمومیت‌های پوستی و مخاطی

تماس پوست یا مخاطها از جمله مخاط چشم با حلالهای شیمیایی، اسیدها و قلیاها، گردوغبار و اشکال دیگر مواد شیمیایی سبب تحریکات شدید در این اعضا می‌گردد. لذا استفاده از البسه، دستکش، پیش بند، کفش مناسب، گتر و عینکهای حفاظتی فرد را از آسیبهای ناشی از تماس با این مواد مصون می‌نماید. بکارگیری دوش و چشم شوی اضطراری در انبارهای مواد شیمیایی که بویژه تخلیه و تحویل

مقادیری از این مواد نیز در آنها صورت می گیرد، می تواند شدت آسیبهای ناشی از تماس با مواد شیمیایی را کاهش و یا برطرف نماید.

۵-۶-۲- مسمومیت‌های ریوی و تنفسی

استنشاق برخی از مواد شیمیایی از جمله حلالهای شیمیایی (مانند بنزن و تولوئن) و یا برخی از گازها (مانند سولفید هیدروژن) می تواند سبب مسمومیت حاد و بیهوشی و حتی مرگ فرد گردد. تهویه مستمر در انبار و یا استفاده از ماسکهای فیلتردار اختصاصی و در صورت عدم وجود فیلتر مخصوص، استفاده از ماسکهای هوارسان در پیشگیری از آسیبهای ناشی از این مواد توصیه می گردد. در مراکز درمانی سازمان وجود کپسول اکسیژن جهت امداد رسانی به مسمومین ناشی از محرکها و سموم ریوی و اطلاع پزشکان و پرستاران این مراکز از نحوه امداد رسانی در این شرایط الزامی است.

۵-۶-۳- مسمومیت‌های گوارشی

خوردن یا آشامیدن ترکیبات نفتی و سایر مواد شیمیایی که معمولاً بصورت کاملاً تصادفی صورت می گیرد از جمله سایر مسمومیت‌های اتفاقی با مواد شیمیایی است. آشنایی پزشکان و پرستاران مراکز درمانی سازمان از نحوه مسمومیت زدایی و پیشگیری از ورود این مواد به سیستم تنفسی و ریه ها در اثر بروز حالت استفراغ الزامی است.

۵-۷- تجهیزات ایمنی و آتش نشانی مورد نیاز در انبار

۵-۷-۱- انواع تجهیزات ایمنی مورد نیاز در انبار

۵-۷-۱-۱- تابلوهای ایمنی

وجود تابلوهای ایمنی در داخل و خارج از انبار بگونه‌ای که مشخص کننده خطرات موجود در انبار باشد، همچنین مواردی از جمله ممنوعیت استعمال دخانیات، محل تجهیزات آتش نشانی و کمکهای

اولیه، محل استقرار تلفن جهت اطلاع رسانی حوادث، محل استقرار دوش و چشم شوی اضطراری و علائم مشخص کننده راههای خروج اضطراری از جمله علائم ضروری در انبارهاست.

۵-۷-۱-۲- تجهیزات ایمنی ویژه انبارهای نگهداری مواد شیمیایی

همانگونه که در ذکر شد، لوازم الکتریکی ضد انفجار، دستگاههای سنجش دما و رطوبت، تأسیسات و هواکشهای تهویه از جمله تجهیزات ایمنی مربوط به انبارهای نگهداری مواد شیمیایی محسوب می شوند. بکارگیری دستگاههای ثابت پایشگر گازها و بخارات (Fixed Gas Monitoring Equipment) در انبارهای نگهداری مواد شیمیایی بویژه مواد قابل اشتعال و انفجار بعنوان یکی از تدابیر ایمنی بسیار مناسب جهت پیشگیری از حریق و انفجار در انبارها توصیه می گردد.

۵-۷-۱-۳- جعبه کمکهای اولیه

نصب جعبه کمکهای اولیه در انبار در صورت وجود فاصله زیاد با نزدیکترین مرکز درمانی ضروری است. گاز استریل، چسب زخم، باند، نوار چسب و بتادین از جمله مهمترین اقلام جعبه کمکهای اولیه می باشد.

۵-۷-۲- انواع تجهیزات اعلام و اطفاء حریق در انبار

۵-۷-۲-۱- سیستمهای اعلام حریق خودکار

سیستم اعلام حریق خودکار از جمله ضروریات کلیه انبارهاست. این سیستم بویژه در هنگام تعطیلی انبار و عدم حضور کارکنان می تواند خطر آتش سوزی را به مسئولین آتش نشانی اعلام نماید. در سیستمهای اعلام حریق از سه نوع دتکتور شعله‌ای (دتکتور اشعه مادون قرمز یا ماوراء بنفش یا ترکیبی)، دتکتور دودی (دتکتور نوری و الکترونی) و دتکتور حرارتی استفاده می کنند. ملاک انتخاب نوع دتکتور

بستگی به مواد انبار شده و ویژگیهای آنها در تولید هریک از عناصر شعله، دود یا حرارت در هنگام بروز حریق می‌باشد.

معمولاً سیستمهای اعلام و اطفای حریق شستی های اعلام حریق نیز مجهز می شوند که به هنگام حریق و با شکستن طلق شیشه ای آن و فشاردادن شستی توسط کارکنان، آژیر خطر فعال شده و حریق اعلام می‌گردد.

۵-۷-۲-۲- سیستمهای اطفای حریق خودکار

سیستم اطفای حریق خودکار از یک مخزن حاوی مواد اطفاء کننده حریق، لوله های انتقال این مواد و نازلهای آب پاش تشکیل شده است. نازلهای آب پاش به یک کپسول شیشه‌ای منتهی می‌شوند که در اثر حرارت شکسته شده و باعث به جریان افتادن جریان مواد اطفاء کننده و پاشش آن بر روی حریق می‌گردد.

۵-۷-۲-۳- تجهیزات دستی اطفای حریق

مهمترین این تجهیزات عبارتند از :

الف- جعبه های آب اطفای حریق (فایر باکس)

ب- کپسولهای دستی اطفای حریق

• جعبه های آب اطفای حریق (فایر باکس)

تعبیه جعبه های آب اطفای حریق (فایر باکس) در انبارها ضروری است. کارکنان بایستی از نحوه اتصال کوپلینگ شیلنگ به سیستم لوله کشی و همچنین کار با نازل اطفای حریق اطلاع داشته باشند. ظرفیت آب مورد نیاز شبکه آتش نشانی با توجه به ارتفاع سقف، نوع تصرف و مواد موجود در انبار و فاصله خروجیها از محل تغذیه آب تعیین و به تأیید سازمان آتش نشانی برسد.

ظرفیت مخزن آب آتش نشانی بایستی به حدی باشد که بتواند حداقل ۱۹۰۰ لیتر در دقیقه آب به مدت نیم ساعت تأمین نماید. با افزایش تعداد خروجیهای شبکه، میزان آب مورد نیاز به ۹۵۰ لیتر در دقیقه به ازاء هر خروجی کاهش می‌یابد ولی در هر صورت و با هر تعداد خروجی بایستی میزان آب دهی هر خروجی کمتر از ۴۵۰ لیتر در دقیقه باشد. حداکثر میزان آب دهی شبکه نیز حداکثر ۱۰۰۰۰ لیتر در دقیقه می‌باشد.

فشار آب خروجی شبکه در دورترین نقطه شبکه بایستی از ۴/۵ بار (۶۵ psi) کمتر باشد.

• کپسولهای دستی اطفای حریق

خاموش کننده دستی به وسیله ای گفته می شود که برای مبارزه با آتش سوزی طراحی و ساخته شده و حداکثر ۱۴ کیلوگرم مواد خاموش کننده که یک نفر به راحتی قادر به حمل و استفاده از آن می باشد، را داراست. انواع بزرگتر این وسایل بر روی چرخ، ارابه یا خودرو قرار داده شده و یا بطور ثابت در اماکن نصب می گردد.

از خاموش کنندههای دستی با توجه به مواد اطفائی داخل آن می توان در لحظات اولیه و شروع آتش سوزی و برای حریقهای کوچک و موضعی استفاده نمود.

• انواع کپسولهای اطفای حریق

- کپسول آب تحت فشار
- کپسول دی اکسید کربن (CO₂)
- کپسول پودر خشک شیمیایی
- کپسول هالون
- کپسولهای مخصوص فلزات قابل اشتعال

کپسول آب تحت فشار:

- تنها جهت اطفای حریق نوع A بکار می رود
- محدوده قابل اطفاء حداکثر ۱۰ متر مربع
- روش اطفایی : سرد کردن

کپسول دی اکسید کربن (CO2):

- جهت اطفای حریق نوع B و C بکار می رود
- محدوده قابل اطفاء حداکثر ۱/۵-۱ متر مربع
- روش اطفایی : خفه کردن

کپسول پودر خشک شیمیایی:

- جهت اطفای حریق نوع A ، B و C بکار می رود
- محدوده قابل اطفاء حداکثر ۷-۱ متر مربع
- روش اطفایی : خفه کردن

کپسول هالون:

- جهت اطفای حریق نوع A (سایز بزرگ) و B و C بکار می رود
- محدوده قابل اطفاء حداکثر ۷-۱ متر مربع
- روش اطفایی : خفه کردن
- بخارات ناشی از اطفاء مسمومیت زا

کپسولهای مخصوص فلزات قابل اشتعال:

- جهت اطفای حریق نوع D بکار می رود
- محدوده قابل اطفاء حداکثر ۳-۲ متر مربع
- روش اطفایی : خفه کردن

کاربرد کیسولهای اطفای مریق

انواع مریق	انواع خاموش کننده های مؤثر
	آب تحت فشار، پودر شیمیایی چند منظوره، هالون در حجم زیاد، کف شیمیایی
	پودر شیمیایی چند منظوره، هالون، دی اکسید کربن
	پودر شیمیایی چند منظوره، هالون، دی اکسید کربن، کف شیمیایی
	فلزات قابل اشتعال
	کف شیمیایی

۵-۷-۳- استقرار تجهیزات

۱- انتخاب تعداد خاموش کننده دستی براساس شکل و مساحت بنا، نوع تصرف و مواد موجود در انبار، درجه حرارت محیط و خصوصیات حریقهای احتمالی توسط متخصصین ایمنی تعیین گردد اما تعداد این تجهیزات و نصب آنها بایستی بگونه ای باشد که شعاع عملکردی آنها حداقل ۲۲/۵ متر باشد و به عبارتی حداکثر فاصله دسترسی به خاموش کننده در هیچ موردی از ۲۲/۵ متر بیشتر نباشد. همچنین به ازاء هر ۲۰۰ متر مربع انبار حداقل بایستی یک خاموش کننده در نظر گرفت و برای هیچ فضایی نبایستی کمتر از یک دستگاه خاموش کننده نصب کرد.

۲- خاموش کننده های دستی بایستی در مکانهای مشخص و کاملاً قابل دسترسی مانند راهروها، پاگردها، مجاور دربهای خروجی و مسیرهای خروجی اضطراری نصب گردند.

۳- خاموش کننده های دی اکسید کربن (CO₂) بایستی با تشخیص مسئول ایمنی در خصوص میزان ریسک حریق در مجاورت تابلوهای برق نصب گردند.

۳- مسیر دسترسی به شبکه های آب آتش نشانی و خاموش کننده های دستی بایستی خالی از هرگونه مانع بوده و قراردادن هرگونه پالت و یا خودرو حتی بصورت موقت در جلوی این تجهیزات ممنوع است.

۴- خاموش کننده های با وزن کمتر از ۱۸ کیلوگرم می توانند بر روی دیوار و در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین نصب شوند ولی جهت نصب خاموش کننده های با وزن بیش از ۱۸ کیلوگرم بایستی سر آن حداکثر یک متر از سطح زمین ارتفاع داشته باشد ولی در هرصورت فاصله میان زیر خاموش کننده و سطح زمین نبایستی کمتر از ۱۰ سانتیمتر باشد.

۵-۷-۴- بازرسی، آزمایش و نگهداری تجهیزات

۱- بازرسی، آزمایش و کنترل شبکه آب آتش نشانی بایستی هر شش ماه یکبار به مدت حداقل ۲ ساعت تحت آزمایش هیدروستاتیک با فشار حداقل ۳/۵ بار قرار گیرد. اندازه گیری فشار استاتیک بایستی در دورترین قسمت شبکه انجام شده و در تمام مدت آزمایش هیچگونه نشتی آب در شبکه مشاهده نشود.

۲- بازرسی ظاهری کپسولهای دی اکسید کربن (CO₂) توسط مسئولین قسمت بطور روزانه و بازرسی ادواری آن شامل وزن سنجی و بررسی شیرآلات هر ششماه یکبار و آزمایش مقاومت بدنه هر ۵ سال یکبار ضروری است.

۲- بازرسی کپسولهای پودر خشک شیمیایی شامل وزن سنجی، بررسی سوزن ضربتی و لوله و شیر خروجی هر سه ماه یکبار و آزمایش مقاومت بدنه هر ۵ سال یکبار ضروری است.

۲- بازرسی ظاهری کپسولهای آب تحت فشار توسط مسئولین قسمت بطور روزانه و بازرسی ادواری آن شامل آزمایش عملکرد سرپوش و نازل و سوپاپ آن هر سه ماه یکبار و آزمایش مقاومت بدنه هر ۲ سال یکبار ضروری است.

۵-۸- شرایط محیطی انبار

۵-۸-۱- دما، رطوبت و تهویه انبار

۱- دمای انبار حسب نوع مواد نگهداری شده طبق استاندارد GMP در یکی از دو دامنه ذیل می بایست قرار گیرد :

الف- دمای سردخانه ای : ۵-۲ درجه سانتیگراد

ب- انبار خنک : ۱۵-۸ درجه سانتیگراد

۲- انبارها بایستی مجهز به سیستمهای تهویه عمومی جهت کنترل دما و آلایندههای پراکنده شده در هوای انبار باشند. میزان تهویه عمومی توسط هواکشهای انبار بسته به نوع مواد و کالاهای موجود در انبار بایستی معادل ۱۲-۲ بار تخلیه هوا در ساعت و یا به تعبیری دیگر، سطح هواکشها بایستی ۱ به ۱۵۰ برابر مساحت کف انبار باشد.

۳- میزان رطوبت انبارها می بایست زیر ۴۰ درصد تنظیم گردد.

۴- جهت کنترل دما و رطوبت، در چند نقطه انبار می بایست دماسنج و رطوبت سنج نصب گردیده و بطور روزانه کنترل شود.

۵- دمای انبارهای مواد قابل انفجار بایستی با بکارگیری تمهیدات ساختمانی و یا با استفاده تجهیزات سرمایشی مناسب در مقابل افزایش حرارت محافظت شوند. دمای ۳۲ درجه سانتی گراد یا ۹۰ درجه فاز نهایت حداکثر حرارت مجاز انبارهای نگهداری مواد قابل انفجار می باشد.

۵-۸-۲- روشنایی (طبیعی، مصنوعی و اضطراری)

میزان روشنایی مورد نیاز در فضاهای مختلف انبار بر حسب میزان استفاده از فضا، ابعاد اجسام نگهداری شده و ابعاد علایم و برجسبهای نصب شده بر روی اجسام بایستی به شرح زیر تعیین گردد :

الف- در بخشهایی که به ندرت مورد استفاده یا سرکشی قرار می‌گیرند و روشنایی اضطراری : ۵۰

لوکس

ب- در بخشهایی که بطور مستمر مورد استفاده قرار می‌گیرند، اجسام بزرگ در آنها نگهداری

می‌شوند و یا علایم و برجسبهای بزرگ دارند : ۱۰۰ لوکس

ج- در بخشهایی که بطور مستمر مورد استفاده قرار می‌گیرند، اجسام کوچک در آنها نگهداری

می‌شوند و یا علایم و برجسبهای کوچک دارند : ۳۰۰ لوکس

همچنین روشنایی مورد نیاز در خروجیهای اضطراری بایستی حداقل ۱۵۰ لوکس باشد.

۵-۹- شرایط اضطراری در انبار

در هر انبار بایستی یک طرح واکنش در شرایط اضطراری توسط مسئولین ایمنی تهیه و با انجام

مانورهای دوره‌ای مورد تمرین قرار گیرد. طرح اضطراری انبار بایستی دارای دو بخش مجزا به شرح زیر

باشد :

۱- طرح اضطراری مربوط به داخل انبار : شامل اقدامات حفاظتی کارکنان، ساختمان، تجهیزات،

تأسیسات و مواد و کالاهای نگهداری شده در انبار

۲- طرح اضطراری مربوط به خارج انبار : شامل اقدامات حفاظتی و زیست محیطی مربوط به

کارکنان شاغل در خارج از انبار، ساختمانها، تجهیزات و تأسیسات پیرامون انبار

طرحهای اضطراری بایستی شامل اقدامات پیشگیری از پیامدهای ثانویه حوادث، تخلیه مصدومین،

اطلاع رسانی حوادث، کمکهای اولیه، اطفای حریق و ... باشد.