



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
معاونت روابط کار

ایمنی کار در انبار

ویژه بازرسان کار و مسئولین ایمنی

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار





جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
معاونت روابط کار

ایمنی کار در انبار

(ویژه بازرسان کار و مسئولین ایمنی)

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و
بهداشت کار با همکاری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

مؤلف و گردآورنده: رضا غلام نیا



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار
چاپ اول

۱۴۰۰

سرشناسه : غلام نیا، رضا، ۱۳۵۳-

عنوان و نام پدیدآور : ایمنی کار در انبار (ویژه بازرسان کار و مسئولین ایمنی)
/مؤلف و گردآورنده رضا غلام نیا ؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با
همکاری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی؛ (برای) وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، معاونت روابط کار.
مشخصات نشر: تهران: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری : ۲۰۱ ص.؛ مصور(رنگی)، جدول (رنگی).

۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۰۰-۲۷-۰۰ شابک وضعیت فهرست نویسی : فیبا یادداشت : کتابنامه: ص. ۲۰۱.

موضوع : انبارها -- پیش بینی های ایمنی Warehouses -- Safety measures -- انبارداری -- Warehouses
Management محیط کار -- پیش بینی های ایمنی Work environment -- Safety measures ایمنی صنعتی
Industrial safety شناسه افزوده : مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
شناسه افزوده : دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
Shahid Beheshti University of Medical sciences & Health Services شناسه افزوده : مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
شناسه افزوده : ایران. وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. معاونت روابط کار

رده بندی کنگره : HF۵۴۸۵

رده بندی دیویی : ۶۵۸/۷۸۵

شماره کتابشناسی ملی : ۸۶۷۶۱۱۹

اطالعات رکورد کتابشناسی : فیبا

ایمنی کار در انبار (ویژه بازرسان کار و مسئولین ایمنی)

تهیه شده: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه

علوم پزشکی شهید بهشتی

مؤلف و گردآورنده: رضا غلام نیا

ناشر: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

نوبت چاپ: اول / پاییز ۱۴۰۰

قیمت: رایگان

شمارگان: ۵۰ نسخه

ISBN:978-600-6203-27-0

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۰۰-۲۷-۰۰



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار

مرکز پخش: تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی، چهارراه یافت آباد
بلوار معلم، نرسیده به میدان معلم کد پستی: ۱۳۷۱۶۱۳۵۱

کلیه حقوق مادی و معنوی برای این مرکز محفوظ است
و هرگونه سوء استفاده و فروش به غیر پیگرد قانونی دارد.

● سخنی با خوانندگان

ارتقای فرهنگ ایمنی کار، همواره به‌عنوان مهمترین راهبرد پیش‌گیری حوادث ناشی از کار شناخته شده است و امروزه فرهنگ ایمنی کار به‌عنوان مهارت‌های شغلی افراد تلقی می‌گردد و نقشی بی‌بدیل در کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از حوادث و بیماری‌های شغلی ایفاء می‌نماید. طبق نظر دفتر بین‌المللی کار، مهمترین اصل در پیشرفت یکپارچه اصول ایمنی و بازتاب آن در محیط کار، توجه به جنبه‌های فرهنگی و اجتماعی با دید زیست‌افزایی است که این امر ضمن تحقق شعار "انسان سالم محور توسعه پایدار"، موجب ارتقای بهره‌وری و بهبود نظام‌های اقتصادی در کشورها محسوب می‌گردد. در همین راستا، بهره‌مندی از محصولات و محتوای فرهنگی و آموزشی تخصصی یکپارچه و استاندارد ایمنی، یکی از کاربردی‌ترین و موثرترین ابزار در امر یادگیری، آموزش و ترویج در مقوله حفاظت فنی و ایمنی کار می‌باشد که ضمن تحقق آموزش‌های کاربردی و هدفمند، نهایتاً به ایجاد کار شایسته منجر می‌گردد.

بر همین اساس معاونت روابط کار پس از سالیان متمادی، با اتخاذ سیاست‌های نوین و به روز آموزشی؛ از طریق مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار و به واسطه کارشناسان مجرب آن مرکز و با بهره‌مندی از دانش تخصصی اساتید دانشگاهی و متخصصین مراکز علمی و پژوهشی کشور و با حمایت‌های بی‌دریغ جناب آقای دکتر عبد الملکی وزیر محترم تعاون، کار و رفاه اجتماعی، اقدام به تهیه و تدوین محتواهای آموزشی یکپارچه، استاندارد و منطبق با نیازسنجی‌های آموزشی؛ همچنین دستورالعمل‌های فنی در زمینه حفاظت فنی و ایمنی نموده است. امید است نتایج و ثمرات این مکتوب که با بهره‌گیری از جدیدترین متون علمی داخلی و بین‌المللی و متناسب با نیاز علوم و فناوریهای پیشرفته روز تدوین گردیده است، بتواند در ارتقای سطح دانش ایمنی و آگاهی جامعه کار و تولید کشور موثر واقع گردد.

علی حسین رعیتی فرد
معاون وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی

● مقدمه ناشر

بی‌شک یکی از نشانه‌های بارز توسعه پایدار در هر کشور، ایجاد و ارتقای فرهنگ ایمنی است که به صیانت از نیروی انسانی و حفظ منابع مادی و معنوی منجر خواهد شد. به‌طور یقین دستیابی به چنین هدفی نیازمند رشد همه‌جانبه علمی و فرهنگی در زمینه ایمنی و بهداشت کار است، که از این مجمل تهیه و انتشار کتب و استانداردهای ایمنی یکی از راهکارهای موثر در بسترسازی مناسب در این خصوص به شمار می‌رود که در نتیجه نیازسنجی‌های علمی تهیه و تدوین شده باشد.

مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، در سال ۱۳۴۸ با هدف تأمین ایمنی و سلامت نیروی انسانی شاغل در واحدهای صنعتی، تولیدی، خدماتی، کشاورزی و معدنی کشور تأسیس و مستند به قانون کار جمهوری اسلامی ایران، به‌عنوان مرکز تخصصی ایمنی و بهداشت کار اقدام به خدمت‌رسانی به جامعه کار و تلاش کشور می‌نماید. این مرکز از سال ۱۳۸۸ و در راستای توسعه و رسالت خطیر و وظایف قانونی آموزشی و پژوهشی خود و رفع خلاء ناشی از کمبود کتب فنی و تخصصی در زمینه ایمنی و بهداشت کار، اقدام به تأسیس واحد انتشارات با هدف، هدایت، راهبری و انتشار این کتب در سطح کشور نمود. در همین راستا این مرکز اقدام به استانداردسازی منابع آموزشی ایمنی و حفاظت فنی و تقویت میزان اثربخشی آموزش‌های مرتبط و به تبع آن ایجاد نظام یکپارچه در فرآیندهای آموزشی و همچنین تدوین دستورالعمل‌های حفاظت فنی و ایمنی، به‌عنوان یک حرکت پویا و نوین و با تکیه بر آخرین دستاوردهای حوزه ایمنی و حفاظت فنی از طریق بهره‌گیری از دانش اساتید و متخصصان مراکز دانشگاهی، علمی و تحقیقاتی کشور نموده است. امید است بهره‌مندی از محتواهای آموزشی و دستورالعمل‌ها و منابع علمی جدید بتواند در ترویج و ارتقای فرهنگ ایمنی کار، افزایش بهره‌وری، کاهش حوادث و بیماری‌های ناشی از کار نقش موثری ایفا نماید. در این میان بر خود لازم می‌دانم ضمن تشکر از گردآورنده این محتوا جناب آقای دکتر رضا غلام‌نیا، از تلاش‌های همکاران ارزشمند خود در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار از جمله آقایان مهندس آرش گودرزی، مهندس علی قنادان و مهندس غلام‌حسین حسینی و نیز همه عزیزانی که در تولید و تدوین این محتوی آموزشی ما را یاری نموده‌اند تشکر و سپاسگزاری نمایم. در پایان؛ مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با چاپ اثر مزبور به‌عنوان نسخه اولیه منتشر شده؛ آمادگی بهره‌مندی مستمر از بازخوردها و نظرات و پیشنهادات اصلاحی و سازنده کلیه اساتید، متخصصان و فعالین این عرصه؛ به‌منظور به‌روزرسانی و رفع نواقص احتمالی، و هرچه پر بارتر شدن محتوای آن را خواهد داشت.

امیرعباس پرکنی

رئیس مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

فهرست

عنوان

شماره صفحه

۱-۱	مقدمه	۱۳
۱-۲	انبارها چقدر خطرناک هستند؟	۱۳
۱-۳	مطالعات ایمنی در انبار	۱۵
۱-۴	ماهیت و علل حوادث انبار	۱۷
۱-۵	فعالیت های انباردار و شرح شغل آن	۲۰
۱-۵-۱	شرح وظایف انباردار	۲۱
۲-۱	تعریف انبار	۲۷
۲-۲	دلایل نیاز به انبار و انبارداری	۲۸
۲-۳	تعریف انبارداری و فعالیت های آن	۲۸
۲-۳-۱	دریافت کالاها	۲۹
۲-۳-۲	شناسایی کالاها	۲۹
۲-۳-۳	ارسال کالا به انبار	۲۹
۲-۳-۴	نگهداشتن کالاها	۲۹
۲-۳-۵	برداشتن کالاها	۲۹
۲-۳-۶	آماده سازی برای ارسال	۲۹
۲-۳-۷	ارسال برای حمل	۳۰
۲-۳-۸	عملکردهای سیستم اطلاعاتی	۳۰
۲-۴	نشانه های انبارداری ضعیف	۳۰
۲-۵	مدیریت انبارداری	۳۰
۲-۶	هزینه های عملیاتی انبار	۳۱
۲-۷	عوامل تاثیرگذار بر استفاده موثر از انبار	۳۲
۲-۷-۱	بهره گیری به شکل مکعبی و قابلیت دسترسی	۳۲
۲-۷-۲	محل بار	۳۳
۳-۱	ملاحظات طراحی انبار	۳۷
۳-۲	تقسیم بندی انبار	۳۸
۳-۳	شرایط احداث انبار	۳۹
۳-۴	خصوصیات فیزیکی ساختار و اجزای انبار	۴۲
۳-۴-۱	کف انبار	۴۲
۳-۴-۲	سقف انبار	۴۲

۴۲	۳-۴-۳ تهویه انبار و اهمیت آن
۴۶	۳-۴-۴ مصالح و مواد ساختمانی
۴۶	۳-۴-۵ روشنایی و تأسیسات برقی در انبار
۴۷	۳-۵ انبارهای خشک
۴۸	۳-۶ بهداشت عمومی در انبار
۴۹	۳-۷ ایمنی سکوهاى بارگیرى
۵۳	۴-۱ طبقه‌بندی کالا
۵۴	۴-۲ انواع سیستم بسته‌بندی کالا
۵۴	۴-۳ انواع روش‌های مختلف انبار کردن
۵۴	۴-۴ عملکرد سیستم انبار یا ذخیره
۵۵	۴-۵ روش‌های مرسوم انبار کردن
۵۶	۴-۶ سیستم انبارداری قفسه Rack storage
۵۶	۴-۶-۱ قفسه‌ها
۵۶	۴-۶-۲ نقش قفسه در انبارداری
۵۶	۴-۶-۳ نکات مهم در به‌کارگیری قفسه
۵۸	۴-۷ سیستم قفسه پالتی
۵۹	۴-۸ سیستم قفسه پالتی از نوع
۶۰	۴-۹ اصول اساسی در چیدمان کالا
۶۱	۴-۱۰ ایمنی در انبارش مواد شیمیایی، مواد قابل انفجار و مایعات قابل اشتعال
۶۹	۵-۱ تجهیزات انبار
۶۹	۵-۱-۱ نقش تجهیزات در عملیات انبار
۷۰	۵-۲ اصول حمل و نقل مواد
۷۱	۵-۳ الزامات اساسی حمل و نقل مواد
۷۲	۵-۴ ملاحظات طراحی در حمل و نقل
۷۲	۵-۴-۱ در نظر گرفتن مشخصات مواد
۷۲	۵-۴-۲ در نظر گرفتن میزان جریان، مسیر و زمان بندی
۷۳	۵-۴-۳ در نظر گرفتن واحد بار
۷۴	۵-۵ وسایل و تجهیزات مورد استفاده در نگهداری کالاها در انبار
۷۴	۵-۵-۱ طبقه‌بندی تجهیزات بر حسب نوع
۷۵	۵-۶ پالت
۷۶	۵-۶-۱ دلایل استفاده از پالت عبارتند از:

۷۶	۵-۶-۲ اندازه پالت
۷۷	۵-۶-۳ انواع پالت‌ها
۸۰	۵-۷-۵ باکس پالت (پالت های جعبه ای)
۸۱	۵-۷-۱ انواع باکس پالت: جنس و طرح
۸۱	۵-۸ اصول ایمنی استفاده از پالت
۸۴	۵-۹ ظرف‌ها
۸۴	۵-۱۰ خرک Cantilever
۸۶	۵-۱۱ استفاده از جک پالت یا چرخ‌های دستی راه‌رونده
۸۷	۵-۱۲ نکاتی در مورد حمل و نقل در انبار (برگرفته از کتاب ایمنی انبار)
۸۷	۵-۱۲-۱ نکات کلی
۸۷	۵-۱۲-۲ نکات مرتبط با روش حمل و نقل
۸۸	۵-۱۲-۳ نکات مرتبط با به‌کارگیری نیروی انسانی
۸۸	۵-۱۲-۴ نکات مرتبط با تحویل، انبار و بارگیری
۸۸	۵-۱۲-۵ نکات مرتبط با ظروف حمل و نقل و واحد بارگیری
۹۳	۶-۱ مقدمه
۹۵	۶-۲ تعریف حمل و نقل و جابجایی دستی بار
۹۶	۶-۳ مدیریت ریسک حمل و نقل دستی بار
۹۶	۶-۳-۱ تجزیه و تحلیل وظایف شغلی
۹۷	۶-۳-۲ تجزیه و تحلیل آنتروپومتری، قابلیت بدنی و توانایی‌های فردی
۹۷	۶-۳-۳ تجزیه و تحلیل ماهیت بار
۹۷	۶-۳-۴ تجزیه و تحلیل شرایط محیطی
۹۸	۶-۳-۵ تجزیه و تحلیل تجهیزات
۹۸	۶-۴ راهکارهای کاهش صدمات ناشی از حمل و نقل دستی بار
۱۰۲	۶-۵ اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار
۱۰۶	۶-۶ مقادیر مجاز بلندکردن دستی بار
۱۱۱	۷-۱ توصیه‌های کلی ایمنی کار در انبارها
۱۱۲	۷-۲ روش انبارداری مواد خطرناک
۱۱۳	۷-۳ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - الوار
۱۱۳	۷-۴ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - کیسه‌ها
۱۱۳	۷-۵ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - لوله و میله‌ها



فصل اول

مقدمه‌ای برای منی

انبار

مقدمه ای بر ایمنی انبار

۱-۱ مقدمه

داده‌ها نشان می‌دهد که فعالیت‌های انبار و انبارداری و مراکز توزیع‌های صنعتی، بازرگانی و خدماتی مدام رو به گسترش است. همچنین هزینه‌های انبارداری علاوه بر هزینه‌های دیگر رو به فزونی است. لذا، تمایل صنعت برای کاهش هزینه‌های انبار به خصوص کاهش موجودی فراوان است. یکی از هزینه‌های انبار، هزینه‌های ناخوشایند ناشی از نبود عملکردهای قوی در عرصه‌های ایمنی، بهداشت و محیط زیست است که منجر به وقوع برخی حوادث جدی نظیر آتش‌سوزی می‌شود که کل دارایی‌های یک سازمان یا کارخانه بواسطه حریق نابود می‌گردد. نکته قابل توجه این است که هنوز مدیریت‌ها به نقش انبار پی نبردند و سرمایه‌گذاری طولانی مدت در این عرصه ایجاد نمی‌کنند. نگاهی یکپارچه به مقوله ایمنی در انبار وجود ندارد. جدا از این، لزوم تاکید بیشتر بر ایمنی در مراکز توزیع و عمده فروشی‌ها بیشتر احساس می‌شود. صرف نظر از این که ایمنی می‌تواند موجب کاهش حوادث و بیماری‌ها گردد می‌تواند منافع دیگری نظیر افزایش روحیه کارکنان، پرداخت حق بیمه کمتر، وجود ابلاغیه یا احضاریه‌های کمتر از سوی بازرسان کار و در نهایت بهره‌وری بیشتر را برای کارفرما به همراه داشته باشد.

از دیدگاه آماری، در آمریکا، میزان آسیب‌های ناشی از کار به ازای هر ۱۰۰ کارگر ۶/۵۱ است در حالی که برای کل صنعت، میانگین آسیب‌ها به ازای ۱۰۰ کارگر ۱/۶۴ است. در ایران، داده‌های کاملی از حوادث و بیماری‌های انبار در دست نیست.

۱-۲ انبارها چقدر خطرناک هستند؟

داده‌های اداره کل ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا (OSHA^۱) و شورای ملی ایمنی (NSC^۲) اوضاع ایمنی انبار را چندان مطلوب نشان نمی‌دهد. گواه این موضوع، آماری از پنج واقعه کشنده در انبار بین سال‌های

۱- Occupational Safety and Health Administration

۲- National Safety Council

۱۹۹۲-۱۹۹۵ است که مطابق با جدول شماره ۱-۱ توسط شورای ملی ایمنی انتشار یافته است که می تواند نگرانی هایی را در این زمینه برانگیزد.

جدول ۱-۱ آسیب های کشنده شغلی در انبار بر حسب واقعه یا مواجهه

ردیف	واقعه یا مواجهه			
۱	۱۹۹۵	۱۹۹۴	۱۹۹۳	۱۹۹۲
۱	۹۱۵	۱۰۱۷	۱۰۴۵	۱۰۰۴
۲	۵۴۶	۵۹۰	۵۵۶	۵۵۷
۳	۲۵۶	۲۸۰	۳۰۹	۳۱۶
۴	۱۳۱	۱۴۷	۱۵۱	۱۵۹
۵	۹۹	۱۳۲	۱۳۸	۱۱۰

آمار حوادث انبار و نواحی ذخیره کالا در آمریکا (جدول ۱-۲) و انگلیس نشان می دهد:

۱-۲-۱۰ در آمریکا

- بیش از ۱۴۵۰۰۰ نفر در سال در بیش از ۷۰۰۰ انبار در آمریکا آسیب می بینند.
- میزان آسیب های کشنده در انبار بیش از میزان میانگین در کل صنایع است.
- در سال ۲۰۱۹، ۲۶ مورد فوتی در انبارهای امریکا مشاهده شده است.

۱-۲-۲۰ در انگلیس

- سالانه بیش از ۸۵۰۰ حوادث مرتبط با کار انبار رخ می دهد.
- بیش از ۱۶۰۰ حادثه، به عنوان حوادث جدی و وخیم گزارش شده است.

جدول ۱-۲ میزان آسیب های کشنده و غیر کشنده شغلی در انبار در آمریکا

ردیف	واقعه یا مواجهه			
۲۰۱۱	۲۰۱۰	۲۰۰۹	۲۰۰۸	۲۰۰۷
۱	۱۶	۲۰	۱۷	۱۴
۲	۵/۵	۵/۹	۵/۹	۶/۸
۳	۱/۸	۱/۸	۱/۷	۲
۴	۱/۹	۲/۴	۲/۶	۲/۹

فعالیت های ایجاد کننده آسیب به اپراتورهای انبار عبارتند از:

- بارگیری و تخلیه بار از کامیون، ماشین یا هر وسیله دیگر به سطح زمین و برعکس
- جابجایی و حرکت دادن به نواحی ذخیره و انبار
- برداشتن و ارسال بار به نواحی داخل سایت
- تعمیرات تجهیزات داخل انبار

- ▲ تمیز کردن محوطه انبار
- ▲ بسته بندی مجدد بار و بازرسی و برچسب گذاری
- بیشترین بلاغیه‌هایی که از سوی بازرسان کار در زمینه نواقص ایمنی انبار صادر شده است شامل:
 ۱. ایمنی لیفتراک و تجهیزات حمل و نقل
 ۲. نبود تبادل اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی^۱ HazCom
 ۳. الزامات برق -سیم کشی
 ۴. الزامات برق -طراحی
 ۵. حفاظت گذاری دهانه‌های کف و دیوار و چاله‌ها
 ۶. راه‌های خروج
 ۷. تجهیزات انتقال نیرو
 ۸. سیستم Lockout / tagout
 ۹. حفاظت تنفسی
 ۱۰. کپسول‌های اطفای حریق
- دلایل نیاز به ایمنی انبار عبارتند از:
 ۱. عدم وجود قوانین و مقررات لازم
 ۲. مصارف زیاد و رو به گسترش مواد خطرناک
 ۳. ارزش بالای قطعات، تجهیزات، مواد اولیه و مصرفی
 ۴. ریسک بالای انبار در وقوع و گسترش حوادث

● ۳-۱ مطالعات ایمنی در انبار

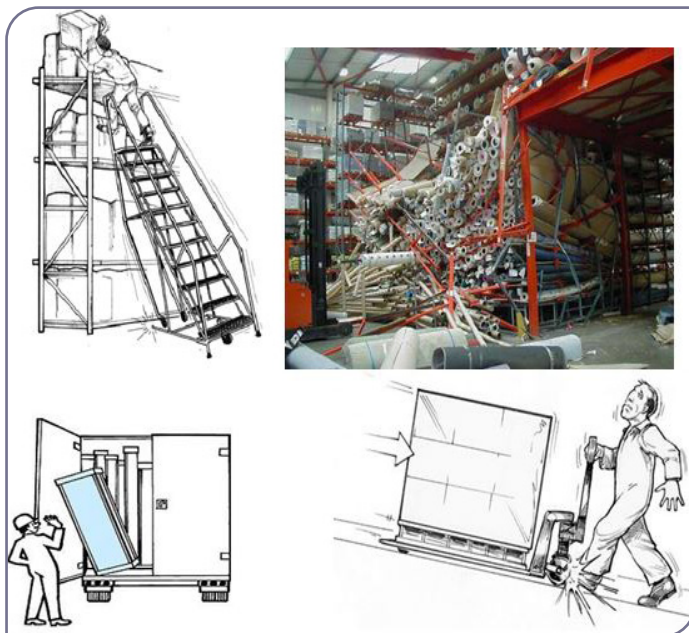
- مطالعه جامعی توسط OSHA در دهه ۹۰ برای تعیین میزان آسیب‌ها، علل آسیب‌ها، حوزه برنامه ایمنی و دیگر عوامل تاثیر گذار روی آسیب‌های ناشی از عملیات‌های انبار صورت گرفت. در این مطالعه بیش از ۲۷۰۰ کارگری که در انبارها آسیب دیده بودند، شناسایی شدند. خلاصه نتیجه این مطالعه به شرح ذیل است:
- ▲ ۴۷ درصد کارگران آسیب دیده در انبارهای بزرگ یا عمده فروشی مشغول به کار بودند.
 - ▲ ۲۱ درصد کارگران آسیب دیده در انبارهای کوچک یا خرده فروشی مشغول به کار بودند.
 - ▲ ۱۵٪ کارگران مصدوم در انبارهای تولید مشغول به کار بودند.
 - ▲ ۸ درصد کارگران آسیب دیده در واحدهای حمل و نقل و عمومی مشغول به کار بودند.
 - ▲ ۴٪ کارگران مصدوم در کارهای خدماتی مشغول به کار بودند.
 - ▲ ۵٪ کارگران مصدوم در بخش‌های دیگر مشغول به کار بودند.
 - ▲ تقریباً بیش از ۳۰٪ آسیب‌ها در هنگام تخلیه بار رخ داده است.

- ▶ بیش از ۱۳٪ کارگران مصدوم زمانی آسیب دیدند که با تجهیزات برقی کار می‌کردند.
 - ▶ تقریباً ۶۵٪ از تمامی کارگران مصدوم در زمان آسیب شان به‌طور دستی موارد را بلند، حمل و جابجا می‌کردند.
 - ▶ بیش از ۲۰ درصد کارگران گزارش کردند که فضای کافی برای استفاده از تجهیزات در هنگام کار وجود ندارد.
 - ▶ تقریباً ۵۰ درصد کارگران در نواحی ذخیره بار آسیب دیده‌اند.
 - ▶ ۲۹ درصد آسیب روی سکوی بارگیری رخ داده و تقریباً نصف این آسیب‌ها کار با انواع کامیون‌ها بوده است.
 - ▶ در کل، ۳۸ درصد کارگران بواسطه تقیای بیش از اندازه برای انجام کار در هنگام بلند کردن و جابجا کردن بار آسیب دیده‌اند.
 - ▶ ۲۶ درصد کارگران به اجسام در حال سقوط، گردنده یا چرخان برخورد کردند.
 - ▶ بیش از ۶ درصد کارگران از ارتفاع سقوط کردند.
 - ▶ معمول‌ترین اجسام ایجاد آسیب شامل:
 - ▶ بشکه‌ها، جعبه‌ها یا کانتینرها (۲۹ درصد)
 - ▶ ورقه‌های فلزی، لوله‌ها، اتصالات (۱۱ درصد)
 - ▶ سطوح کار (۱۱ درصد)
 - ▶ ۵۵ درصد کارگران آسیب دیده کشیدگی ماهیچه، دررفتگی، کشیدگی ماهیچه و تاندون‌ها را تجربه کردند.
 - ▶ ۷۷ درصد کارگران بواسطه آسیب‌هایشان متوسط، ۱۶ روز کاری را از دست دادند.
 - ▶ بیش از نیمی از کارگران آسیب دیده بیان می‌دارند که شرایط کاری در انبار سهم به‌سزایی در آسیب دارند.
 - ▶ سه چهارم کارگران احساس می‌کردند که نوع آسیب شان قابل پیشگیری بوده است.
 - ▶ وقتی از آن‌ها پرسیده شد که بعد از آسیب شان کارفرما چه اقداماتی انجام داده است:
 - ۱. ۴۳٪ گفتند که آن‌ها هیچ اطلاعی از اقدام اصلاحی ندارند.
 - ۲. ۴۱٪ گفتند که هیچ اقدام کنترلی صورت نگرفته است.
 - ۳. ۱۶٪ اظهار داشتند که اقدام پیشگیرانه صورت گرفته است.
 - ▶ ۶۵ درصد افراد در هنگام آسیب از تجهیزات حفاظت فردی برخوردار نبودند.
 - ▶ فقط ۲۳ درصد افراد در ارتباط با لیفتراک آموزش دیده بودند.
 - ▶ ۲۸ درصد کارگران اصول جابجایی دستی بار را درک کرده بودند.
 - ▶ ۴۸ درصد کارگران هرگز در طی دوره کاری شان آموزش ندیدند.
 - ▶ تنها ۲۰ درصد کارگران در جلسات ایمنی حضور داشتند.
- مطالعه‌ای توسط محمد هادی موسوی و همکاران در انبارهای عمومی بیمارستان‌ها مبنی بر بررسی میزان رعایت استانداردهای ایمنی صورت در سال ۱۳۸۷ صورت گرفته، نتایج (مجله پی‌اورد سلامت، دوره ۲، شماره ۴ سال ۱۳۸۷) نشان می‌دهد ایمنی کلی در جامعه مورد پژوهش آن‌ها، ۴۲/۸۵ درصد بود که نشان‌دهنده ایمنی بالای انبارهای مورد مطالعه می‌باشد. درصد‌های موارد ایمنی انبار شامل شرایط فیزیکی، مقابله با سرقت، مقابله با آتش‌سوزی، نگهداری مواد فاسد شدنی، نگهداری مواد قابل اشتعال، چیدمان مناسب کالا و استفاده از ابزار مناسب به ترتیب ۹۲/۸۷، ۷۵/۹۳، ۹۳/۷۸، ۰۸/۷۷، ۲۲/۹۷، ۵۳/۹۶ و ۵۶/۸۰ درصد گزارش شده است.

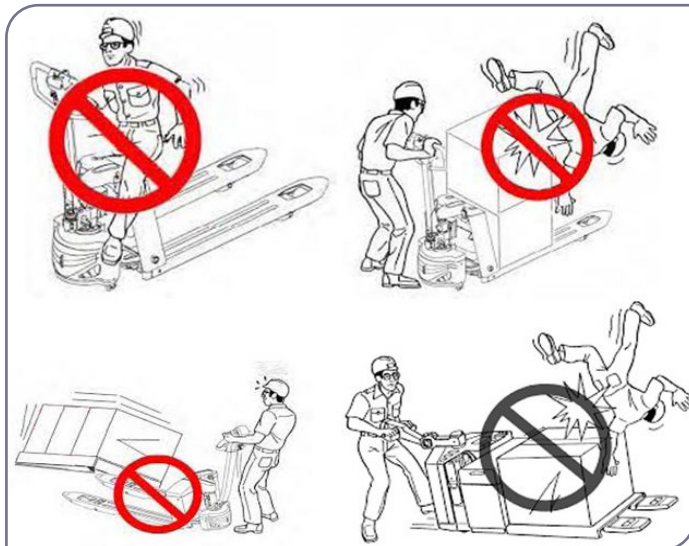
۱-۴ ماهیت و علل حوادث انبار

بیشترین علل حوادث انبار ناشی از موارد زیر است. همچنین شکل های ۱-۱ تا ۱-۴ برخی از وقایع انبار را نشان می دهد.

- ▶ سرخوردن و افتادن
- ▶ حمل و نقل دستی بار
- ▶ کار در ارتفاع
- ▶ انبار کردن نادرست مواد/ کالا
- ▶ عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی
- ▶ نبود دستورالعمل های ایمنی
- ▶ حرکت و افتادن اجسام و بار یا کالا
- ▶ ماشین آلات حمل و نقل انبار



شکل ۱-۱. برخی از مخاطرات نواحی انبار



شکل ۲-۱ برخی از مخاطرات و حوادث جک پالت



شکل ۳-۱. برخی از حوادث مربوط به قفسه‌های انبار



شکل ۴-۱. برخی از حوادث مربوط به حریق انبار

ده مخاطره عمده محیط‌های کار انبار عبارتند از:

۱. حوادث تجهیزات سنگین
۲. سرخوردن و افتادن
۳. سقوط
۴. حریق
۵. له‌شدن و گیر کردن
۶. مواجهه با مواد خطرناک
۷. مشکلات ارگونومی
۸. قطعات چرخان
۹. سقوط اجسام
۱۰. کمبود آموزش‌های ایمنی

بیشترین حادثه در انبار در زمان بارگیری و تخلیه بار از روی وسایل نقلیه است. مطالعات نشان می‌دهد که حوادث در انبارهای بزرگ بواسطه ماهیت و حجم کارها، بیشتر است و همچنین میزان حوادث برای افراد کم تجربه در انبار بیشتر از افراد باتجربه است.

اگرچه عملکردهای ایمنی نشان می‌دهد که تجهیزات حفاظت فردی می‌تواند از بروز حادثه و یا لاقلاً از شدت حادثه بکاهد ولی در انبار چندان توجه‌ایی به آن نمی‌شود. حداقل وسایل حفاظت فردی در انبار کفش ایمنی پنجه فولادی و دستکش برای کارهای زمخت و سخت است. در حالی که افراد در انبار با دمپایی راه می‌روند!!

دو نوع حادثه‌ای که تقریباً دو سوم همه آسیب‌های جسمی به اپراتور انبار را در بر می‌گیرد شامل:

۱. نقلای بیش از اندازه برای انجام کار

۲. برخورد های ناشی از افتادن و سقوط

ماهیت آسیب‌ها در انبار به ترتیب عبارتند از:

۱. در رفتگی و کشش ماهیچه‌ای

۲. کوفتگی و کبودی

۳. بریدگی و شکستگی

همه به اهمیت آموزش واقف هستند و آموزش در صنایع شایع است. ولی در انبار، خیلی از کارکنان تا پایان دوره کاری شان آموزش دریافت نمی‌کنند. تنها آموزشی که اگر دریافت کنند اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار است. در حالی که، یکی از مخاطرات انبار، حمل و نقل و جابجایی بار است.

بعضی از موضوعات ایمنی و بهداشت در انبار و نواحی ذخیره عبارتند از:

▲ ایمنی حریق

▲ ایمنی برق

▲ ایمنی وسایل جابجایی و حمل و نقل

▲ مخاطرات ارگونومیکی ناشی از حمل و نقل بار

▲ ایمنی ساختمان و شرایط ساختمان

▲ ایمنی چیدمان وسایل و انبارداری

▲ ایمنی جامدات، مایعات و گازهای قابل اشتعال و انفجار

▲ ایمنی سیلندرهای تحت فشار

▲ ایمنی مواد شیمیایی

▲ مخاطرات فیزیکی شامل وجود سروصدا، کمبود روشنایی و غیره

▲ ضبط و ربط انبار

▲ شرایط بهداشتی تسهیلات بهداشتی

● ۵-۱-۱ فعالیت های انباردار و شرح شغل آن

یکی از سمت‌های شغلی مهم در بسیاری از شرکت‌ها به خصوص کارخانجات و شرکت‌های صنعتی، مسئولیت انبار یا همان انباردار است. انباردار کسی است که مسئولیت روش‌های ورود و خروج کالا (LIFO-FIFO^۱)، چیدن آن، نگهداری، انبارگردانی، شرایط محیطی نگهداری، کد گذاری و شناسایی، کنترل موجودی و درخواست های خرید را بر عهده دارد. شرح وظایف انباردار، شامل شرایط احراز شغل انباردار و وظایف اساسی انباردار است و متناسب با صنعت و سازمان این شرح وظایف می‌تواند تغییراتی داشته باشد.

۱- Last-In, First-Out and First-In, First-Out

۱-۵-۱ شرح وظایف انباردار

مهم‌ترین مسئولیت‌های انباردار عبارتند از:

- ▶ درک خط‌مشی کیفیت و همسو نمودن فعالیت‌های واحد در رابطه با آن‌ها
- ▶ تلاش در برای دستیابی به اهداف و برنامه واحد انبار
- ▶ اطلاع از ریسک‌ها و فرصت‌های فرآیند انبار و آمادگی برای پاسخ‌گویی به آن
- ▶ ارائه پیشنهاد بهبود در حوزه انبار به مسئول مافوق
- ▶ جلوگیری از ورود اشخاص غیرمجاز به داخل انبار
- ▶ تمیز و مرتب نگه‌داشتن انبارها
- ▶ انتقال کالای وارد شده به محل قرنطینه
- ▶ شمارش تعداد کالای وارد شده و ثبت تعداد / مقدار در فرم رسید موقت / رسید انبار
- ▶ رعایت سیستم مشخص شده برای ورود و خروج کالا نظیر FIFO یا LIFO
- ▶ تخصیص کد کالا مطابق دستورالعمل کدینگ کالا به کالاها
- ▶ نصب برچسب یا پلاک شناسایی کالا (شامل کد کالا، نام کالا) بر روی کالاها یا قفسه‌ها یا محل‌های مشخص شده

در انبار

- ▶ هماهنگی با واحد تصدیق‌کننده برای تصدیق کالای خریداری در زمان ورود به انبار
- ▶ تحویل کالا به درخواست‌کننده و یا ارسال به محل درخواستی مطابق حواله خروج کالا یا درخواست کالا
- ▶ انبارش کالا مطابق نقشه چیدمان کالا و استانداردهای انباردار انبار مواد اولیه / محصول
- ▶ رعایت نکات ایمنی در جابجایی کالا به محل مشخص شده
- ▶ محافظت از اقلام موجودی انبار و پاسخگویی به مراجعین انبار
- ▶ دریافت اموال مشتری و محافظت و مراقبت از آن در انبار در محل مشخص شده
- ▶ کنترل شرایط محیطی نگهداری کالا در انبار (مثلاً دما، رطوبت و ... در صورت موضوعیت)
- ▶ نگهداری و مراقبت از تجهیزات جابجایی کالا در انبار
- ▶ اعلام خرابی تجهیزات و زیرساخت انبار به مسئول انبار
- ▶ اطلاع کالاهای نامنطبق ناشی از شرایط نگهداری انبار به مسئول انبار برای تعیین تکلیف آن
- ▶ تحویل کالای امانی به درخواست‌کننده و ثبت ورود و خروج آن در انبار
- ▶ جلوگیری از ورود اشخاص غیرمجاز به داخل انبار
- ▶ پرهیز از استعمال هرگونه دخانیات در انبار
- ▶ همکاری در فرآیند انبارگردانی دوره‌ای
- ▶ حضور در دوره‌های آموزشی برنامه‌ریزی شده
- ▶ انجام سایر وظایف محوله از سوی مدیر انبار

مراحل کار فرایند انبارداری شامل موارد زیر است:

- ▶ دریافت مواد اولیه و اعلام به واحد کیفیت یا درخواست کننده کالا
 - ▶ صدور رسید انبار پس از تایید کیفیت برای سایر اقلام غیر از مواد اولیه
 - ▶ ثبت کالای ورودی در کاردکس
 - ▶ تکمیل فرم ورود مواد خریداری شده به کارخانه
 - ▶ چیدمان و انبارش مطابق فرم شرایط انبارش
 - ▶ نصب اتیکت کالا
 - ▶ بررسی درخواست کالا از انبار
 - ▶ تحویل کالا در صورت وجود داشتن در انبار و صدور حواله انبار
 - ▶ ثبت کالای خروجی در کاردکس
 - ▶ صدور برگ خروج محصول نهایی
 - ▶ صدور مجوز خروج موقت مواد اولیه
 - ▶ صدور مجوز خروج موقت برای کالای و ابزار (برای تعمیرات / ...)
 - ▶ صدور مجوز خروج دائم برای کالا و ابزار
 - ▶ ارائه لیست موجودی انبار
 - ▶ کد گذاری اقلام موجود در انبار
 - ▶ تعیین داری متعلق به مشتری ان
 - ▶ کنترل موجودی اطمینان
 - ▶ ارزیابی دوره ای
 - ▶ تکمیل لیست مواد و ابزار خروج موقت
- جدول ۲-۲ نیازهای آموزشی مبتنی بر ایمنی انبار برای شغل ها و مسئولیت های مختلف را نشان می دهد.
- بخشی از محتوای آموزشی که اپراتورهای انبار باید بدانند و درباره آن آموزش ببینند عبارتند از:
۱. اهمیت ایمنی و بهداشت حرفه ای در انبار
 ۲. آشنایی با انواع انبارها و عوامل موثر در طراحی ساختمان آنها
 ۳. آشنایی با ایمنی کار با وسایل و تجهیزات حمل و نقل و جابجایی بار
 ۴. آشنایی با روش های قفسه بندی صحیح و ایمن در انبارها
 ۵. آشنایی با اصول ایمنی استقرار کالا و مواد در انبارها
 ۶. آشنایی با روش های طبقه بندی کالا و مواد خطرناک در انبارها
 ۷. آشنایی با روش های پیشگیری از آتش در انبار و روش های اطفاء
 ۸. مسایل ایمنی و بهداشت در انبار
 ۹. اصول ارگونومیکی حمل و نقل دستی بار

جدول ۱-۳ نیازهای آموزشی مبتنی بر ایمنی انبار برای شغل ها و مسئولیت های مختلف

ردیف	نیاز آموزشی	شغل	انباردار	کمک انباردار	خدمات انبار	مدیریت انبار	بازرسان کار	مسئولین ایمنی
۱	اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	اصول حمل و جابجایی بار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۳	ایمنی مواد شیمیایی در انبار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۴	برگه های اطلاعات ایمنی مواد	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۵	شناسایی و ارزیابی ریسک در انبار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۶	اصول آتش نشانی و اطفای حریق	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۷	اصول ایمنی چیدن مواد و انبارش	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۸	مدیریت شرایط اضطراری در انبار	✓						
۹	ارگونومی اداری و کامپیوتر در انبار	✓						
۱۰	تجزیه و تحلیل حوادث انبار							
۱۱	اصول بهداشت در انبار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۱۲	ایمنی تجهیزات فنی در انبار	✓	✓	✓				
۱۴	روش های طبقه بندی مواد و کالا	✓	✓	✓				
۱۵	اصول طراحی انبار	✓						
۱۶	مقررات و الزامات قانونی ایمنی انبار	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

۲

فصل دوم

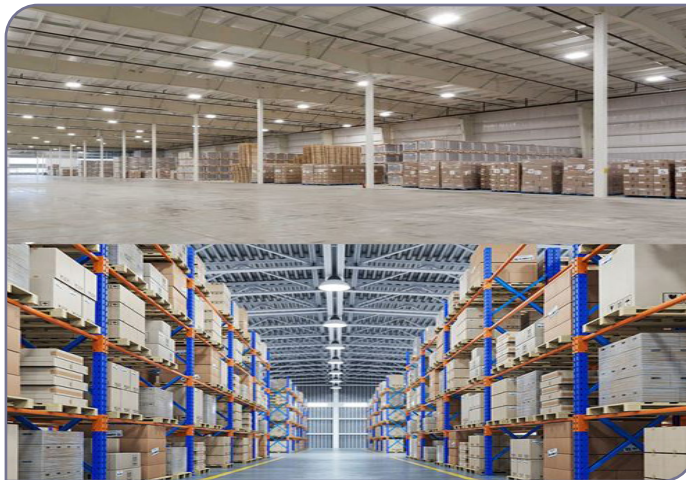
مفاهیم انبار و

انبارداری

مفاهیم انبار و انبارداری

۲-۱- تعریف انبار

انبار محلی برای نگهداری کالاها و مواد است. در صنعت برای نگهداری مواد اولیه، کالاهای نیم ساخته، محصولات واحد تولیدی، قطعات یدکی دستگاهها و ماشین آلات و اجناس اسقاطی و در تجارت به منظور نگهداری اقلام و کالاهای خریداری شده برای فروش از انبار استفاده می شود. انبارداری عبارت است از دریافت جنس یا کالا از خارج (از قسمت های مختلف شرکت یا دیگران) و نگهداری آنها طبق نظم و اصولی که متضمن سهولت در تحویل دادن و تحویل گرفتن با حداقل وقت و نیروی مورد نیاز باشد و رساندن اجناس و کالای مورد لزوم قسمت ها یا خریداران به آنها در حداقل و حد اسرع وقت ممکن. شکل ۲-۱ نمایی از انبارهای موجود را نشان می دهد.



شکل ۲-۱. نمایی از انبارهای نوعی

۲-۲ دلایل نیاز به انبار و انبارداری

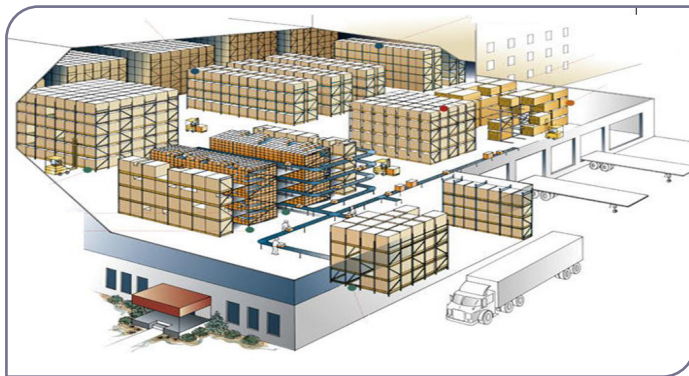
با توجه به این که مخاطرات انبار فراوان است و میزان ریسک فعالیت‌های آن بیش از دیگر فعالیت‌های صنعتی است، سوالی که مطرح می‌شود این است که چرا نیاز به انبارداری است. در پاسخ به این سوال باید گفت که دلایل نیاز به انبار و انبارداری عبارتند از:

- ▶ هماهنگی بین عرضه و تقاضا
- ▶ نیازهای تولید و جلوگیری از بروز وقفه در عملیات تولید
- ▶ ملاحظات بازاریابی و فروش
- ▶ جلوگیری از تحویل ندادن بموقع محصولات

۲-۳ تعریف انبارداری و فعالیت‌های آن

انبارداری یعنی (شکل ۲-۲):

- ▶ دریافت کالاها از منبع
- ▶ ذخیره کالا تا زمانی که مورد نیاز باشند
- ▶ برداشتن کالاها از نواحی انبار وقتی که آن‌ها مورد نیاز قرار می‌گیرند
- ▶ حمل کالاها به محل‌های هدف معین



شکل ۲-۲. عملکردهای اصلی انبارداری

فعالیت‌های انبار شامل:

- ▶ دریافت کالاها^۱
- ▶ شناسایی کالاها^۲
- ▶ ارسال کالا به انبار^۳

۱- Receive goods
۲- Identify the goods
۳- Dispatch goods to storage

- ▶ نگهداری کالاها^۱
- ▶ برداشتن و آوردن کالاها^۲
- ▶ آماده سازی برای ارسال^۳
- ▶ ارسال برای حمل^۴
- ▶ عملکردهای سیستم اطلاعاتی^۵

■ ۱-۳-۲ دریافت کالاها

پذیرش کالا از بیرون کارخانه و پذیرش مسولیت آن شامل:

- بررسی کالاها با توجه سفارش و حواله بار
- بررسی مقدار و اندازه آن و بازرسی از کالاها در صورت نیاز
- بررسی آسیب‌ها و صدمات و تکمیل گزارش‌ها در صورت نیاز

■ ۲-۳-۲ شناسایی کالاها

اقلام با تعداد واحد بار شناسایی می‌شوند و مقدار دریافت شده ثبت می‌گردد.

■ ۳-۳-۳ ارسال کالا به انبار

کالاها انبار و ذخیره می‌شوند.

■ ۴-۳-۲ نگهداشتن کالاها

کالاها در انبار نگهداری تحت حفاظت مناسب تا جایی که نیاز باشند انبار می‌شوند.

■ ۵-۳-۲ برداشتن کالاها

اقلام مورد نیاز از بار از انبار انتخاب می‌شوند و به نواحی ارسال آورده می‌شوند.

■ ۶-۳-۲ آماده سازی برای ارسال

کالاها سفارش داده شده آورده می‌شود، بررسی و ثبت سفارشات به روز می‌شود.

۱- Hold goods

۲- Pick goods

۳- Marshal shipment

۴- Dispatch shipment

۵- Operate an information system

۷-۳-۲ ارسال برای حمل

سفارشات پذیرفته می‌شوند، اسناد ارسال و حمل آماده می‌شود، کالاها روی وسیله حمل و نقل یا وسایل جابجایی بارگذاری می‌شود.

۸-۳-۲ عملکردهای سیستم اطلاعاتی

ثبت باید برای هر یک از اقلام شامل مقدار دریافت شده، مقدار ارسال شده، محل جای‌گیری در انبار نگهداشته شود.

نکته: ارزش انبارداری در چیست؟

ارزش واقع انبارداری در داشتن محصول درست در مکان درست در زمان درست است.

۴-۲ نشانه‌های انبارداری ضعیف

برخی از نشانه‌های انبارداری ضعیف عبارتند از:

▶ حمل و نقل فزاینده و کاربری ضعیف

▶ تجهیزات فرسوده و معیوب

▶ کالاهای فرسوده و معیوب

▶ باراندا یا سکوه‌های قدیمی

▶ روش‌های دستی برای انجام کار

۵-۲ مدیریت انبارداری

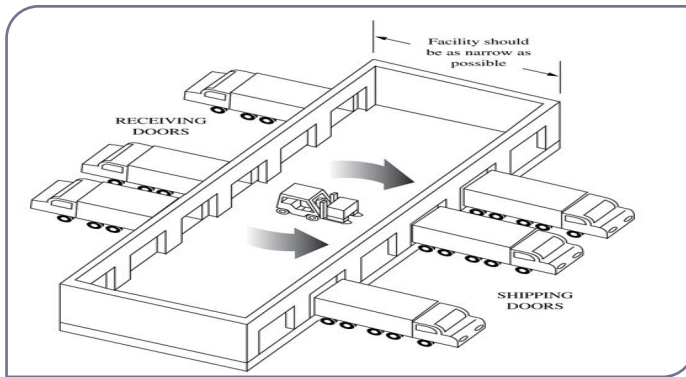
هدف کلی از مدیریت انبار را می‌توان به صورت شش اصل بیان نمود: داشتن کالای خوب، به مقدار مناسب، در محل مناسب، در زمان مناسب و قیمت مناسب. اما هدف از انبارداری، دریافت مواد و اقلام، نگهداری صحیح و تحویل به موقع آن‌ها به مصرف‌کننده با رعایت مقررات و دستورالعمل‌هایی سازمانی آن هم به نحوی است که با اعمال کنترل دقیق از میزان موجودی کالا در انبار و مقدار آن صورت پذیرد و از انباشته شدن بیش از حد موجودی‌ها جلوگیری شود. به عبارتی دیگر انبارداری شامل فرایندهای برنامه ریزی مواد، خرید، دریافت و بازرسی، نگهداری و توزیع، کنترل موجودی، تجزیه و تحلیل ارزش و دفع مواد زائد می‌باشد که این فرایندها در برای دستیابی به اهدافی اجرا می‌شوند که در نهایت منجر به قیمت خرید پایین، گردش موجودی بالا، هزینه نگهداری پایین، ثابت نگه داشتن میزان ذخیره‌ها، کاهش گردش مواد و روابط مناسب با عرضه‌کنندگان، افزایش تعداد منابع تامین مواد مورد نیاز و ثبت مناسب می‌شود (شکل ۳-۲).

اهداف عملیات انبار عبارتند از:

- ▶ امکان سرویس دهی به موقع به مشتری
- ▶ نگه داشتن اقلام (اقلام نادر) طوریکه آنها بتوانند به آسانی و به درستی یافت و پیدا شوند.
- ▶ به حداقل رساندن تلاش فیزیکی و هزینه‌های انتقال کالا به داخل و خارج انبار
- ▶ فراهم نمودن ارتباط موثر بین مشتری و انبار

منافع مدیریت انبار شامل:

- ▶ فراهم نمودن مکانی برای ذخیره و حفاظت از موجودی
- ▶ کاهش هزینه‌های حمل و نقل
- ▶ بهبود خدمات به مشتری



شکل ۲-۳. راهبرد انبارداری

● ۶-۲ هزینه‌های عملیاتی انبار

هزینه‌های انبار بستگی به پیچیدگی و گستردگی انبار دارد و پیچیدگی و گستردگی انبار بستگی به میزان بار، انواع و میزان سفارشات و تجهیزات دارد. بیشترین فعالیت‌های انبار شامل حمل و نقل و جابجایی مواد است (بیش از ۸۰٪). مدیریت انبار به دنبال حداکثر رساندن بهره‌وری و به حداقل رساندن هزینه‌ها است که شامل:

۱. به حداکثر رساندن استفاده از فضا
 - ▶ فضا بزرگترین هزینه سرمایه‌ای است
 ۲. استفاده موثر از کارگر و تجهیزات
 - ▶ کارگر بزرگترین هزینه عملیاتی است.
 - ▶ تجهیزات حمل و نقل دومین هزینه سرمایه‌ای است
- به همین منظور برای کاهش هزینه‌های انبار باید به کاهش هزینه‌های حرکت و جابجایی فکر کرد که استراتژی‌های کاهش هزینه در این زمینه عبارتند از:

- ▶ حرکت / جابجایی کمتر^۱
- ▶ حرکت / جابجایی کوتاهتر^۲
- ▶ حرکت / جابجایی سریعتر^۳
- ▶ حرکت / جابجایی ایمن تر^۴

و یا این که مواد به یک دفعه در جایی انبار شوند که باید بشوند و اصل این که مواد و کالا فقط یکبار و در یک زمان جابجا شوند (OHIO^۵).

● ۷-۲ عوامل تاثیرگذار بر استفاده موثر از انبار

عوامل تاثیرگذار بر استفاده موثر از انبار عبارتند از:

۱. بهره‌گیری به شکل مکعبی و قابلیت دسترسی
۲. محل و جای‌گیری بار
۳. نحوه سفارش‌گیری و حواله و آماده کردن

■ ۷-۲-۱ بهره‌گیری به شکل مکعبی و قابلیت دسترسی

۱. کالاها نه فقط در کف انبار می‌شوند بلکه باید به شکل مکعبی انبار شوند. ظرفیت انبار بستگی به این دارد که چگونه کالاها به شکل عمودی انبار شوند.
۲. قابلیت دسترسی به معنی توانایی در بدست آوردن کالاهای خواسته شده در انبار و حداقل مقدار کار انجام شده برای دستیابی به کالا است.
۳. محل و جای‌گیری بار
۴. اهداف
 - ▶ فراهم نمودن خدمات مورد نیاز به مشتری
 - ▶ آگاهی از اقلامی که انبار شده‌اند
 - ▶ به حداقل رساندن تلاش برای دریافت، نگهداری و بازیابی اقلام

۱-۷-۲ سیستم های اساسی قرارگیری بار

- ▶ گروه‌بندی اقلام وابسته به‌طور عملکردی با هم‌دیگر

۱- Fewer moves

۲- Shorter moves

۳- Faster moves

۴- Safer moves

۵- only handle it once

- ▶ گروه‌بندی اقلام با جابجایی سریع با هم‌دیگر
- ▶ گروه‌بندی اقلام به‌طور فیزیکی مشابه با هم‌دیگر
- ▶ قرارگیری بار کاری و موجودی ذخیره به‌طور جداگانه

■ ۲-۷-۲ محل بار

۱. محل ثابت (شکل ۴-۲)

- ▶ واحدهای بار در محل‌های دائمی اختصاص می‌یابد و هیچ‌اقلامی در آنجا انبار نمی‌شوند.
- ▶ سیستم‌های با محل ثابت بهره‌برداری مکعبی شکل ضعیفی دارند.
- ▶ معمولاً در انبارهای کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند، توان عملیاتی کوچک است، واحدهای بار کوچکی وجود دارد.

۲. جای‌گیری به شکل شناوری یا تصادفی

- ▶ کالاها در هر جایی که فضا مناسب باشد انبار می‌شود.
- ▶ مزیت آن بهبود بهره‌برداری مکعبی شکل از فضا است.
- ▶ مستلزم این است که اطلاعات به‌روز و صحیح باشد.
- ▶ انبارها بر مبنای سیستم‌های محل‌گیری شناور معمولاً مبتنی بر کامپیوتر هستند.
- ▶ گاهی اوقات دو نوع سیستم دیگر هم وجود دارد:

۱. انبار در نقطه مصرف

- ▶ موجودی انبار شده نزدیک جایی است که مورد نیاز است.
- ▶ در سیستم‌های JIT و تولیدات سری به‌کار می‌روند.
- ▶ مزایای انبارداری در نقطه مصرف عبارتند از:
 - ▶ مواد به آسانی در دسترس کاربران است.
 - ▶ جابجایی مواد کاهش می‌یابد یا حذف می‌شود.
 - ▶ هزینه انبار مرکزی کاهش می‌یابد
 - ▶ مواد در همه اوقات در دسترس هستند.

۲. انبار مرکزی

- ▶ تمامی موجودی در یک محل مرکزی انبار می‌شود.
- ▶ مزایای انبار مرکزی عبارتند از:
 - ▶ کنترل موجودی‌ها آسان می‌شود.
 - ▶ صحت ثبت موجودی آسان‌تر است.
 - ▶ انبار تخصصی می‌تواند به‌کار رود.
 - ▶ ضریب ایمنی انبار افزایش می‌یابد.



شکل ۴-۲. مثال نوعی از انبارداری

۳

فصل سوم

اصول ایمنی ساختار

انبار

اصول ایمنی ساختار انبار

● ۱-۳ ملاحظات طراحی انبار

یکی از موضوعات اساسی که بعداً روی ایمنی انبار تأثیر به‌سزایی دارد ملاحظات ایمنی در طراحی اولیه است. در طراحی انبار حداقل ملاحظات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

- ▲ به‌کارگیری مناسب‌ترین واحد بار
 - ▲ ایجاد بهترین استفاده از فضا
 - ▲ به حداقل رساندن حرکت
 - ▲ کنترل حرکت و محل
 - ▲ فراهم آوردن شرایط محیطی ایمن، امن (امنیت) و سالم
 - ▲ پایین نگهداشتن هزینه‌های عملیاتی
 - ▲ به حداکثر رساندن استفاده از فضا
 - ▲ به حداکثر رساندن استفاده از تجهیزات
 - ▲ به حداکثر رساندن استفاده از اپراتور
 - ▲ به حداکثر رساندن دسترسی به همه اقلام
 - ▲ به حداکثر رساندن حفاظت از همه اقلام
- تمام تلاش فرایند انبار در این است که چگالی باری یعنی نسبت جرم به سطح در انبار افزایش یابد. ولی این امر به‌همین سادگی امکان‌پذیر نیست مگر این‌که شرایط زیر وجود داشته باشد:
۱. ارتفاع انبار بلند باشد.
 ۲. انبار از سیستم قفسه‌بندی خوب برخوردار باشد.

۳. تجهیزات مکانیکی و ماشینی لازم برای گذاشتن و برداشتن بار در انبار موجود باشد.
ارتفاع بار به عوامل زیر بستگی دارد:

- ▶ ارتفاع انبار
- ▶ وزن بار
- ▶ وجود وسایل برای انبارداری عمودی
- ▶ نکات مهم و حداکثر بهره‌وری از فضای انبار عبارتند از:
 - ▶ استفاده حداکثر از فضای بالای سر
 - ▶ استفاده از فضای خارج ساختمان
 - ▶ رعایت اندازه اجناس
 - ▶ انبار کردن عمودی
 - ▶ رعایت فاصله مناسب قسمت‌ها
 - ▶ در نظر گرفتن زمان مصرف کالاها
 - ▶ در نظر گرفتن محل مناسب برای اندازه‌گیری

۲-۳ تقسیم‌بندی انبار

تقسیم‌بندی انبار بر اساس موارد زیر صورت می‌گیرد:

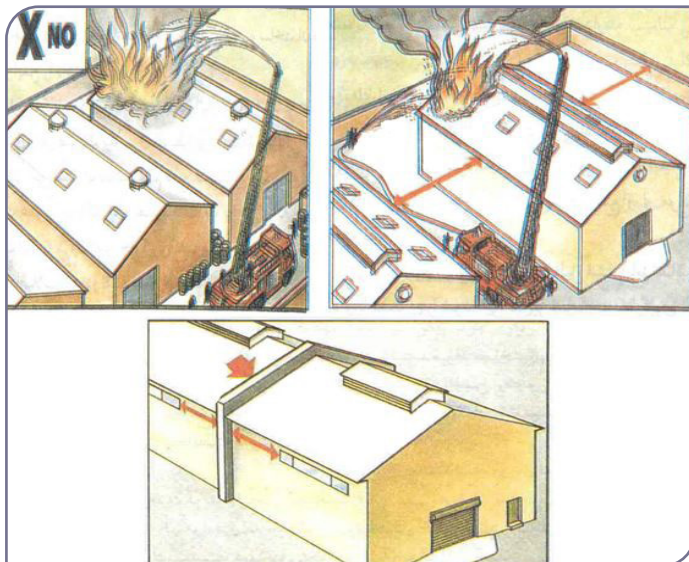
- ▶ از نظر نگهداری نوع کالایی
- ▶ از نظر چگونگی و ماهیت عملکرد
- ▶ از نظر ساختمانی
- ▶ از نظر انجام عملیات انبار توسط انسان یا ماشین
- ▶ انبارها بر اساس نوع کالایی که در آن‌ها نگهداری می‌شود عبارتند از:
 - ▶ انبار کالاهای معمولی
 - ▶ انبار مواد قابل اشتعال یا انفجار
 - ▶ انبار کالاهای فاسد شدنی
 - ▶ انبار مواد شیمیایی
 - ▶ انبار مواد فله‌ای
 - ▶ انبار مواد غذایی
- ▶ انبارها بر اساس چگونگی و ماهیت عمل عبارتند از:
 - ▶ انبارهای گمرگی و ترانزیت
 - ▶ انبارهای توزیع محلی

- ▶ انبارهای کارخانه‌های صنعتی
- ▶ انبارها بر اساس ساختمانی بر سه نوعند:
- ▶ انبارهای روباز
- ▶ انبارهای مسقف یا کاملاً پوشیده
- ▶ انبارهای سرپوشیده بدون دیوار
- ▶ انبارهای کارخانه‌های صنعتی عبارتند از:
- ▶ انبار مواد اولیه
- ▶ انبار محصول
- ▶ انبار قطعات نیم ساخته
- ▶ انبار ابزار
- ▶ انبار قالب
- ▶ انبار قطعات یدکی دستگاه‌ها و ماشین‌آلات
- ▶ انبار آهن‌آلات و پروفیل‌ها
- ▶ انبار ملزومات و لوازم مصرفی پرسنل
- ▶ انبار ضایعات و قراضه‌ها
- ▶ انبار مواد غذایی
- ▶ انبار پای کار (میانی)

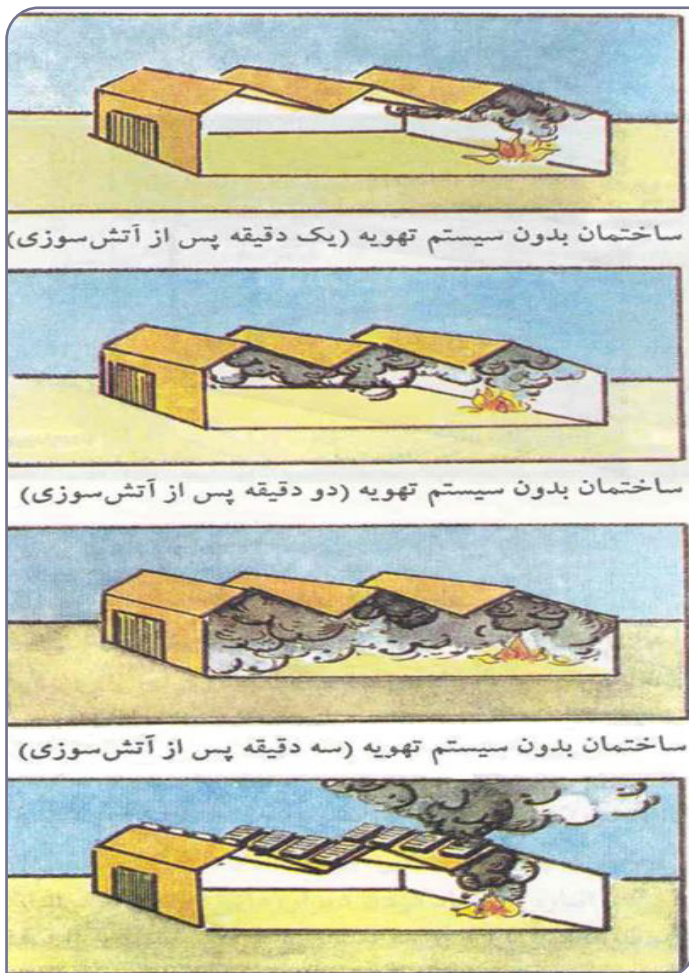
۳-۳ شرایط احداث انبار

- نکاتی که برای احداث انبارها باید در نظر گرفته شوند عبارتند از:
۱. باید از سطح زمین‌های اطراف بالاتر باشد و آبگیر و نمناک نباشد.
 ۲. دیوارها و سقف‌ها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال به کار برده شود.
 ۳. کف انبارها باید از بتن مسلح و مقاوم باشد تا در برابر وزن اجسام قابلیت تحمل را داشته باشد.
 ۴. کف انبار باید دارای شیب ملایم باشد تا در صورت شسشتو، آب در محل‌هایی از آن جمع نشود.
 ۵. فاصله بین انبارها باید به نحوی باشد که به راحتی ماشین‌های آتش‌نشانی در حد فاصل بین آن‌ها حرکت کند.
 ۶. درب انبارها باید از جنس فلز و سطح داخلی آن صاف و بدون شکاف باشد.
 ۷. پنجره انبارها باید فلزی و مجهز به حفاظت و تور سیمی باشد.
 ۸. داخل انبارها باید به نسبت حجم آن دستگاه تهویه و هواکش داشته باشد.
 ۹. سیم کشی برق باید توکار و از داخل ولوله‌های مخصوص انجام گیرد و کلید و پریزها و روشنایی از نوع ضد جرقه باشد.

۱۰. لامپ‌های روشنایی باید دارای حفاظ با حباب باشد و از دستگاه‌های حرارتی شعله باز در داخل انبارها نباید استفاده کرد.
۱۱. انبارها باید مجهز به وسایل و ابزار آتش‌نشانی باشند و ملاحظات حریق رعایت شود (شکل ۱-۳).
۱۲. در صورت تردد وسایل نقلیه در داخل انبار اگر روز آن مجهز به فیلتر جرقه‌گیر باشد.
۱۳. نحوه چیدن بسته‌ها به روی چیدن آجر به‌طوری باشد که مهار باشد.
۱۴. فاصله کالاها با دیوار جانبی حداقل ۶۰ سانتی‌متر باشد.
۱۵. فاصله بین ردیف‌های کالا باید حداقل ۲ متر و ارتفاع آن نباید بیش از ۴/۵ متر باشد.
۱۶. ارتفاع سقف کالا تا نزدیک‌ترین روشنایی نباید کمتر از یک متر باشد.
۱۷. استعمال دخانیات اکیداً ممنوع می‌باشد.
۱۸. مواد ضایع باید از انبار تخلیه شد.
۱۹. آبدارخانه یا محل استراحت در داخل انبار نباشد.
۲۰. هر جنسی جداگانه انبار شود.
۲۱. کف ساختمان باید فاقد هر گونه ترك و یا شکاف باشد تا براحتی تمیز شود.
۲۲. کف ساختمان باید دارای شیب مناسب باشد تا در صورت ریختن آب آتش‌نشانی و یا رفع آلودگی، آب آلوده در کف انبار باقی نماند.
۲۳. در انبارهایی که مواد شیمیایی نگهداری می‌شوند باید از زه‌کشی‌های باز اجتناب شود.
۲۴. برای خارج کردن آب باران از سقف و نواحی بیرون ساختمان باید زه‌کشی ایجاد شود.
۲۵. تهویه برای شرایط حریق در نظر گرفته شود (شکل ۲-۳).



شکل ۱-۳. برخی از الزامات حریق در انبار (دیوار جداکننده مقاوم در برابر آتش باید از درون سقف امتداد یابد)



شکل ۲-۳. برخی از الزامات تهویه در انبار



شکل ۳-۳. حفاظت از پایه‌های قفسه‌ها

۳-۴ خصوصیات فیزیکی ساختار و اجزای انبار

خصوصیات فیزیکی ساختار و اجزای انبار شامل:

- ▶ کف زمین
- ▶ درها
- ▶ راهروها
- ▶ محل تخلیه بار یا بارانداز
- ▶ بالابرها
- ▶ چراغ‌ها و سیستم روشنایی
- ▶ ستون و دیوارها

۳-۴-۱ کف انبار

کف انبار باید نسبت به مایعات غیر قابل نفوذ و دارای سطحی صاف و غیر لغزنده باشد و فاقد هرگونه ترک و شکاف باشد و به راحتی تمیز شود. مقاومت کف انبار نیز در رابطه با نوع کالا و تجهیزات حمل و نقلی که مورد استفاده قرار می‌گیرند تعیین می‌شود.

۳-۴-۲ سقف انبار

سقف انبار باید به گونه‌ای باشد که از ورود آب باران و پرندگان به درون انبار جلوگیری کرده و در عین حال در صورت بروز آتش‌سوزی بتواند دود و گرمای حاصله را خارج نماید.

۳-۴-۳ تهویه انبار و اهمیت آن

به لحاظ ایمنی و سلامتی جریان هوا و تبادلات جریان هوای زیاد در انبارها به خصوص با توجه به نوع و تنوع آلودگی‌ها در انبارها مورد نیاز است. تهویه در چنین انبارهایی برای ایجاد شرایط مطلوب هم به منظور ایجاد آسایش دمایی برای کارکنان و هم حذف آلاینده‌ها و آلودگی‌ها و نیز افزایش ایمنی انبار حیاتی و ضروری است. لذا باید حداقل الزامات میزان تهویه رعایت شود.

با در نظر گرفتن فرآورده‌هایی که در انبار نگهداری می‌شوند و نیز تأمین شرایط کاری قابل قبول عموم، انبارها باید دارای سیستم تهویه مطلوب باشند. جدا از این که باید مطمئن شد کلیه کالاهای موجود در انبار به شکل مطلوبی نگهداری می‌شوند، کنترل دما نیز نگرانی مهم برای سلامت کارکنان محسوب می‌شود. اگر کارگران در انبار ناراحت هستند زیرا خیلی سرد یا گرم است، این ممکن است بر بازده کاری کارکنان تأثیر بگذارد. علاوه بر این، کنترل درجه حرارت پایین می‌تواند باعث نقص دستگاه‌ها شود یا بر ایمنی محصولات انبار شده تأثیر بگذارد.

در برخی از انبارها برای ذخیره و نگهداری مواد و محصولات به محیط کاملاً خنک یا کاملاً گرم، در برخی رطوبت کنترل شده و در برخی متعادل نگه داشتن دما اولویت و نیاز اصلی است. در انبارهایی که بعنوان مرکز توزیع بوده و بدلیل وجود ماشین دائماً خودروهایی برای باربری در آن استفاده می شود باید سیستم تامین هوای تازه یا بازگردانی و تصفیه هوای داخل انبار طراحی گردد. اگر کاهش مصرف انرژی در انبار اولویت اصلی است، گردش مجدد و تصفیه هوای داخل بهترین گزینه است.

مواد شیمیایی که در انبارها نگهداری می شوند از نظر خطرناک بودن و همچنین اشتعال زایی و سمیت در رده های مختلفی دسته بندی می گردند. محیط نگهداری این مواد می بایست همواره رصد شود و علاوه بر کنترل دمای آن، میزان رطوبت موجود در هوا نیز کنترل گردد. به دلیل حساسیت بالای نگهداری آن ها بسته به نوع مواد نگهداری شده هوای ورودی به انبار در بازه های زمانی مختلف تصفیه و تعویض می گردد. برخی از اهداف تهویه در انبار عبارتند از:

- ▶ آسایش دمایی برای کارکنان انبار
- ▶ جلوگیری از آسیب دیدن اجناس به خاطر رفع آلودگی
- ▶ افزایش ماندگاری محصولات
- ▶ حذف آلاینده ها و بوهای نامطبوع
- ▶ کنترل رطوبت و دما

طراحی یک سیستم تهویه مطبوع سرمایشی و گرمایشی برای انبارها به نظر ساده می رسد اما به تهویه تقریباً پیچیده ای نیاز دارد. اگر خیلی دقیق بررسی نشود، انبارها ساده ترین ساختمان تجسم می شوند که از چهار دیوار، چند درب بارگیری و شاید تعدادی دیوار داخلی برای جداسازی قسمت ها از هم تشکیل شده اند. اما مهمترین مسئله این است که چه مواد و محصولاتی در انبار نگهداری می شود. در برخی از انبارها برای ذخیره و نگهداری مواد و محصولات به محیط کاملاً خنک یا کاملاً گرم، در برخی رطوبت کنترل شده و در برخی نیز متعادل نگه داشتن دما اولویت و نیاز اصلی است.

۳-۳-۱-۳ معیارهای طراحی سیستم تهویه مطبوع انبار

- ▶ کنترل دقیق شرایط دمایی و رطوبت مطابق با نیاز مواد و محصولات
- ▶ در نظر گرفتن آسایش دمایی کارکنان انبار
- ▶ تامین گرمایش یا سرمایش در برخی از انبارها
- ▶ سیستم تامین هوای تازه از بیرون یا گردش دوباره هوای داخل
- ▶ تهویه مطبوع برای فضاهایی از قبیل دریافت محموله و دفاتر کنترل موجودی
- ▶ در طراحی سیستم تهویه مطبوع انبارها، درجه حرارت نباید از ۴ درجه سانتی گراد کمتر شود زیرا در چنین حالتی احتمال یخ زدن سیستم لوله کشی آتش نشانی و مواد ذخیره شده وجود خواهد داشت. (مگر در مواردی خاص که نیاز باشد مواد و محصولات در چنین دمایی نگه داشته شوند)

- ▶ هنگامی که در انبارها برای تابستان سیستم سرمایش پیش بینی نشده باشد، باید به حد کافی هوای تازه به درون انبارها تغذیه شود.
- ▶ در انبارهایی که به عنوان مرکز توزیع بوده و دائما خودروهایی برای باربری در آن استفاده می شود، باید سیستم تامین هوای تازه یا بازگردانی و تصفیه هوای داخل انبار طراحی گردد. عبور ماشین های بالا بر و جرقه زدن درون انبار و تولید مونوکسیدکربن و سایر دودهای زیان آور، ضرورت تغذیه مناسب هوای تازه را نشان می دهد.
- ▶ برای کاهش مصرف انرژی در انبار، گردش مجدد و تصفیه هوای داخل بهترین گزینه است.
- ▶ سیستم چیلر، بویلر و هواساز علاوه بر تنظیم دمای انبار به صورت دقیق، می تواند رطوبت هوای آن را نیز به طور دقیق تنظیم و کنترل کند. بنابراین در انبارهایی که به تنظیم و کنترل دقیق دما، رطوبت و فیلتراسیون هوا برای نگهداری مواد و محصولات نیاز باشد، سیستم چیلر، بویلر (به عنوان دستگاه گرمایشی) و هواساز صنعتی (به عنوان دستگاه تنظیم کننده رطوبت و فیلتر کننده هوا) پیشنهاد می شود.

۲-۳-۳- تهویه انبار مواد شیمیایی و سموم

تهویه انبار مواد شیمیایی و سموم خطرناک و غیر خطرناک شامل تنظیم دمای هوا (سرمایش و گرمایش مطابق با نیاز)، کاهش رطوبت و کنترل آن، فیلتراسیون هوای ورودی و خروجی از انبار، گردش دائمی هوا در صورت نیاز، خارج کردن هوا طی بازه های زمانی منظم و غیره می شود. مواد شیمیایی را می توان از لحاظ مختلف طبقه بندی نمود و شرایط نگهداری و تهویه این مواد نسبت به یکدیگر متفاوت خواهد بود. مهمترین مواد شیمیایی شامل مواد منفجره، گازها، مایعات و جامدات با پتانسیل اشتعال بالا، گازهای سمی، مواد اکسید کننده، مواد عفونت زا، خورنده، مواد شیمیایی پودری، اسید، حلال های شیمیایی، مواد شوینده، محلول ها و روغن های شیمیایی و غیره هستند. شکل های ۳-۴ و ۳-۵ نمونه ای از انبارهای مواد شیمیایی را نشان می دهد.



شکل ۳-۴. نمونه ای از انبارداری ایمنی مواد شیمیایی

خصوصیات سیستم تهویه مطبوع انبار مواد شیمیایی مطابق دستورالعمل‌های نگهداری عبارتند از:

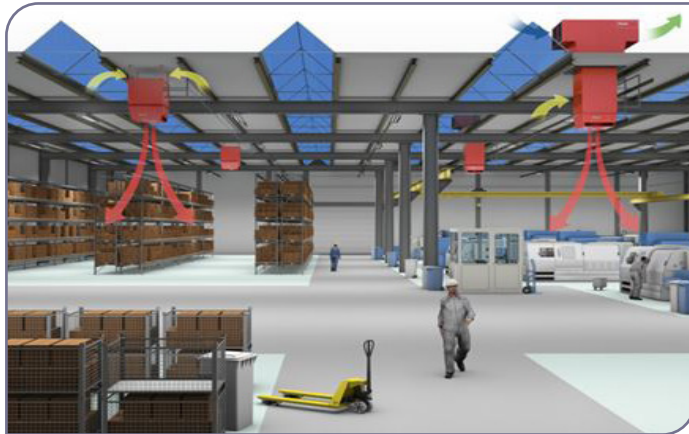
۱. دستگاه‌های سرمایشی و گرمایشی انبار مواد شیمیایی باید از نوعی انتخاب و نصب شوند که مستقیماً مواد درون انبار را سرد یا گرم نکنند. دستگاه‌های گرمایشی که به‌طور مستقیم با سوخت گاز یا گازوئیل کار می‌کنند، نبایستی در درون انبار نصب شوند.

۲. به‌طور عمومی و مطابق استانداردهای دمای هوای درون انبار مواد شیمیایی با توجه به نوع موادی که در آن نگهداری می‌شود، می‌بایستی توسط سیستم تهویه سرمایشی و گرمایشی بین ۲ تا ۵ درجه سانتی‌گراد (حالت سردخانه‌ای) و یا بین ۸ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد (حالت خنک) به صورت پایدار و ثابت نگه داشته شود. همچنین به‌طور عمومی رطوبت هوا نباید از ۴۰ درصد (رطوبت نسبی) فراتر رود. برای بررسی صحت انجام این کارها تعدادی رطوبت‌سنج و دماسنج با فواصل مشخص در انبار مواد شیمیایی نصب می‌گردد تا توسط اپراتور کنترل گردد.

۳. دستگاه‌های سیستم تهویه انبار مواد شیمیایی باید بتواند حداقل ۶ بار عمل تعویض کل هوای درون انبار را در هر ساعت انجام دهد و ظرفیت هوادهی آن به‌گونه‌ای باشد که از عهده انجام این کار برآید. از طرفی هواکش‌های مناسبی که بتواند این حجم از هوا را تخلیه کند نیز بایستی تعبیه شود تا از تجمع بخار مواد شیمیایی که خطر آتش‌سوزی یا مسمومیت در آن‌ها وجود دارد، جلوگیری گردد. هم‌در دستگاه‌های واردکننده هوا به سالن یا سوله انبار بایستی فیلتر تعبیه شود و هم‌در هواکش‌های خروجی هوا. مساحت سطح هواکش‌ها نسبت به مساحت سطح کف انبار می‌بایستی حداقل ۱ به ۱۵۰ باشد.

سیستم بویلر، چیلر و هواساز کامل‌ترین و مناسب‌ترین سیستم برای برآوردن نیازهای ذکر شده برای تهویه انبار مواد شیمیایی است. دستگاه‌هواساز دارای کویل‌های آبگرم و آب سرد است که کویل آب سرد آن با لوله‌کشی به چیلر و کویل آبگرم آن به بویلر متصل می‌شود. هواساز در بیرون از انبار (مثلاً بر روی بام و یا بر روی یک چارچوب فلزی یا بتنی) نصب می‌گردد و با کانال‌کشی هوایی به درون انبار راه می‌یابد. هواساز دارای یک فن بزرگ است که هوا را از بیرون انبار مواد شیمیایی مکیده و پس از عبور دادن از فیلترهایی، هوا را با سطح سرد کویل‌ها (موقع سرمایش) و یا با سطح گرم کویل‌ها (موقع گرمایش) برخورد می‌دهد تا دمای هوا متناسب با نیاز کاهش یا افزایش یابد. درون دستگاه‌هواساز برای تنظیم رطوبت از رطوبت‌گیر و رطوبت‌زن استفاده می‌شود تا رطوبت هوای ورودی به انبار مواد شیمیایی در حد قابل قبول و مورد نیاز و به‌طور اتوماتیک ثابت نگه داشته شود. عملکرد هواساز، چیلر و بویلر به خاطر وجود سنسورهای مختلف در داخل و بیرون انبار، به صورت خودکار کنترل می‌گردد.

برای هدایت هوای فرستاده شده از سمت هواساز به تمام قسمت‌های سالن یا سوله انبار از کانال‌هایی که در سقف انبار تعبیه می‌شوند، استفاده می‌شود. این کانال‌ها هوای با دما و رطوبت تنظیم شده را در کل سالن توزیع می‌کنند. ابعاد این کانال‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شود که به سیستم این قابلیت را بدهد تا حداقل ۶ بار در هر ساعت کل هوای درون انبار با هوای تازه جایگزین گردد.



شکل ۳-۵. نمونه ای از تهویه در انبار

۳-۴-۴ مصالح و مواد ساختمانی

- ▶ مواد ساختمانی باید قابل اشتعال نباشد و اسکلت ساختمان باید از بتن آرمه و یا فولاد باشد در صورت به کارگیری اسکلت فولادی باید آن را توسط عایق از گرما محافظت نمود.
- ▶ دیوارهای جدا کننده ساختمان باید بگونه‌ای طرح ریزی شوند که آتش را متوقف کند، این دیواره باید حداقل ۶۰ دقیقه در برابر آتش مقاومت کند.
- ▶ ضخامت بتون آرمه باید حداقل ۱۵ سانتی متر باشد.
- ▶ ضخامت دیوارهای آجری باید حداقل ۲۳ سانتی متر باشد.
- ▶ ضخامت دیوارهای بتونی باید حداقل ۳۰ سانتی متر باشند.

۳-۴-۵ روشنایی و تأسیسات برقی در انبار

- ▶ چنانچه انبار طوری طراحی شده که در طول روز نیاز به منابع تأمین روشنایی وجود دارد می‌توان با نصب نورگیر در سقف حداکثر استفاده را از نور طبیعی برد.
- ▶ کلیه مراحل نصب و راه اندازی تأسیسات برقی باید توسط متخصص برق انجام شود.
- ▶ تمام وسایل برقی باید به گونه‌ای نصب شده باشند که از خسارت و آب دیدن اتفاقی آن‌ها در اثر حرکت وسایل حمل و نقل جلوگیری شود و همچنین با آب تماس نداشته باشند.
- ▶ وسایل برقی باید به نحو مناسبی با سیم اتصال زمین شوند.
- ▶ سیم کشی برق باید توکار بوده و از داخل لوله‌های مخصوص عبور نماید.
- ▶ لامپ‌های روشنایی باید دارای حفاظ یا حباب باشد و از دستگاه‌های حرارتی شعله باز در داخل انبارها هرگز استفاده نشود.

- ▶ برای جلوگیری از ازدیاد و تراکم سیم‌ها باید تعداد کافی پریز تهیه شود.
 - ▶ روشنایی انبار باید به گونه‌ای باشد که:
 ۱. از نظر توزیع و شدت مطلوب باشد.
 ۲. در خصوص سطوح طوری باشد که سبب خیرگی نشود.
 ۳. نور کافی باشد.
 ۴. سایه‌های مزاحم وجود نداشته باشد.
 ۵. برای کار در انبار باید گستره‌ی میزان روشنایی بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ لوکس باشد.
- جدول ۱-۳ میزان روشنایی مورد نیاز در فعالیتهای مختلف انبار نشان می‌دهد.

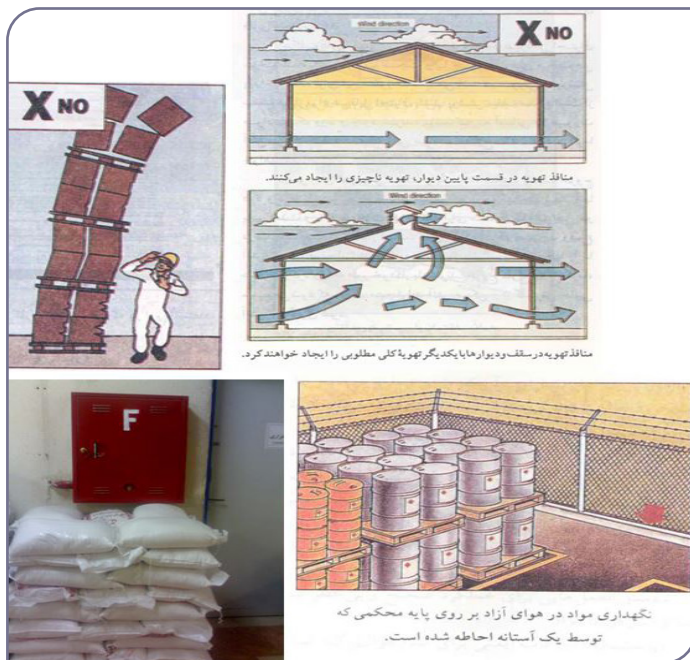
جدول ۱-۳ میزان روشنایی مورد نیاز در فعالیتهای انبار

ردیف	فعالیت	محل و نوع کار	روشنایی (لوکس)
۱	حرکت افراد، ماشین و وسایل نقلیه	راهروها، مسیرها	۲۰
۲	حرکت افراد و وسایل نقلیه در نواحی خطرناک	نواحی بارگیری	۵۰
۳	کاری مستلزم درک محدود از جزئیات	عملیات کلی انبار	۱۰۰
۴	کاری مستلزم درک جزئیات	کارهای اداری	۲۰۰

● ۵-۳ انبارهای خشک

ویژگی‌های انبارهای خشک عبارتند از:

۱. باید توجه شود که نورگیر این نوع انبارها از شیشه‌های مات باشد.
 ۲. در قسمت بالای انبار از دریچه‌ها و تهویه استفاده شود.
 ۳. انبارها باید مجهز به سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق باشد.
 ۴. فشار آب در داخل لوله‌های آتش نشانی آن‌ها باید ۶ اتمسفر باشد.
 ۵. فضاهای انبار باید غبارروبی شود و شیشه‌ها و نورگیرها مجهز به تور سیمی باشد.
 ۶. نصب دستگاه آب‌افشان سقفی ضروری باشد.
 ۷. اجازه ندهید مواد از قفسه‌ها به سمت پیاده‌رو آویزان شوند.
 ۸. وقتی که به گوش‌های تاریک می‌رسید به آهستگی حرکت دهید.
 ۹. بارهای سنگین‌تر را در قفسه‌های وسط یا پایین‌تر قرار دهید.
 ۱۰. اشیاء را در یک زمان به سمت قفسه‌ها حرکت دهید.
 ۱۱. محل اشیاء را روی قفسه‌ها مسطح و هموار کنید بنابراین آن‌ها نمی‌لرزند.
- شکل ۳-۶ برخی از نگرانی‌ها مرتبط با حریق انبار را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶. برخی از نکات ایمنی در انبار

۳-۶ بهداشت عمومی در انبار

- ▶ در انبار تسهیلاتی برای تعویض و شستشوی لباس و محل تمیز و مجزا از انبار برای غذاخوری در نظر گرفته شود.
- ▶ در محل انبار افراد مجاز به خوردن، آشامیدن و استعمال دخانیات نیستند.
- ▶ برای رعایت نظم و ترتیب ابتدا باید اشیائی را که در راهروها قرار دارند از میان برداشت تا در صورت بروز حوادث غیر مترقبه راه افراد باز باشد.
- ▶ راه‌های عبور باید مشخص باشند (مثلاً با رنگ سفید) و به عنوان انبار از آن استفاده نشود.
- ▶ برای دفع مایعات انبار باید ظروف مخصوص داشته باشد و ضایعات هر دسته از مواد جداگانه جمع‌آوری و دفع شوند.
- ▶ نظم و برقراری ضبط و ربط محیط کار علاوه بر پیشگیری از بسیاری از حوادث از نظر تقویت روحیه افراد نیز به بهره‌وری کمک می‌کند.
- ▶ کف انبار باید همیشه تمیز باشد و هر نوع ریخت و پاش سریعاً جمع شود.
- ▶ وجود رفتار خوب بسیار مهم است شوخی، دزدیدن و یا سوار شدن بر خودروهای مخصوص حمل بار ممنوع است.
- ▶ باید همه ابزارآلات و تجهیزات در محل‌های مخصوص خود قرار گیرند.
- ▶ ضایعات باید از محیط انبار دور شوند. چنان‌چه قابلیت استفاده مجدد دارند به محل مصرف ارسال گردند.
- ▶ زباله‌های ریخته شده در ظروف ویژه به‌طور مناسب دفع گردند.
- ▶ دزدیدن در انبار ممنوع است (شکل ۳-۷).



شکل ۷-۳. پوستر ایمنی - در انبار ندوید

● ۷-۳ ایمنی سکوهای بارگیری

ایمنی انبار از ایمنی سکوهای بارگیری / تخلیه شروع می شود. لذا توجه شایانی باید به سکوها داشت. ایمنی سکوهای بارگیری شامل:

- ▶ باید مطمئن شد که سکوهای بارگیری در شرایط بهینه، عاری از موانع و شلوغی، ترک‌های بزرگ، گودی یا دست انداز قرار دارند.
 - ▶ ضربه‌گیرهای سکو باید در شرایط ایده‌ال باشند و از مواد مقاوم به آتش ساخته شوند و همچنین بواسطه برخورد وسایل نقلیه به آن‌ها ایجاد جرقه نکنند.
 - ▶ اطراف باز سکو می‌تواند سبب سقوط افراد یا کالا باشد لذا از موانع ایمنی و نرده‌ها برای حفاظت در برابر سقوط استفاده شود.
 - ▶ هنگام باز کردن درب ماشین مواظب سقوط بارهای تکیه داده شده به درب ماشین باشید.
- در زمان تخلیه و بارگیری موارد زیر رعایت شود:
- ▶ ترمز دستی دستگاه یا ماشین فعال شود.
 - ▶ دستگاه یا ماشین خاموش شود.
 - ▶ سوئیچ دستگاه یا ماشین نزد خودتان باشد.
 - ▶ چرخ‌های دستگاه یا ماشین بررسی شود.

فصل چهارم

اصول ایمنی

طبقه‌بندی و چیدمان

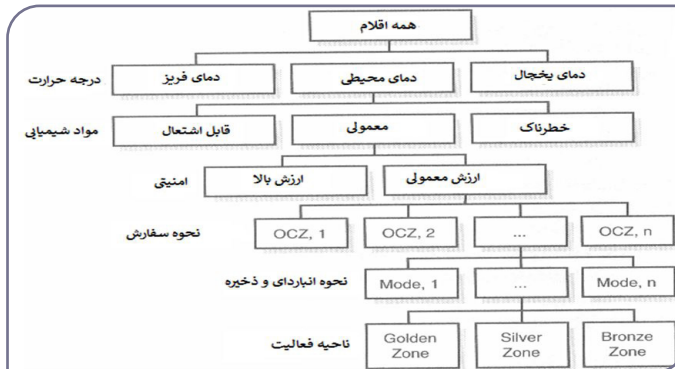
کالا و مواد

اصول ایمنی طبقه‌بندی و چیدمان کالا و مواد

۴-۱ طبقه‌بندی کالا

به تقسیم انواع موجودی به گروه‌ها یا دسته‌هایی که دارای صفات مشترک و یا کاربری مشترک باشند را طبقه‌بندی کالا گویند. در انبارها برای نگهداری بهتر، تعیین محل، پیاده سازی سیستم کد گذاری و کنترل موجودی موضوع طبقه‌بندی کالا اهمیت زیادی می‌یابد. کالاهای موجود در انبار با توجه به تجانس، حجم کالا، کاربرد آن‌ها وسایل و امکانات نگهداری و گنجایش انبارها طبقه بندی می‌شوند. به این معنی که يك گروه اصلی کالا را به يك انبار اختصاص داده و چند گروه فرعی دیگر از آن تهیه می‌نمایند. نکات اصلی در طبقه‌بندی کالاها در انبار عبارتند از:

۱. طبقه‌بندی کالا باید برای کلیه کارکنان انبار ساده و قابل فهم باشد.
۲. طبقه‌بندی کالا باید با احتیاجات سازمان منطبق و هماهنگ بوده و نیاز آن‌ها را تامین کند.
۳. طبقه‌بندی کالا باید انعطاف‌پذیر بوده و با تغییرات کاهش و یا افزایش تعداد اقلام کالاهاى مورد نیاز قابل تطبیق باشد.



شکل ۴-۱. نمونه‌ای از طبقه‌بندی کالا

۲-۴ انواع سیستم بسته‌بندی کالا

انواع سیستم بسته‌بندی کالا عبارتند از:

۱. سیستم غیر فله‌ای شامل
 - ▲ کیسه‌های ساخته شده از کاغذ، پلاستیک، پارچه، فویل... .
 - ▲ کیسه در داخل جعبه
 - ▲ بطری‌های ساخته شده از شیشه یا پلاستیک
 - ▲ سطل‌های ساخته شده از فلز یا پلاستیک
 - ▲ بشکه‌های ساخته شده از فلز یا پلاستیک
۲. سیستم فله‌ای (انواع مخازن کوچک و بزرگ و انبارداری روباز فله‌ای)

۳-۴ انواع روش‌های مختلف انبار کردن

انواع روش‌های مختلف انبار کردن عبارتند از:

- ▲ به صورت انباشته بر روی هم قرار دادن
- ▲ به صورت استفاده از قفسه‌های انبار
- ▲ به صورت واحد بار
- ▲ به صورت استفاده از صندوق یا کمد
- ▲ به صورت استفاده از خرک

۴-۴ عملکرد سیستم انبار یا ذخیره

عملکرد سیستم انبار شامل موارد زیر است:

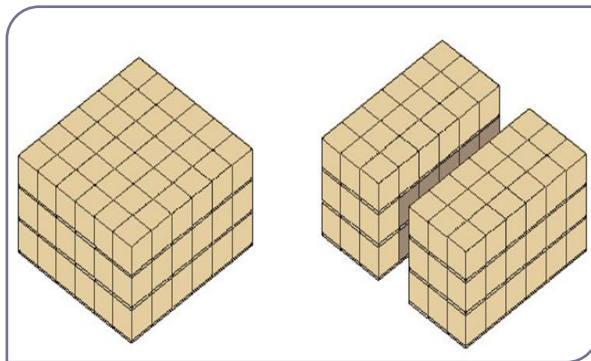
- ▲ ظرفیت انبار - دو شاخص مهم:
 ۱. کل فضای حجمی
 ۲. تعداد کل قسمت‌های انبار (واحد‌های بار)
- ▲ چگالی انبار - فضای حجمی در دسترس برای انبار نسبت به کل فضای حجمی در تسهیلات
- ▲ قابلیت دسترسی - توانایی برای دسترسی به هر اقلام در انبار
- ▲ حداکثر ظرفیت سیستم - میزان ساعتی تبادل انبار/بازیابی
- ▲ بهره‌برداری و قابلیت دسترسی (قابلیت اعتماد)

۴-۵ روش‌های مرسوم انبار کردن

۱. انبار حجمی یا انباشتی یا انبار با حجم بزرگ^۱
 - ▶ انبار در سطح باز کف صورت می‌گیرد.
 - ▶ مشکل دستیابی به توازن صحیح بین چگالی انبار و قابلیت دسترسی وجود دارد.
۲. سیستم‌های قفسه‌ای^۲
 - ▶ ساختار با قفسه‌هایی بر روی پالت است
 - ▶ امکان انبار کردن عمودی مواد وجود دارد
۳. انبار قفسه‌ای و صندوقی
 - ▶ سکوهاى افقى در چهار چوبه سازه‌ای است
 - ▶ یافتن اقلام می‌تواند با مشکل مواجهه شود.
۴. انبار جعبه‌ای
 - ▶ کل محتویات ظرف می‌تواند دیده شود.

مشخصات انبارداری حجمی یا انباشتی (شکل ۴-۲)

- ▶ انبارداری حجمی یا انباشتی با تراکم بالا، دسترسی کمتری را فراهم می‌کند.
- ▶ انبارداری حجمی یا انباشتی با بارهایی که ردیف‌ها و قالب‌ها را فراهم می‌کند.
- ▶ دسترسی را بهبود می‌دهد.
- ▶ هزینه کمتر در واحد سطح مربع وجود دارد.



شکل ۴-۲. انبارداری حجمی

۱- Bulk storage

۲- Rack systems

۴-۶ سیستم انبارداری قفسه Rack storage

۴-۶-۱ قفسه‌ها

قفسه قاب فلزی است که توسط صفحات و یا تیرهای افقی به قسمت‌های مختلف تقسیم شده است.

۴-۶-۲ نقش قفسه در انبارداری

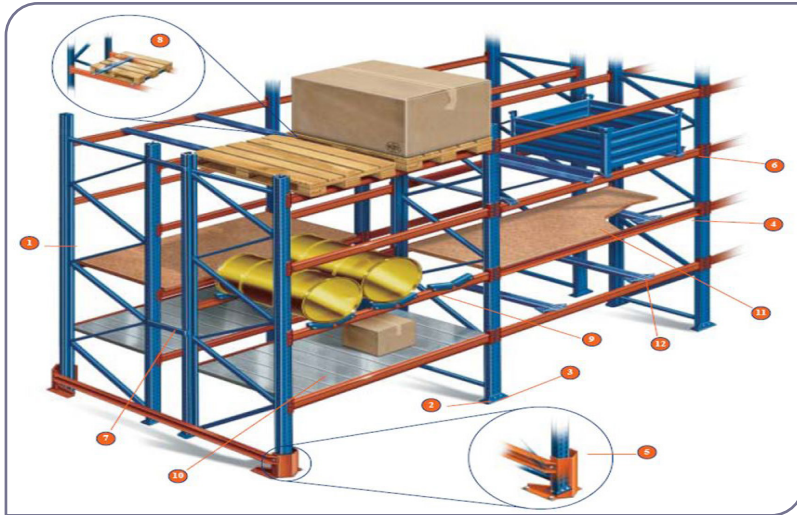
نقش قفسه در انبارداری عبارتند از:

۱. به کارگیری انبارداری به شکل مکعبی و استفاده بیشتر از فضای موجود انبار
۲. انبارداری چندین پالت روی هم‌دیگر
۳. کمک به کنترل موجودی
۴. کاهش آسیب به محصول
۵. افزایش ایمنی محصول
۶. دسترسی سریع به اقلام مختلف
۷. افزایش ثبات و پایداری و نظم بیشتر در سیستم انبار

۴-۶-۳ نکات مهم در به کارگیری قفسه

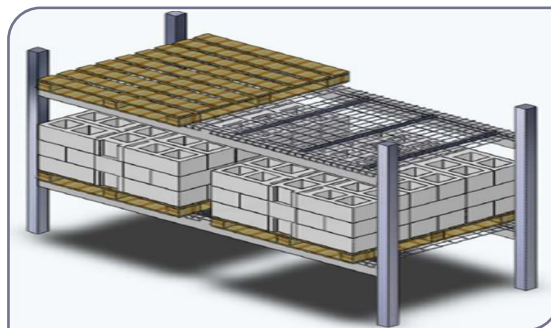
نکات مهم در به کارگیری قفسه عبارتند از (شکل ۴-۳):

۱. آگاهی نسبت به ظرفیت و محدودیت‌های اندازه قفسه
۲. عدم بارگذاری بیش از حد روی قفسه
۳. وجود روشنایی مناسب
۴. وجود تجهیزات درست
۵. آموزش اپراتورها
۶. به حداقل رساندن آسیب‌ها
۷. بازرسی‌های مداوم از قفسه‌ها
۸. اصلاح فوری قفسه‌های آسیب دیده و معیوب
۹. مطمئن شدن از عدم سقوط بار از روی قفسه
۱۰. عدم بالارفتن از روی پایه‌ها و تیرک‌های قفسه
۱۱. آگاهی از اعمال و شرایط ناایمن
۱۲. در نظر گرفتن الزامات جلوگیری از سقوط



شکل ۳-۴. نمونه‌ای از قفسه چند منظوره

۱. چهارچوبه
۲. صفحه پایه
۳. واشر
۴. تیرک / میله
۵. محافظ پایه
۶. تکیه گاه تیر حائل
۷. جداکننده ستون
۸. تکیه گاه پالت
۹. تکیه گاه بشکه
۱۰. صفحات فولادی



شکل ۴-۴. استفاده از قفسه



شکل ۴-۵. حفاظت پایه‌های قفسه‌ها

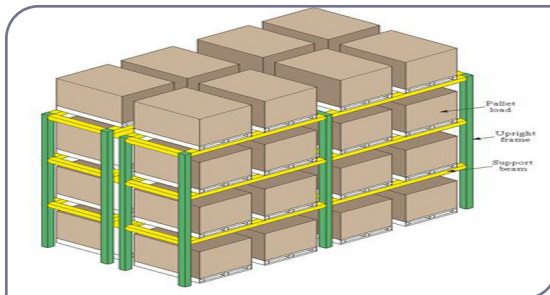


شکل ۴-۶. برخی از عیوب پایه‌های قفسه‌ها

۴-۷ سیستم قفسه پالتی

بارهای پالتی روی قفسه‌هایی در چند ردیف قفسه قرار می‌گیرد. مشخصات:

- ▶ هزینه پایین تر
- ▶ تراکم انبارداری خوب
- ▶ دسترسی خوب و آسان



شکل ۴-۷. سیستم قفسه پالتی برای ذخیره واحدهای بار روی پالت

عوامل موثر در انتخاب قفسه عبارتند از:

- ▶ اندازه و وزن پالت
- ▶ نوع وسیله جابجایی
- ▶ نقشه و طرح انبار، ارتفاع انبار...
- ▶ انبارداری در نواحی خاص نظیر انبارداری در محیط سرد یا انبارداری با حفاظت بیشتر
- ▶ وزن پالت مشخصات مربوط به قفسه را مشخص می‌کند.

● ۴-۸ سیستم قفسه پالتی از نوع

سیستم قفسه از نوع Push Back سیستم انبارداری تراکمی است که امکان انبارکردن بیش از ۴ پالت را در یک سطح می‌دهد. همه پالت‌ها در یک سطح روی مجموعه‌ای از چرخ‌هایی که روی ریل قرار دارند جای می‌گیرند. شیب کمی به سمت انتها است وقتی پالت‌های جلویی برداشته می‌شوند پالت‌های بعدی جای پالت برداشت شده را می‌گیرند (شکل‌های ۴-۹ و ۴-۱۰).

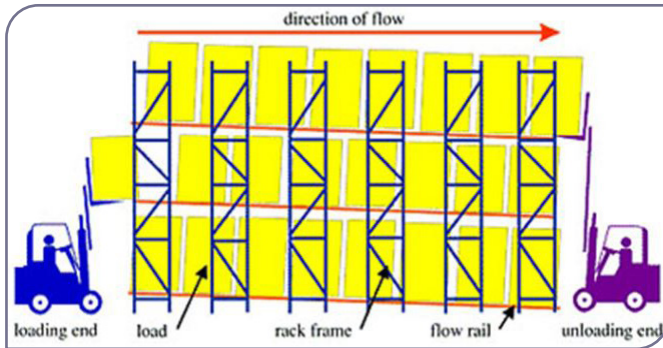


شکل ۴-۸. سیستم قفسه پالتی از نوع Push Back



شکل ۴-۹. مقایسه فضا در انبارداری با قفسه رایج و قفسه‌بندی از نوع Push Back

اصل اولین ورودی اولین خروجی (FIFO) First In First Out storage



شکل ۱۰-۴. سیستم قفسه پالتی Flow-Through Rack System

۹-۴ اصول اساسی در چیدمان کالا

اصول اساسی در چیدمان کالا و مواد در انبار و نواحی ذخیره عبارتند از:

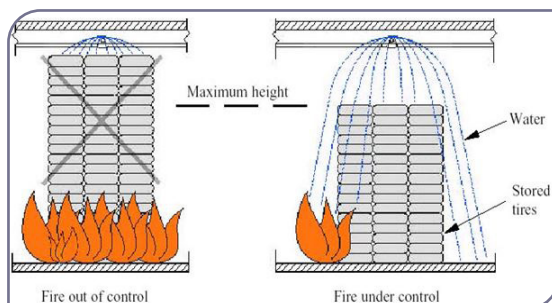
۱. قبل از هر چیز، مسیر و جا برای چیدن از قبل مشخص باشد.
۲. کالاها و مواد ناهمجنس و ناسازگار در کنار هم چیده نشود.
۳. قبل از جای گذاری بار، قفسه‌ها خوب بررسی شود که شکاف، تیزی یا ناهمواری نداشته باشد.
۴. تمام مواد و کالا را در یک سطح صاف بچینید.
۵. اجسام سنگین‌تر را نزدیک کف بچینید و اجسام و کالاهای سبک‌تر را در قفسه‌های بالاتر انبار نمایید.
۶. اصل مراجعه به کالا را رعایت نمایید کالاهای که همیشه مورد نیاز هست در نزدیک افراد و انبار باشد.
۷. هرگز ارتفاع چیدن نباید تا زیر سیستم‌های آیفشان ادامه یابد.
۸. از وسایل بالابر برای کالاهای سنگین یا انبار کردن در ارتفاع نباید استفاده کرد.
۹. هرگز روی صندلی، جعبه یا قفسه نباید ایستاد.
۱۰. هرگز کالاهای روی قفسه به سمت راهرو بیرون نیاید.
۱۱. احتیاطات لازم هنگام بسته‌بندی کردن و باز کردن بسته‌ها باید به عمل آورد.
۱۲. موقع بسته‌بندی بار با طناب یا هر وسیله دیگر و در نهایت انبار کردن آن، بار نباید زیاد محکم و یا زیاد شل بسته شود.
۱۳. برای بلند کردن بسته‌ها و گذاشتن روی قفسه‌ها با طناب آن بلند نکنید بلکه به‌طور کامل بار را بگیرید و خودتان را به بار نزدیک کنید و در نهایت را بلند نمایید.
۱۴. اصول ارگونومیکی حمل بار را رعایت نمایید.
۱۵. عمق قفسه‌ها را زیاد طویل نکنید.
۱۶. هنگام باز کردن بسته‌ها، در صورتی که از ابزارهای برش استفاده می‌کنید، احتیاطات لازم را به عمل آورید.
۱۷. ابزارهای برش نظیر چاقو یا وسایل دیگر را در محیط انبار به خودی خود رها نکنید.



شکل ۱۱-۴. بیرون زدگی میل‌گردها از روی قفسه



شکل ۱۲-۴. جعبه کمک‌های اولیه خالی در انبار



شکل ۱۳-۴. رعایت فاصله تا سیستم‌های آیفشان

● ۱۰-۴ ایمنی در انبارش مواد شیمیایی، مواد قابل انفجار و مایعات قابل اشتعال

انبار مواد شیمیایی به محلی اطلاق می‌گردد که انواع ترکیبات شیمیایی و سموم به اشکال مختلف گاز، مایع و جامد در آن به‌طور موقت یا دائمی نگهداری می‌شود. محل این انبارها می‌بایستی به نحوی انتخاب گردد که حداقل سه برای اطراف ساختمان به لحاظ دسترسی خودروهای امدادی و وسایل اطفاء حریق و ارسال تجهیزات ضروری در شرایط اضطراری آزاد باشد. انبارهای بزرگ می‌بایست دور از مناطق مسکونی، مدارس، فروشگاه‌ها، بیمارستان‌ها، منابع آب آشامیدنی و ذخایر آب احداث گردند. ضمناً احداث این انبارها

در مناطقی که سطح آبهای زیر زمینی بالا می باشد ممنوع است. وجود گذرگاهها شیبدار انبار ضروری می باشد. این گذرگاه بایستی در داخل انبار و در خارج انبار در ورودی ها احداث گردد. سطوح شیبدار در مبادی ورودی های انبار برای ممانعت از خروج تراوشات به خارج از انبار طراحی گردد.

برخی از نکات ایمنی در احداث و نگهداشت این انبارها عبارتند از:

- ▶ دیوارهای داخلی بایستی صاف و صیقلی بوده، عاری از ترک و لبه باشد تا به آسانی پاکیزه شود.
- ▶ دفتر انباردار باید جدا از منطقه نگهداری سموم و مواد شیمیایی باشد. علاوه بر درب اصلی انبار بایستی درهای اضطراری نیز در نظر گرفته شود.
- ▶ درب ها بایستی مجهز به قفل ایمنی و میله های حفاظتی بوده، پنجره ها و هواکش ها نیز باید به میله های حفاظتی مجهز بوده تا ورود افراد غیر مسئول ممانعت شود.
- ▶ سیستم هواکش مناسب، مجهز به فیلتر برای ممانعت از تجمع بخارات شیمیایی مواد 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 برای جابجایی، بازرسی 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 ها که با نفت و گاز می سوزند ممنوع است.



شکل ۱۴-۴. نمونه ای از انبار مواد شیمیایی

▶ محل انبارها می بایست به نحوی انتخاب گردد که راه های 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 برای نگهداری مواد شیمیایی و سموم داشته باشد.

▶ دیوارها و سقف و سرپناه تمام انبارها بدون استثناء باید از مصالح غیر قابل اشتعال ساخته شود، به کاربردن چوب، تخته، پلاستیک و خرپاهای چوبی و تخته ای در ساختمان انبارها بکلی ممنوع است. اجزاء مقاوم نظیر خرپاها و تیر آهن و یا حمال های بتونی با مصالح غیر قابل اشتعال باید به طریقی عایق کاری شوند که در برابر آتش سوزی برای مدت حداقل دو ساعت و ستونها برای مدت ۳ ساعت مقاومت نمایند.

▶ کف تمام انبارها باید بتون 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 هر گونه ترک و یا شکاف باشند.



شکل ۱۵-۴. نمونه ای از انبارداری بشکه‌های مواد شیمیایی

- ▶ میزان و مقدار ذخیره آب مورد لزوم آتش نشانی و همچنین سیم کشی برق و تناسب قطر سیم های برق با بار الکتریکی لازم و نیز کلید ضد جرقه در کلیه انبارها بر حسب دستور العمل های 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 استانداردهای سازمان آتش نشانی باشد.
 - ▶ در کلیه انبارهای مواد شیمیایی و سموم نصب سیستم های هشدار دهنده اجباری است.
 - ▶ روشنایی طبیعی انبارها می بایستی به گونه ای طراحی گردند که مواد شیمیایی و سموم موجود در آنها در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند.
 - ▶ دمای انبارها حسب نوع مواد نگهداری شده طبق استاندارد در یک یا دو دامنه ذیل می بایستی قرار گیرد.
۱. دمای سردخانه ای درجه ۵- تا ۲- سانتی گراد
 ۲. انبار خنک درجه ۱۵- تا ۸- سانتی گراد
- ▶ میزان رطوبت انبارها می بایست زیر ۴۰ درصد تنظیم گردد.
 - ▶ برای کنترل دما و رطوبت، در چند نقطه انبار می بایست دما سنج و رطوبت سنج نصب گردیده و به طور روزانه کنترل شود.
 - ▶ موجودی بایستی به گونه ای نگهداری شود که محموله ای که زودتر وارد انبار شده زودتر نیز خارج گردد. به عبارتی محموله های قدیمی تر قبل از محموله های جدید مصرف گردد.
 - ▶ محموله ها در انبار بایستی بطور مرتب بازرسی گردند تا وضعیت آنها شامل فساد، سفت و تراکم شدن، رسوبی شدن، ژله ای شدن، تغییر رنگ و نیز وضعیت ظروف بررسی گردند
 - ▶ محتوی ظروف آسیب دیده و نشسته نموده بایستی فوراً بسته بندی و برجسب گذاری گردند.
 - ▶ مکان آلوده و ابزارهای کاری آلوده بایستی سریعاً تمیز، پاک، زوده و پاک سازی شود.



شکل ۱۶-۴. نمونه ای از انبارداری بشکه‌های مواد شیمیایی روی پالت و قفسه

- ▶ انباردار و کارگران در هنگام جابجایی، حمل و نقل و کار با مواد شیمیایی باید از وسایل ایمنی و حفاظتی نظیر عینک حفاظتی مناسب برای حفاظت از چشم در مقابل حوادث و خطرات ناشی از سموم و مواد شیمیایی، ماسک مناسب برای تصفیه بخارات و گازهای ناشی از مواد سمی، دستکش لاستیکی مناسب، چکمه لاستیکی ضخیم، نئوپرن و یا پیش بندهای یکبار مصرف از مواد پلی اتیلنی که از گردن تا پایین استفاده نمایند. همچنین لباس یکسره آستین دار بلند از جنس مقاوم که تمام بدن را بپوشاند.
- ▶ فرم ساده ای از مشخصات محموله بایستی به محموله چسبانده شده و در کنار بلوک ها قرار گیرد. سیستم ثبت بایستی دقیق، شامل جزئیات ریز باشد.
- ▶ به محض ورود و خروج محموله بایستی مشخصات کاملی از محموله توسط انباردار ثبت گردد. مشخصات شامل موارد ذیل می‌باشد: نام شیمیایی و تجارتمی محموله، تاریخ ورود و یا خروج، مبداء و یا مقصد، فرمولاسیون، مقدار کل حجم واحد، بسته بندی، تاریخ ساخت تاریخ انقضاء، نام تولید کننده.
- ▶ به‌طور روزانه یک بازرسی سریع از ظروف و شبکه‌ها انجام و هرگونه نقص گزارش و رفع گردد.
- ▶ نحوه آرایش و طبقه بندی مواد شیمیایی و سموم در انبارها می‌بایست به نحوی باشد که امکان رؤیت و دسترسی به آن‌ها به آسانی امکان پذیر باشد.
- ▶ در داخل انبارها باید به نسبت وسعت آن بر حسب مورد دستگاه‌های هواکش مجهز به فیلتر نصب شود تا هوای انبار مرتباً تعویض گردد.
- ▶ سموم و مواد شیمیایی در گروه‌های مختلف حسب حالت فیزیکی، قابلیت خطرزایی، آتش‌گیری، 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 به‌طور خوانا در روی بسته بندی آن‌ها درج شده باشد در محلی از انبار قرار گیرند که انقضاء تاریخ مصرف آنها براحتی قابل رویت باشد.
- ▶ هر انباری می‌بایست به سیستم ثبت ورود و خروج مواد (گزارش دهی) حسب فرم‌های استاندارد مجهز باشد.
- ▶ بشکه‌ها و بسته بندی مواد شیمیایی و سموم می‌بایستی طوری روی هم قرار گیرند تا فشار بیش از حد مجاز بر آن‌ها وارد نشود (مطابق دستورالعمل تولید کننده).

- ▶ مقاومت جنس مواد بسته بندی به میزانی باید پیش بینی گردد که متناسب محتویات داخل آن باشد. جنس ظرف 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 بشکه‌های دارای نشت به طور کلی ممنوع است. برای نگهداری شیشه‌ها، قوطی‌ها و ظروف محتوی مواد روغنی و مایعات قابل اشتعال باید قفسه‌بندی فلزی مناسب در انبار فراهم گردد به نحوی که از وارد آمدن فشار و در نتیجه شکستگی یا ساییدگی ظروف مذکور جلوگیری به عمل آید.
- ▶ حلال‌ها و سایر موادی که دارای فشار بخار بالایی هستند نمی بایستی در معرض نور مستقیم در بشکه‌های سیاه پر شوند.
- ▶ ظروف و بسته بندی های مواد شیمیایی و سموم به‌طور هفتگی میبایست 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 بایستی در کنار یک‌دیگر نگهداری شوند و در صورت لزوم می بایست با استفاده از دیوارهای مستحکم و خاکریز پیش بینی های لازم را اعمال نمود.
- ▶ مواد شیمیایی با قابلیت 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 بشکه‌های خالی برای انتقال محتویات ظروف آسیب دیده موجود باشد.

۵

فصل پنجم

تجهيزات انبارو

اصول ايمنى آن

تجهیزات انبار و اصول ایمنی آن

۱-۵ تجهیزات انبار

همانطور که پیشتر اشاره شد، بیشترین فعالیت‌های انبار مربوط به حمل و نقل و جابجایی کالا و مواد است که بخشی زیادی از این جابجایی توسط ماشین‌آلات صورت می‌گیرد. ذخیره ایمن مواد و محصول در عملیات‌های انبار خیلی مهم است. وقتی موادی بدرستی حمل و نقل می‌شود و به‌طور ایمن بر روی قفسه‌ها و ظروف قرار می‌گیرد، منافع زیادی حاصل می‌شود. آسیب به مواد یا افتادن بار روی اپراتور از طریق ذخیره ایمن به حداقل می‌رسد یا حذف می‌شود. نکته ظریفی که وجود دارد این است که مواد برای اولین بار و آخرین بار! جابجا شوند. وقتی این عمل بدرستی انجام گیرد دیگر لزومی به جابجایی مجدد نیست. زمان یعنی پول، پس زمان یا همان پول می‌تواند با انجام کار درست ذخیره شود. یکی از معیارهای انبارداری خوب استفاده از تجهیزات و ماشین‌آلات در انبار است.

۱-۱-۵ نقش تجهیزات در عملیات انبار

• کاهش هزینه (کارگری + فضا)

۱. افزایش بهره‌برداری از فضا برای مثال
 - ▲ امکان عمودی انبار کردن مواد
 - ▲ امکان انباردای با تراکم بیشتر
۲. امکان کارایی بیشتر در هنگام بارگیری و تحویل و سفارش‌دهی

• افزایش پاسخ‌دهی

۱. افزایش بهره‌برداری از تسهیلات برای مثال

- ▲ افزایش چگالی بار
- ▲ ایجاد محیطی ارگونومیک با چیدمان درست کاری

● نگاهداشت کیفیت محصول و عملیات ها

۱. فراهم نمودن محیط انبار مرتب
۲. فراهم نمودن راه‌های کارا برای ردیابی و شناسایی محصول
۳. فراهم نمودن حمل و نقل ایمن مواد

● ۲-۵ اصول حمل و نقل مواد

اصول حمل و نقل مواد و کالا مطابق با جدول ۱-۵ می‌باشد.

جدول ۱-۵ معیارهای اساسی در حمل و نقل کالا

ردیف	معیار	توصیف
۱	برای گیری	مطالعه دقیق مسله و شناسایی مشکل، محدودیت ها و اهداف
۲	برنامه ریزی	ایجاد طرح هایی برای هماهنگی با الزامات اساسی
۳	سیستم	یکپارچه سازی فعالیت های انبار شامل دریافت، حمل، تولید و غیره
۴	واحد بار	ایجاد واحدهای باری بزرگ تا حد امکان استفاده شود.
۵	به کارگیری فضا	تا آنجا امکان دارد از فضای مکعبی استفاده شود.
۶	استانداردسازی	هر جا امکان دارد، تجهیزات و ماشین آلات استاندارد شوند.
۷	ارگونومی	طراحی تجهیزات و وسایل امکان تعامل موثر انسان و ماشین را بدهد.
۸	انرژی	الزامات انرژی رعایت شود.
۹	اکولوژی	استفاده از تجهیزاتی که اثرات کمتری روی محیط زیست می گذارد.
۱۰	مکانیزسیون	هر جا امکان پذیر است برای کارایی بیشتر مکانیزاسیون صورت گیرد.
۱۱	انعطاف پذیری	استفاده از روش ها و تجهیزاتی که بیشترین انعطاف پذیری را فراهم کند.
۱۲	ساده سازی	ساده سازی و ترکیب یا حذف حرکات یا تجهیزات غیر ضروری
۱۳	نیروی ثقل	استفاده از نیروی ثقل برای انتقال مواد
۱۴	ایمنی	استفاده از روش ها و تجهیزات برای حمل و نقل ایمن
۱۵	کامپیوتری شدن	برای دست یابی به کنترل بهتر مواد و اطلاعات
۱۶	جریان سیستم	یکپارچه سازی جریان مواد و اطلاعات
۱۷	چیدمان	ارزشیابی هر یک از چیدمان های انتخابی و انتخاب موثرترین و کارا ترین
۱۸	هزینه	ارزیابی راهکارهای انتخابی و انتخابی مبتنی بر هزینه در واحد جابجایی
۱۹	نگهداری	انجام تعمیر و نگهداری پیشگیرانه
۲۰	فرسودگی	ایجاد طرح های جایگزینی تجهیزات مبتنی بر هزینه های

۳-۵ الزامات اساسی حمل و نقل مواد

راهبردهای حمل و نقل مواد باید موارد زیر را تامین کند:

۱. ایمنی (انسان‌ها و محصولات)
۲. کارایی (هزینه کم)
۳. اثربخشی (به موقع و بدرستی انجام گیرد)
۴. بدون آسیب به مواد
۵. صحت انجام کار (مواد درست در مقادیر درست به محل‌های درست)
۶. کم هزینه

معادله سیستم حمل و نقل بیان می‌دارد که:

▶ چرا نیاز به حمل و نقل است؟

▶ چه موادی قرار است جابجا شوند؟

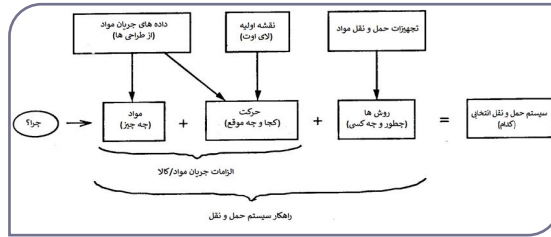
▶ کجا حمل شوند؟

▶ چه موقع حمل و جابجا شوند؟

▶ چگونه حمل شود؟

▶ چه کسی حمل و نقل را انجام دهد؟

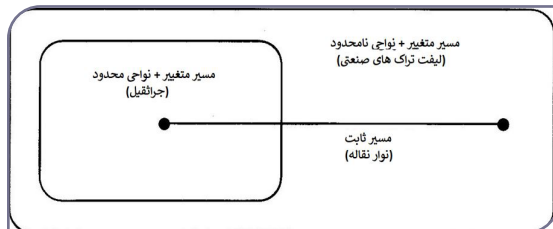
بر اساس پاسخ‌های درست به سوالات، آنگاه سیستم حمل و نقل مواد انتخاب شود (شکل ۱-۵ و جدول ۲-۵).



شکل ۱-۵. دیاگرام معادله سیستم حمل و نقل

جدول ۲-۵ مشخصات تجهیزات حمل و نقل

متغیر		ثابت		مسیر
نامحدود	محدود	محدود		سطح
-	کم	زیاد		دفعات
لیفت تراک	جراثقیل	لیفت تراک	جراثقیل / لیفت تراک	نوار نقاله
			نوار نقاله	دسته بندی تجهیز



شکل ۲-۵. مشخصات مسیر و نواحی تجهیزات حمل و نقل

۴-۵ ملاحظات طراحی در حمل و نقل

ملاحظات طراحی در حمل و نقل شامل:

- ▶ در نظر گرفتن مشخصات مواد
- ▶ در نظر گرفتن میزان جریان، مسیر و زمان بندی
- ▶ در نظر گرفتن نقشه کارخانه و دستگاه‌ها
- ▶ در نظر گرفتن اصول مربوط به واحد بار

۱-۴-۵ در نظر گرفتن مشخصات مواد

ملاحظات طراحی در حمل و نقل در نظر گرفتن مشخصات مواد مستلزم موارد زیر است:

- ▶ جامد، مایع یا گاز
- ▶ حجم، طول، پهنا و ارتفاع، اندازه و مقدار مواد
- ▶ وزن مواد (وزن در واحد یک قطعه و وزن در واحد بار)
- ▶ شکل شامل درازا، مسطح، دایره، مربع.
- ▶ شرایط مواد شامل گرم و سرد بودن، مرطوب بودن و کثیفی
- ▶ خطر آسیب شامل شکننده و ترد بودن، بی دوام بودن
- ▶ ریسک ایمنی شامل ماده منفجره، قابلیت اشتعال، سمی، خورنده.

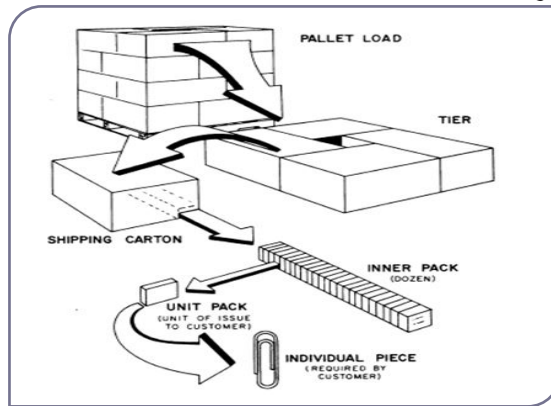
۲-۴-۵ در نظر گرفتن میزان جریان، مسیر و زمان بندی

- یکی از عوامل تاثیرگذار بر انتخاب تجهیزات میزان جریان بار یا کالا، مسیرهای عبور و زمان بندی های جابجایی بار است. ملاحظات طراحی در حمل و نقل در نظر گرفتن میزان جریان، مسیر و زمان بندی شامل:
۱. میزان جریان - مقدار مواد حمل شده در واحد زمان مثال: تعداد قطعه در ساعت، تعداد پالت در ساعت، تن در ساعت
 ۲. یا موادی که در واحدهای انفرادی حمل شوند به صورت یک دسته یا مستمر (خطوط لوله)
 ۳. مسیر شامل محل های برداشتن و گذاشتن، فواصل حرکت، شرایط مسیر، سطح، ترافیک، ارتفاع
 ۴. زمان بندی شامل زمان برای هر دریافت / تحویل

■ ۳-۴-۵ در نظر گرفتن واحد بار

به طور کل، واحد بار تا آنجا که امکان دارد بزرگتر انتخاب شود تا هزینه حمل و نقل کاهش یابد. تعریف واحد بار: جرمی است که در یک زمان حرکت داده و جابجا می شود (شکل ۳-۵). دلایل ایجاد واحد بار:

- ▶ چندین اقلام همزمان و به یکباره جابجا شود
- ▶ تعداد رفت و آمدهای مورد نیاز کاهش یابد
- ▶ زمان بارگیری / باراندازی کاهش یابد
- ▶ آسیب به محصول کمتر شود.



شکل ۳-۵. واحد بار

ایجاد واحد بزرگتر مستلزم:

- ▶ حرکت کمتر
 - ▶ تجهیزات بزرگتر برای جابجایی
 - ▶ راهروهای پهن تر
 - ▶ کف‌هایی با ظرفیت بزرگتر
- ایجاد واحد کوچکتر مستلزم:
- ▶ حرکت بیشتر
 - ▶ تجهیزات کوچکتر برای جابجایی
 - ▶ راهروهای باریک‌تر
 - ▶ کف‌هایی با ظرفیت کوچکتر

۵-۵ وسایل و تجهیزات مورد استفاده در نگهداری کالاها در انبار

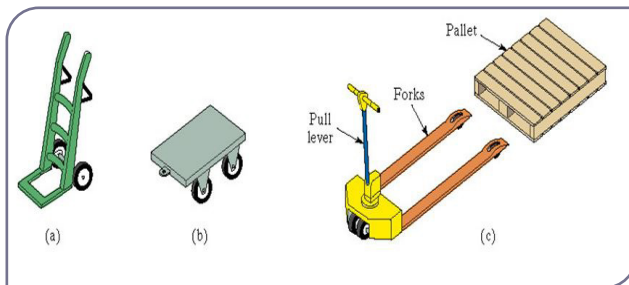
برخی از وسایل و تجهیزات مورد استفاده در نگهداری کالاها در انبار شامل:

۱. نوار نقاله‌ها
۲. جرثقیل‌ها
۳. ارابه دستی
۴. ماشین‌های صنعتی نظیر لیفتراک
۵. پالت
۶. باکس پالت
۷. ظرف
۸. قفسه
۹. خرک

۵-۵-۱ طبقه‌بندی تجهیزات بر حسب نوع

طبقه‌بندی تجهیزات بر حسب نوع عبارتند از:

۱. تراک‌های دستی: ترولی یا چرخ‌های دستی برای انتقال دستی همه مواد (شکل‌ها ۴-۵، ۵-۵ و ۶-۵).
۲. تراک‌هایی با نیروی محرکه: لیفتراک، کامیون، یدک‌کش و وسایل دیگر.
۳. جرثقیل و بالابرها: تجهیزات تخصصی بالای سر برای بلند کردن و هدایت اجسام سنگین.
۴. نوار نقاله جابجایی‌های مقادیر زیاد و تکرار شونده مواد در یک مسیر ثابت.
۵. سیستم‌های وسایل هدایت اتوماتیک^۱: وسایلی با نیروی محرکه که به‌طور خودکار در یک مسیر ثابت بار را جابجا می‌کنند.
۶. سیستم‌های ذخیره‌سازی و بازیابی خودکار^۲: سیستم‌های مکانیزه که به‌طور خودکار اقلام را ذخیره و بازیابی می‌کنند.



شکل ۴-۵. تراک دستی شامل دو چرخ، چهار چرخ، جک پالت

۱- Automated Guided Vehicle Systems (AGVS)

۲- Automated Storage/Retrieval Systems (ASRS)



شکل ۵-۵. چرخ دستی چهارچرخه

چرخ دستی برای بارهای سبک و متوسط و مسیرهای کوتاه مناسب است. گاری چهارچرخه برای بارهای سبک و متوسط و بار روی پالت و مسیرهای طولانی مناسب است.



شکل ۵-۶. چرخ دستی و گاری چهارچرخه

● ۵-۶ پالت

در انبارها، بیش از ۷۵٪ فضای در دسترس به ذخیره مواد و تفکر پالت گذاری اختصاص پیدا کرده است. کسپه‌ها، بشکه‌ها، میله‌های فلزی، لوله‌ها و جعبه‌ها می‌توانند روی پالت‌ها انبار شوند و پالت‌ها روی قفسه‌ها قرار می‌گیرند. مشخصه بار روی پالت می‌تواند دو ویژگی داشته باشد:

۱. اندازه: سیستم انبارداری پالته می‌تواند با اندازه‌های مختلف پالت صورت گیرد. پهنای پالت همچون عمق و ارتفاع بار می‌تواند از یک انبار به انبار دیگر متفاوت باشد.

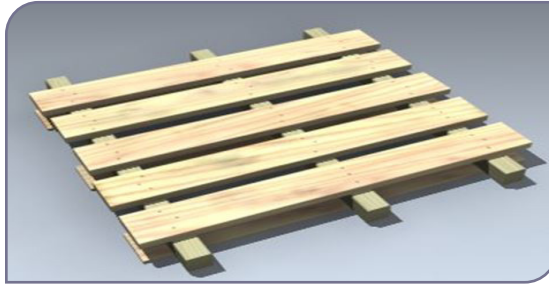
۲. قابلیت روی هم گذاشتن: یعنی چند پالت می‌تواند بدون این که به بار آسیبی وارد شود، روی هم قرار گیرند. قابلیت روی هم گذاشتن وابسته به اندازه و شکل محصول یا بار روی پالت است. در انبارهای کوچک بدون قفسه، قراردادن پالت روی کف می‌تواند برای انبارداری مواد مناسب باشد.

بستن بار روی پالت با تسمه‌های فلزی یا پلاستیکی می‌تواند حفاظت بیشتری را برای بار ایجاد کند به ویژه زمانی که پالت جابجا می‌شود. وقتی پالت‌های بیشتری روی هم قرار می‌گیرند احتمال برگشت یا واژگون شدن پالت زیاد است. نکته ایمنی در ارتباط با پالت سطح اصطکاکی می‌باشد که می‌تواند بین پالت با مواد و پالت با قفسه یا کف باشد. در این زمینه پالت‌های چوبی عملکرد بهتری دارند.

پالت سکوی کوچک قابل انتقالی است که برای حمل و نقل و یا ذخیره کردن مواد به کار می‌رود. جعبه، کارتن، کیسه‌های مواد بی شکل، لوازم شکستنی و قطعات سنگین فولادی مانند موتور اتومبیل قابل چیدن روی پالت هستند.

■ ۱-۶-۵ دلایل استفاده از پالت عبارتند از:

۱. با استفاده از پالت به جای سطح، از حجم انبار استفاده می‌شود.
۲. با استفاده از پالت و حمل و نقل مکانیکی، حوادث ناشی از کار و حمل و نقل دستی کاهش می‌یابد.
۳. هزینه‌های حمل و نقل به میزان ۴۵ تا ۵۰ درصد کاهش صورت می‌گیرد.
۴. ذخیره‌سازی را ساده‌تر ساخته و محاسبه کنترل موجودی و انبارگردانی را آسان می‌کند.
۵. میزان ضایعات وارده به کالا را کاهش می‌دهد.
۶. یکنواختی و ترتیب بهتری را در عملیات انبارداری به همراه دارد.



شکل ۷-۵. پالت

■ ۲-۶-۵ اندازه پالت

اندازه پالت به عوامل زیر بستگی دارد:

۱. اندازه محصول بسته‌بندی
 ۲. فاصله بین ستون‌ها
 ۳. نوع و ابعاد ظروف حمل و نقل
 ۴. روش‌ها و یا تجهیزات حمل و نقل
- اندازه‌های پالت در ابعاد زیر وجود دارد:
- ▶ ۸۰ × ۱۰۰ سانتی‌متر
 - ▶ ۱۰۰ × ۱۲۰ سانتی‌متر
 - ▶ ۱۲۰ × ۱۲۰ سانتی‌متر
 - ▶ ۱۰۵ × ۱۰۵ سانتی‌متر
 - ▶ ۸۵ × ۱۲۰ سانتی‌متر

۳-۶-۵ انواع پالت ها

انواع پالت شامل:

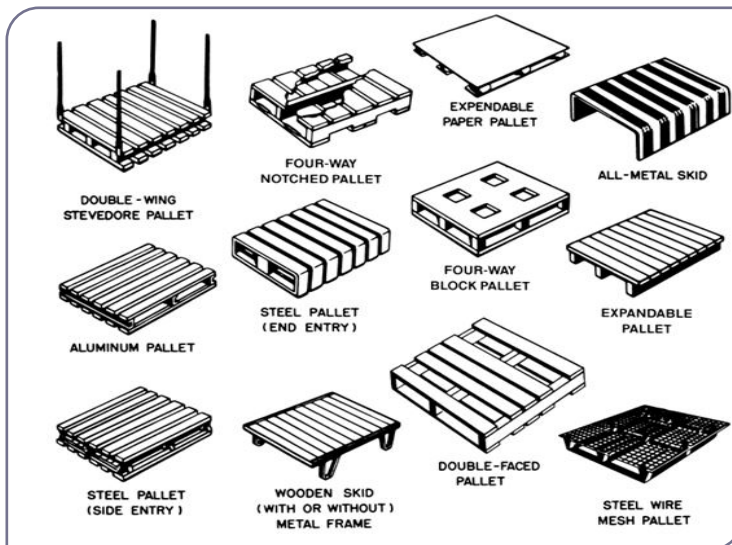
- ▶ پالت های چوبی
- ▶ پالت های فلزی / آلومینیومی
- ▶ پالت های پلاستیکی
- ▶ پالت های چوبی پیش فشرده

جدول ۳-۵ مقایسه انواع پالت ها را نشان می دهد.

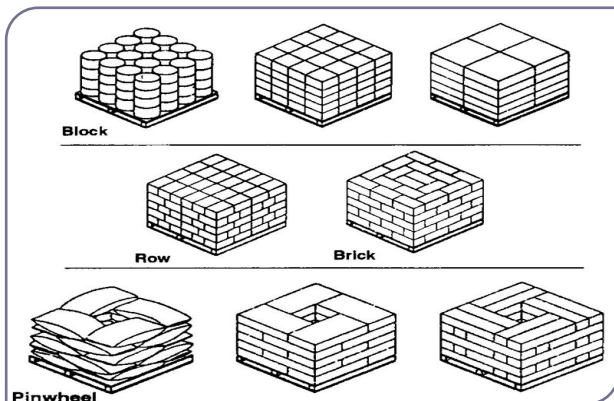
جدول ۳-۵ مقایسه انواع پالت

ردیف	جنس مواد	وزن (پوند)	دوام	تعمیرپذیری	اثرات محیطی	کاربرد
۱	چوب	۵۵-۱۱۲	متوسط	بالا	قابل تجزیه و بازیافت	استفاده وسیع
۲	الیاف چوب	۳۰-۴۲	متوسط	کم	قابل بازیافت	
۳	تخته فیبری	۸-۱۲	کم	کم	قابل تجزیه و بازیافت	قطعات سبک
۴	پلاستیک	۳۵-۷۵	بالا	متوسط	قابل بازیافت	
۵	فلزی	۳۲-۱۰۰	بالا	متوسط	قابل بازیافت	

شکل ۸-۵ انواع روش های بارگذاری روی پالت ها را نشان می دهد.



شکل ۸-۵. انواع پالت



شکل ۹-۵. انواع بارگذاری روی پالت

۱-۳-۵ انواع پالت‌های چوبی

انواع پالت‌های چوبی شامل:

۱. پالت‌های چوبی دو طرفه (از دو طرف توسط لیفتراک قابل برداشتن است).
 ۲. پالت‌های چوبی چهار طرفه (از چهار طرف توسط لیفتراک قابل برداشتن است).
- همچنین پالت‌ها می‌توانند یک رو یا دو باشند یعنی در پالت یک رو از یک سطح برای چیدن مواد و بسته‌ها استفاده می‌شود و در پالت دو رو از دو سطح پایینی و بالایی هر دو برای چیدن مواد و بسته‌ها استفاده می‌شود. مزایای پالت‌های چوبی عبارتند از:

- ▶ قرار گرفتن مواد با تعادل و پایداری بیشتری روی پالت بواسطه اصطکاک کافی بین سطح پالت و کالا
- ▶ جلوگیری از لغزیدن پالت در کف انبار به‌هنگام برداشتن پالت توسط لیفتراک بواسطه اصطکاک مناسب بین سطح زیرین پالت و کف انبار
- ▶ سبک‌تر بودن نسبت به پالت‌های مشابه
- ▶ سادگی تعمیر
- ▶ ارزان‌تر بودن چوب نسبت به اغلب مواد مشابه
- ▶ قابلیت بازیافت
- ▶ سریع و آسان ساخته می‌شود.

معایب پالت‌های چوبی شامل (شکل ۱۰-۵):

- ▶ استحکام کمتر
- ▶ خطر آتش‌سوزی
- ▶ فرسودگی و از بین رفتن به خصوص وقتی که در معرض آب و مواد شیمیایی باشد.
- ▶ عمر و دوام کمتر



شکل ۱۰-۵. پالت چوبی معیوب

۲-۳-۶-۵ پالت‌های فلزی

در ساخت این نوع پالت‌ها از قطعات فلزی استفاده می‌شود که این قطعات یا با هم پیچ و مهره می‌شوند یا جوش می‌خورند. میزان اصطکاک پالت‌های فلزی نسبت به پالت‌های چوبی کمتر است ولی بواسطه عدم وجود اصطکاک کافی بین سطح پایینی پالت و کف انبار در بعضی موارد خطر لغزیدن هنگام برداشت توسط لیفتراک وجود دارد.

مزایای پالت‌های فلزی عبارتند از:

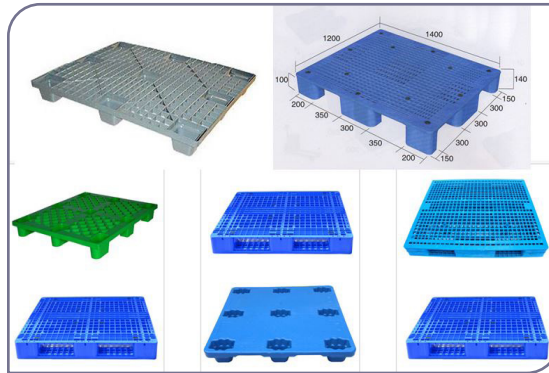
- ▶ خطر آتش‌سوزی ندارند.
- ▶ به تعمیر و نگهداری کمتری نیاز دارند.
- ▶ عمر آن‌ها نسبت به پالت‌های دیگر بیشتر است.
- ▶ در صورت کثیف شدن به راحتی می‌توان این نوع پالت‌ها را تمیز کرد.
- ▶ قابل بازیافت هستند.
- ▶ آفت نمی‌زند!

عیب پالت‌های فلزی عبارتند از:

- ▶ امکان سرخوردن روی کف
- ▶ سنگینی زیاد و نیاز به وسیله مکانیکی برای حمل و نقل آن

۳-۳-۶-۵ پالت‌های پلاستیکی

از مواد پلی‌استایرن ساخته می‌شود. این پالت‌ها در مقایسه با پالت‌های چوبی و فلزی استحکام کمتری دارند. برای نواحی مرطوب مناسب هستند (شکل ۵-۱۱).



شکل ۱۱-۵. پالت پلاستیکی

مزایای پالت‌های پلاستیکی عبارتند از:

- ▶ ظرفیت بارگذاری بالا
 - ▶ ضد سرخوردن
 - ▶ مقاومت در برابر رطوبت و خوردگی
 - ▶ مقاومت در برابر کشش و ضربه
 - ▶ قابل بازیافت
 - ▶ عمری بیش از ده سال
 - ▶ سبک وزن هستند.
 - ▶ قابل استفاده برای همه شرایط آب و هوایی
 - ▶ مقاوم به مواد شیمیایی نظیر اسیدها و بازها
 - ▶ ایمن برای حمل و نقل، نه پیچی، نه میخی، نه تراشه ایی!
 - ▶ به آسانی از هر باکتری تمیز می‌شوند (آب یا بخار داغ).
- معایب پالت‌های پلاستیکی عبارتند از:
- ▶ تعمیر به سادگی صورت نمی‌گیرد.
 - ▶ نسبت به پالت‌های چوبی گران هستند.

● ۷-۵ باکس پالت (پالت‌های جعبه‌ای)

باکس پالت را می‌توان دیواره‌دار (ثابت یا متغیر) نامید. در این نوع پالت‌ها حمل و نقل قطعات شکستنی، غیر مقاوم یا بسته‌های کوچک امکان‌پذیر است.

موارد استفاده باکس پالت شامل:

۱. تشکیل واحد بار از اقلام خرد و عمده به خصوص برای کالاهای بدون شکل معین و مشخصی

۲. برای انبار کردن بار تا ارتفاع زیاد بر روی یک دیگر
۳. کاهش خطر سقوط کالا و کاهش حوادث
۴. حمل و نقل یا انبار نمودن اقلامی که تعادل پایدار بر روی پالت را ندارند.
۵. حمل و نقل قطعات در کارخانه

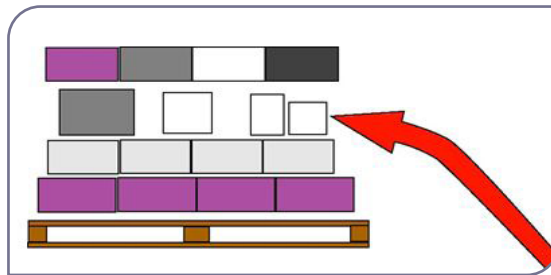
۱-۷-۵ انواع باکس پالت: جنس و طرح

باکس پالت از نظر جنس شامل:

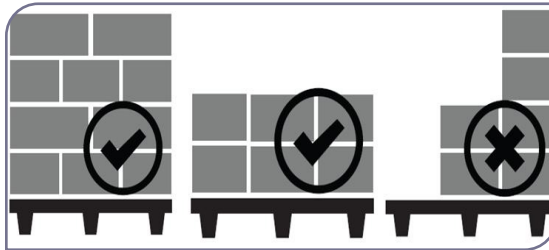
- ▶ باکس پالت فلزی
 - ▶ باکس پالت چوبی
 - ▶ باکس پالت پلاستیکی
- استفاده از باکس پالت فلزی معمول تر است
- انواع باکس پالت از نظر طرح شامل:
- ▶ باکس پالت بدون دیواره
 - ▶ باکس پالت با دیواره مشبک
 - ▶ باکس پالت چرخ دار
 - ▶ باکس پالت با دیواره پوشیده

۸-۵ اصول ایمنی استفاده از پالت

- موارد زیر می تواند در استقرار کالا روی پالت مهم باشد.
- ▶ برآمدگی یا پیش آمدگی به حداقل رسانده شود. لایه های با اندازه کوچکتر باید در بالاترین سطح از لایه های بزرگتر قرار گیرد نه زیر آن. در چنین حالتی احتمال آسیب به محصول کمتر است.
 - ▶ موقع ایجاد کردن یک لایه از اجناس مختلف، سعی گردد لایه ها در یک سطح صاف چیده شوند (شکل ۱۲-۵).
 - ▶ همیشه کالاها به طور یکنواخت روی پالت به صورت لایه به لایه و با حداکثر ثبات قرار گیرد (شکل ۱۳-۵).

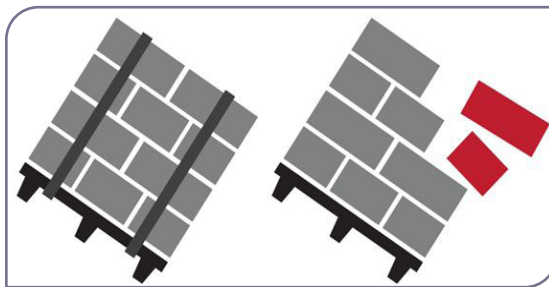


شکل ۱۲-۵. چگونگی استقرار کالا و مواد روی پالت



شکل ۱۳-۵. چگونگی استقرار کالا و مواد روی پالت

▶ هر جا امکان دارد برای جلوگیری از افتادن بار، بارهای روی پالت با تسمه یا هر وسیله دیگر بسته شود و ایمن گردد (شکل ۱۴-۵).



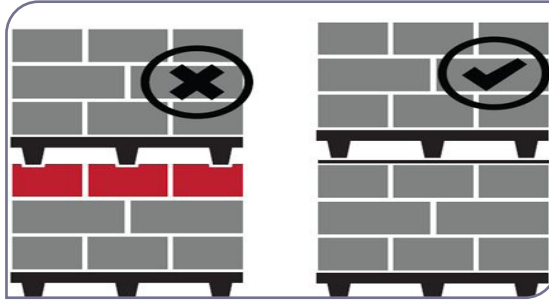
شکل ۱۴-۵. بستن کالا و مواد روی پالت

▶ از به کارگیری فشارهای نقطه‌ای روی پالت جلوگیری شود (شکل ۱۵-۵).



شکل ۱۵-۵. فشار نقطه‌ای روی پالت

▶ به منظور جلوگیری از آسیب دیدگی بار هنگام قراردادن پالت روی پالت، از صفحات جداکننده برای پالت بالایی روی پالت پایینی استفاده کنید (شکل ۱۶-۵).



شکل ۱۶-۵. چگونگی قرارگیری پالت‌ها روی هم

▶ مطمئن شوید که شاخک لیفتراک در طول مناسب و زاویه مناسب زیر پالت قرار دارد (شکل ۱۷-۵).



شکل ۱۷-۵. چگونگی قرارگیری شاخک لیفتراک زیر پالت

▶ از لیفتراک برای هل دادن یا فشار دادن به پالت به سمت کف کارگاه استفاده نکنید (شکل ۱۸-۵).

▶ از پالت‌هایی با پایه‌های آسیب‌دیده یا معیوب استفاده نکنید.



شکل ۱۸-۵. عدم هل دادن پالت با استفاده از شاخک لیفتراک

▶ فاصله بین بارها به حداقل رسانده شود و زمانی فاصله زیاد می‌شود که جنس بین دو ارتفاع جنس متفاوت قرار گیرد.

▶ بارها از روی سطح پالت بیرون زدگی نداشته باشند.

۹-۵ ظرف‌ها

ظرف‌ها وسایل فلزی، چوبی یا پلاستیکی هستند که قابل حمل با دست بوده و به صورت‌های مختلف ساخته می‌شوند. نوع متداول و معمول آن به نام جعبه ابزار یا جاگذاری ابزار نامیده می‌شود. از ظرف برای نگهداری اقلام جزئی و کوچک به خاطر سهولت بیشتر در نگهداری و جابجایی آن‌ها در انبار استفاده می‌شود (شکل ۱۹-۵).

انواع ظرف‌ها شامل:

۱. جا ابزار فلزی
۲. جا ابزار چوبی
۳. جا ابزار پلاستیکی
۴. جا ابزار کارتنی



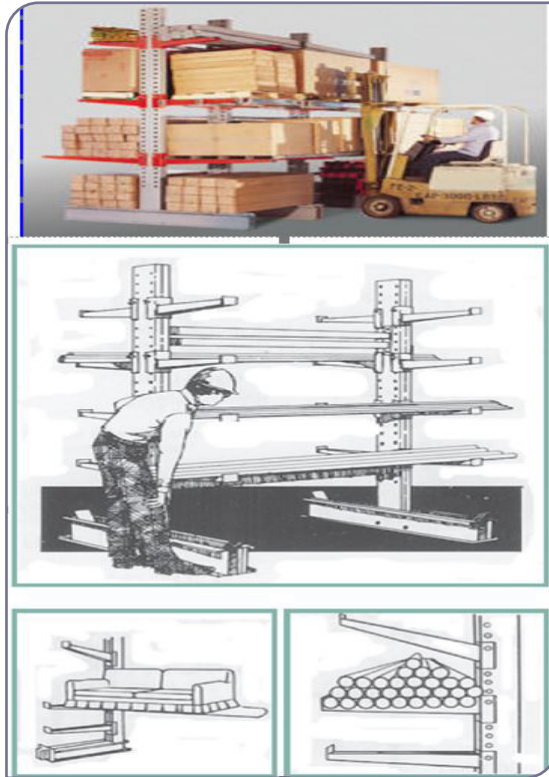
شکل ۱۹-۵. انواع ظروف

۱۰-۵ خرک Cantilever

از خرک برای انبار نمودن اقلام طولی نظیر تیرهای چوبی، میلگرد، نبشی، تیر آهن و غیره استفاده می‌شود. خرک می‌تواند برای سه نوع کاربری سبک، متوسط و سنگین طراحی شود. اندازه ستون‌های عمودی، میله‌های افقی (صاف یا خمیده) و پایه‌ها متفاوت باشد. خرک می‌تواند یک طرفه یا دو طرفه باشد (شکل ۲۰-۵ و ۲۱-۵).



شکل ۲۰-۵. انواع خرک



شکل ۲۱-۵. استفاده از دُرخ

ایجاد مسیر دسترسی به طبقات انبار برای حمل و نقل و عبور و مرور ایمن مهم و حیاتی است شکل های ۲۲ تا ۲۵ اشکال مختلف ایجاد راه پله ایمن را نشان می دهد.



شکل ۲۲-۵. ایجاد نیم طبقه در انبار



شکل ۲۳-۵. ایجاد پله مستقیم



شکل ۲۴-۵. ایجاد پله L شکل



شکل ۲۵-۵. ایجاد پله U شکل

● ۱۱-۵ استفاده از جک پالت یا چرخ‌های دستی راه‌رونده

▲ جک‌پالت‌ها یا چرخ‌های دستی راه‌رونده خیلی روان هستند اما اگر به درستی استفاده نشوند، می‌توانند خطرناک باشند. این تجهیزات برای انتقال بارها، تخلیه، بلندکردن بار، چیدن، سوار کردن و نگه داشتن مواد یا محصولات طراحی شدند.

- ▶ کارگرانی که با جک پالت‌ها یا چرخ‌های دستی راه‌رونده کار می‌کنند ممکن است به وسیله قرار گرفتن غلطک‌های جک پالت‌ها روی پاها و قرار گرفتن دست‌ها بین عمل‌کننده دستی و جزء ثابت آسیب ببینند.
- ▶ فقط متصدی جک پالت‌ها می‌تواند با آن‌ها کار کند.
- ▶ ظرفیت بار از مقدار ظرفیت بار تولیدکننده تجاوز نکند. اگر مطمئن نیستید، صفحه ظرفیت بلند کردن بار را روی جک پالت‌ها بخوانید.
- ▶ برای جلوگیری از لغزش بار جک پالت‌ها را به آرامی حرکت دهید و متوقف کنید.
- ▶ جک پالت‌ها را به‌طور دستی بکشید و آن‌ها را وقتی که از سرازیری پایین می‌روید یا از جای محصور به دیوار رد می‌شوید، هل دهید.
- ▶ اگر بار مانع دید شماست، یک دیده‌بان برای همراهی‌تان بخواهید.
- ▶ اگر کسی در راه شما قرار گرفت جک پالت را متوقف کنید.
- ▶ هرگز پاهاتان را زیر جک پالت قرار ندهید.
- ▶ وقتی که دستگاه خالی را حرکت می‌دهید به آهستگی برانید.
- ▶ همیشه وسیله حفاظت فردی مناسب را بپوشید.
- ▶ دست‌ها، پاها و دیگر اعضای بدن را محدود به خطوط حرکت جک پالت‌ها نگه دارید.
- ▶ هرگز روی جک پالت‌ها سواری نکنید.

● ۱۲-۵ نکاتی در مورد حمل و نقل در انبار (برگرفته از کتاب ایمنی انبار)

■ ۱-۱۲-۵ نکات کلی

۱. حداقل کردن میزان حمل و نقل
۲. حمل تعداد قطعات بیشتر تا حد امکان در یک واحد بار
۳. استفاده از وسایل حمل و نقل کمکی برای حمل قطعات بزرگ، سنگین و حجیم
۴. حذف حمل و نقل‌های زائد توسط طراحی و برنامه ریزی مناسب
۵. به حداقل رساندن زمان‌های حمل و نقل‌های مجدد و دوباره کاری‌ها
۶. سعی شود بزرگترین قطعه یا واحد، مسافت کمتری را طی کند.

■ ۲-۱۲-۵ نکات مرتبط با روش حمل و نقل

۱. سعی شود مسیر حرکت یک خط مستقیم باشد.
۲. عمل بازرسی، انبار کردن و عملیات را با حمل و نقل ادغام شود.

۳. حمل و نقل‌ها به حداقل رسانده شود.
۴. سعی شود موتناژ محصول بر روی پالت انجام گیرد.
۵. سعی شود حداکثر مقدار ممکن در هر دفعه حمل شود.
۶. هرگز چیزی را بدون کانتینر، پالت یا وسایل حمل دیگر روی زمین نگذارید.
۷. سعی شود مواد در یک انتقال، یکسره به جای اولیه و صحیح‌شان برده شود تا نیازی به انتقال مجدد نشود.
۸. از ریختن قطعات بر روی زمین و انتقال مجدد آن‌ها بر روی ظروف حمل و نقل یا انتقال از ظرفی به ظرف دیگر خودداری شود.

■ ۳-۱۲-۵ نکات مرتبط با به کارگیری نیروی انسانی

۱. روش انجام حمل و نقل‌های دستی را بهبود بخشید.
۲. طرح ظرف حمل و نقل طوری باشد که پریا خالی کردن آن‌ها به سهولت انجام گیرد.
۳. اندازه واحد بار را کم کنید تا کارگران کمتر خسته شوند و حمل و نقل با سرعت بیشتری انجام گیرد.

■ ۴-۱۲-۵ نکات مرتبط با تحویل، انبار و بارگیری

۱. در این بخش‌ها حتی الامکان از وسایل کمکی مکانیکی کمک بگیرید.
۲. دقت در هنگام بارگیری و پیاده کردن مواد از ماشین یا تخلیه، ضایعات را کم خواهد کرد.
۳. تعداد محل‌ها و نقاط تحویل و بارگیری را به حداقل برسانید.
۴. محل تحویل، بارگیری و ارتفاع آن را به نحوی طراحی کنید که با اندازه کامیون تناسب داشته باشد و برهم منطبق باشد.
۵. ارتفاع سکوی بارگیری و تحویل در نقاط مختلف کارخانه استاندارد باشد.
۶. مواد را مستقیماً به محل عملیات آن‌ها منتقل کنید.
۷. ذخیره مواد در انبار حداقل مقدار خود را داشته باشد.
۸. سعی شود مواد مدت کمی (حداقل زمان) در انبار بمانند.
۹. وسایل انبار به نحوی طراحی شوند که دسترسی به مواد به سادگی امکان پذیر باشد.
۱۰. ظروف حمل و نقل طوری باشند که کارشمردن قطعات را آسان کنند.
۱۱. از انبار متحرک نظیر نوار نقاله‌های مختلف استفاده کنید.
۱۲. از ساختمان حداکثر استفاده بشود تا با حداقل هزینه‌ها، حداکثر مقدار انبار را داشته باشیم.

■ ۵-۱۲-۵ نکات مرتبط با ظروف حمل و نقل واحد بارگیری

۱. از ظرفی برای حمل و نقل استفاده کنید که واحدهای بارگیری به آسانی در آن جای گیرند.
۲. ظروف حمل و نقل به نحوی طرح شده باشند که آن‌ها را هم در بخش تولید و هم در بخش تحویل و ارسال و غیره بتوانید به کار بگیرید.

۳. از سبک‌ترین ظروف حمل و نقل استفاده شود.
۴. تعداد ظروف حمل و نقل را در حداقل ممکن نگهدارید تا دست و پاگیر نباشد.
۵. سعی شود در کل عملیات از ظروف حمل و نقل استاندارد استفاده شود.
۶. سعی شود از پالت‌های چهارطرفه استفاده شود.
۷. سعی کنید ته ظروف حمل و نقل یا بسته‌بندی‌ها مثل پالت باشند تا به وسایل بالابر مثل لیفتراک بتوان آن‌ها را انتقال داد.
۸. ابعاد ظروف حمل و نقل به اندازه‌ای باشند که به بهترین وجهی در کامیون یا وسایل نقلیه دیگر چیده شوند.
۹. سعی شود موادی که از فروشنده خریداری می‌شود، در واحدهایی ثابتی باشند تا امر حمل و نقل آن‌ها تسهیل گردد.
۱۰. هرچه ابعاد واحد حمل و نقل بزرگتر باشد هزینه حمل و نقل کمتر می‌شود.
۱۱. تا جایی که امکان دارد باید تعداد محصولات بیشتری در یک واحد بار جای دهید.
۱۲. فضای خالی درون ظرف حمل و نقل باید حداقل باشد تا از حرکات محصولات در درون کانتینر در هنگام حمل جلوگیری کند تا حداقل حرکات آن‌ها را محدود کند.
۱۳. در صورت لزوم در شکل و اندازه کارتن‌ها و بسته‌بندی‌ها تغییراتی بدهید تا نحوه اتصال آن‌ها به یک‌دیگر برای تشکیل واحدهای بار تسهیل گردد.

۶

فصل ششم

اصول ارگونومی

حمل و نقل دستی بار

در انبار

اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار در انبار

۱-۶ مقدمه

یکی از فعالیت های عمده انبار که بیش از ۸۰٪ فعالیت انبار را تشکیل می دهد، حمل و نقل و جابجایی دستی بار است. به این واسطه، آسیب های فراوانی در بین کارکنان انبار مشاهده می شود. بخشی از ماهیت های آسیب در حمل و نقل و جابجایی بار عبارتند از:

▶ آسیب های اسکلتی - عضلانی از جمله آسیب کمری

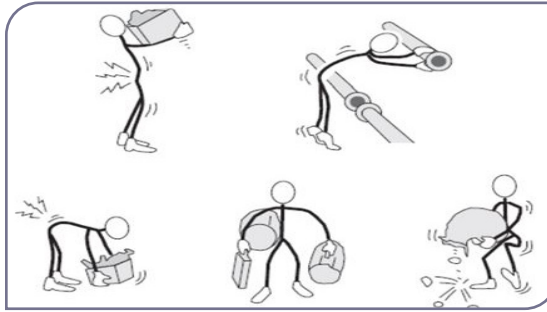
▶ آسیب های مربوط به دست ناشی از گیرکردن انگشتان دست زیر بار و کار با وسایل بستن بار

▶ آسیب های مربوط به پا ناشی از گیرکردن انگشتان پا زیر بار و افتادن بار روی آن

به طور کل بیشترین آسیب ها در انبار ناشی از حمل و نقل و جابجایی دستی بار، سرخوردن و لیز خوردن و سقوط، برخورد و تصادم با اجسام، سقوط از ارتفاع و ماشین آلات انبار است. نکته قابل توجه این است که اکثر این آسیب ها قابل پیشگیری هستند! در آمریکا، بیش از ۲۷٪ آسیب های صنعتی مربوط به حمل و نقل دستی بار است که بیش از ۹۳ میلیون روز کاری از دست می رود.

علل عمده و شایع آسیب های اسکلتی - عضلانی در انبار عبارتند از (شکل ۱-۶):

۱. چرخش در ناحیه کمر
۲. دسترسی به بار و بلندکردن بار بالاتر از ارتفاع شانه و قد
۳. بلندکردن و حمل اشیاء با پوسچرهای بد و داشتن لبه های تیز و سفت
۴. کار در پوسچرهای بد و غلط و در وضعیت غیر راحت
۵. نشستن و ایستادن طولانی مدت در یک وضعیت ثابت
۶. عدم مهارت بار
۷. عوامل دیگر



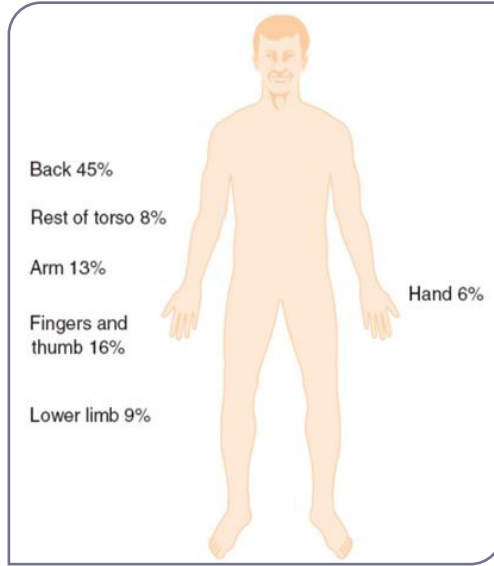
شکل ۱-۶. برخی از مخاطرات حمل و نقل دستی بار

علائم و نشانه‌های این آسیب شامل:

- ▶ درد در ناحیه کمر و گردن
- ▶ درد در ناحیه مچ
- ▶ درد در ناحیه شانه و بازوها
- ▶ دردهای شدید در بازوها و ساعد
- ▶ دردناک بودن مفاصل
- ▶ درد، مورمور شدن یا بی‌حسی در دست‌ها و پاها
- ▶ ضعف و بی‌حسی
- ▶ احساس سنگینی
- ▶ احساس سوزش
- ▶ احساس سفتی
- ▶ ورم و آماس در بدن و عضلات

محل‌های آسیب‌بواسطه حمل و نقل و جابجایی بار شامل (شکل ۲-۶):

- ▶ کمر ۴۵٪
- ▶ انگشتان و شست ۱۶٪
- ▶ بازوها ۱۳٪
- ▶ پایین تنه ۹٪
- ▶ تنه ۸٪
- ▶ دست‌ها ۶٪
- ▶ بخش‌های دیگر ۳٪



شکل ۲-۶. محل‌های عمده آسیب بواسطه حمل و نقل دستی بار

● ۲-۶ تعریف حمل و نقل و جابجایی دستی بار

در انبارداری، حمل و نقل مواد شامل حرکت و جابجایی بار، ذخیره، کنترل و حفاظت مواد، کالاها و محصولات در سراسر فرایند تولید، انبارداری، توزیع، مصرف و دفعه است. حمل و نقل مواد به شکل دستی، نیمه خودکار و تمام خودکار با استفاده از تجهیزات که زنجیره تامین کالا و مواد را شامل می‌شود، صورت می‌گیرد. در هر صورت، حمل و نقل دستی بار دور از اجتناب نیست. لذا باید توجه شایانی به آن داشت. حمل و نقل و جابجایی دستی بار عبارتند از انتقال، حمل و نقل و حمایت بار توسط دست یا بخش‌های دیگر بدن که شامل موارد زیر است:

بلندکردن، پایین آوردن، کشیدن، هل دادن، حمل کردن، حرکت کردن، یا ترکیبی از موارد بالا



شکل ۳-۶. مثال‌های از حمل و نقل دستی بار

۳-۶ مدیریت ریسک حمل و نقل دستی بار

مدیریت ریسک لازمه هرکاری قبل از انجام آن کار می‌باشد. به‌طور کلی، مدیریت ریسک پیش‌بینی، شناسایی، ارزیابی، اندازه‌گیری، ارزشیابی و کنترل ریسک را شامل می‌شود. شایسته است موردی دیگری به مدیریت ریسک اضافه شود و آن عبارتند از بررسی اثربخشی شش مورد مربوط به مدیریت ریسک. مدیریت ریسک در حمل و نقل دستی بار شامل:

۱. پیش‌بینی و شناسایی عناصر اصلی مخاطره
 ۲. بررسی این‌که به چه میزان صدمه وجود دارد و چطور صدمه ایجاد می‌شود.
 ۳. اندازه‌گیری و ارزیابی عوامل ریسک شناسایی شده
 ۴. ارزشیابی عوامل ریسک
 ۵. تدوین اقدامات کنترلی
 ۶. مستندسازی کل داده‌ها و یافته‌های ارزیابی
 ۷. بازنگری و ارزیابی مجدد ریسک‌ها
- مدیریت ریسک در حمل و نقل دستی بار پنج فضای اساسی را در بر می‌گیرد:

۱. تجزیه و تحلیل وظایف شغلی
۲. تجزیه و تحلیل آنتروپومتری، قابلیت بدنی و توانایی‌های فردی
۳. تجزیه و تحلیل ماهیت بار
۴. تجزیه و تحلیل شرایط محیطی
۵. تجزیه و تحلیل تجهیزات

۱-۳-۶ تجزیه و تحلیل وظایف شغلی

تجزیه و تحلیل وظایف شغلی شامل تحلیل:

- ▶ نگاه داشتن بار دور از بدن
- ▶ چرخیدن بدن
- ▶ دولاشدن یا خم کردن بدن
- ▶ دسترسی به سمت بالا
- ▶ حرکات و جابجایی عمودی زیاد
- ▶ فواصل افقی طولی
- ▶ هل دادن و کشیدن و فشار دادن همزمان
- ▶ جابجایی پیش‌بینی شده بار
- ▶ جابجایی‌های تکرار شونده
- ▶ زمان استراحت ناکافی
- ▶ میزان یا دفعات کار

۲-۳-۶ تجزیه و تحلیل آنتروپومتری، قابلیت بدنی و توانایی های فردی

تجزیه و تحلیل آنتروپومتری، قابلیت بدنی و توانایی های فردی شامل تحلیل:

- ▶ شرایط جسمانی
- ▶ وجود بیماری یا معلولیت
- ▶ حاملگی
- ▶ شرایط روانی
- ▶ مسایل آنتروپومتری برای مثال یک کارگر بلند قد هل دادن یک گاری با دستگیره های در ارتفاع پایین بسیار دشوار است در حالیکه یک کارگر کوتاه قد حتی نمی تواند آن چیزی را که پشت گاری می باشد ببیند.
- ▶ دستورالعمل و آموزش های اختصاصی در زمینه جابجایی بار

۳-۳-۶ تجزیه و تحلیل ماهیت بار

تجزیه و تحلیل ماهیت بار شامل تحلیل:

- ▶ سنگین بودن بار
- ▶ بد حجم بودن یا فله ای بودن بار
- ▶ وجود مشکلات چنگش
- ▶ وجود لبه های تیز
- ▶ وجود سطوح داغ
- ▶ عدم پایداری بار
- ▶ غیر قابل پیش بینی بودن

۴-۳-۶ تجزیه و تحلیل شرایط محیطی

تجزیه و تحلیل شرایط محیطی شامل تحلیل:

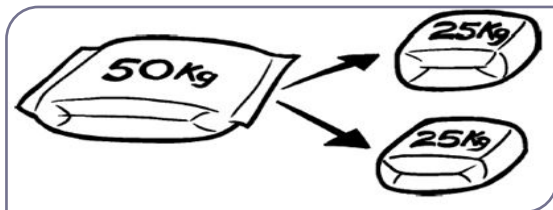
- ▶ محدودیت های پوسچر نظیر نبود یا کمبود فضا
- ▶ سطوح یا کف های نامناسب
- ▶ اختلاف سطح ها در کف
- ▶ شرایط بارانی، یخ، رطوبت
- ▶ وجود باد
- ▶ شرایط نامناسب روشنایی
- ▶ محیط مرطوب و گرم و تاثیر آن در شروع خستگی در فرد
- ▶ وجود فضا های محدود و سکندری خوردن، لیز خوردن
- ▶ سطوح ناهموار همراه با شیب تند
- ▶ وجود موانع و پاگیرها

۵-۳-۶ تجزیه و تحلیل تجهیزات

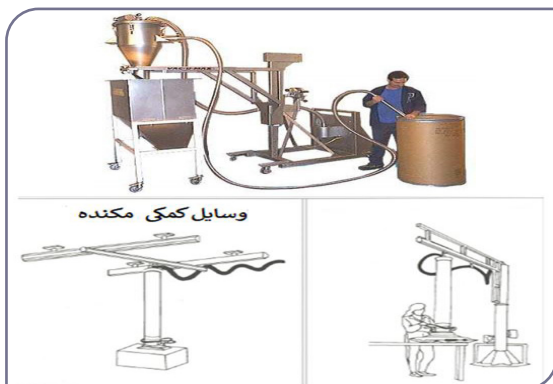
- ▶ اطمینان از مناسب بودن و سالم بودن تجهیزات
 - ▶ وجود سیستم نگهداری مناسب برای مراقبت از تجهیزات حمل
 - ▶ اطمینان از سالم بودن چرخهای گاری حمل بار بویژه در محیطهای گرم و دارای کف پوش
 - ▶ ارتفاع دستگیره‌های گاری و تناسب آن با شخص حمل کننده بار
 - ▶ وجود ترمز برای گاریهای حمل بار
- به‌طور خلاصه، عوامل ریسک و شرایط تاثیرگذار بر ماهیت آسیب‌های حمل و نقل دستی بار عبارتند از:
- ▶ پوسچرهای غلط (خمش و بیچش)
 - ▶ حرکات تکراری (دسترسی‌های مکرر، بلند کردن و حمل تکراری)
 - ▶ اعمال بیش از اندازه نیرو (حمل و جابجایی بارهای سنگین)
 - ▶ نقاط فشار (چنگش بار و دست زدن به لبه‌های تیز یا سخت)
 - ▶ پوسچرهای استاتیک (نگهداشتن بار در وضعیت‌های ثابت برای مدت‌های طولانی)
- در هر حال، عوامل خطر عمده و جدی عبارتند از:
۱. بلندکردن‌های سنگین
 ۲. بلندکردن‌های تکرار شونده
 ۳. بلندکردن‌های غلط

● ۴-۶ راهکارهای کاهش صدمات ناشی از حمل و نقل دستی بار

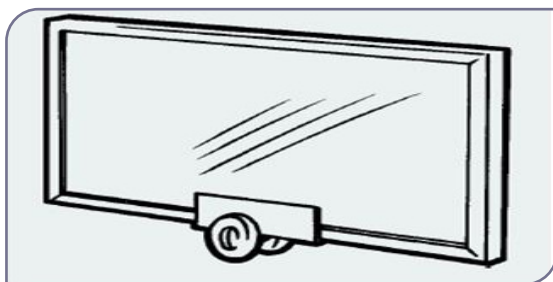
- اصول کاهش مخاطره در بلندکردن‌های سنگین عبارتند از:
۱. کاهش وزن بار (شکل ۴-۶)
 ۲. افزایش وزن بار!! (آنقدر سنگین شود که لزوم وسایلی برای جابجایی حس گردد)
 ۳. استفاده از وسایل مکانیکی نظیر لیفتراک، چرخ یا سیستم‌های دیگر جابجایی مواد مثل مکند (شکل ۵-۶ تا ۷-۶)
 ۴. هل دادن، سردادن و کشیدن به جای بلندکردن
 ۵. جابجایی و حمل گروهی (احتمال خطر افتادن، سر خوردن و لیز خوردن زیاد است)



شکل ۴-۶. اصلاح بار - کاهش وزن بار



شکل ۵-۶. استفاده از سیستم مکندۀ برای جابجایی مواد و حمل مواد



شکل ۶-۶. استفاده از وسایل مکانیکی



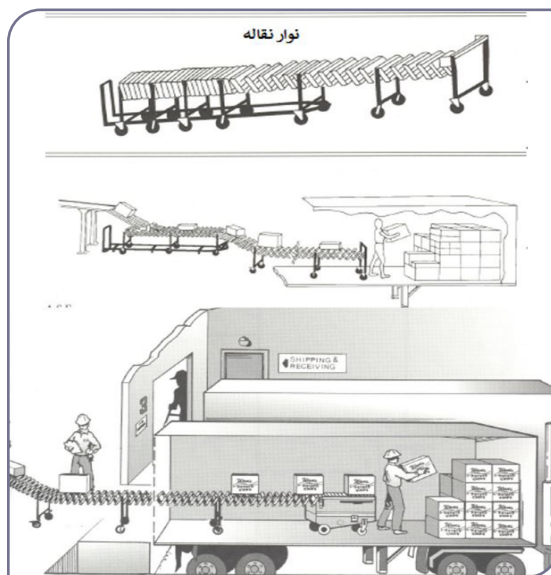
شکل ۷-۶. استفاده از وسایل مکانیکی - روش تخلیه محتوی داخل بشکه

اصول کاهش مخاطره در بلندکردن‌های تکرار شونده عبارتند از:

۱. استفاده از وسایل مکانیکی نظیر لیفتراک، چرخ یا سیستم‌های دیگر جابجایی مواد مثل مکنده
۲. اجتناب از بلندکردن‌های غیر ضروری
۳. استفاده از نوار نقاله و پالت برگردان (شکل ۸-۶ و ۹-۶)



شکل ۸-۶. استفاده از وسایل مکانیکی - پالت گردان



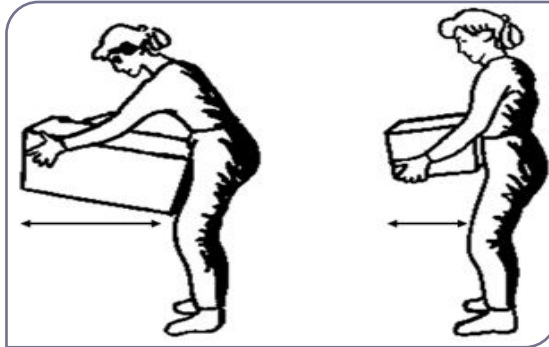
شکل ۹-۶. استفاده از وسایل مکانیکی - نوار نقاله

اصول کاهش مخاطره در مدت انجام بلندکردن‌ها عبارتند از:

- ▶ چرخشی نمودن مشاغل به سمت وظایفی بدون جابجایی‌های سنگین و تکرار شونده
- ▶ استفاده از وسایل مکانیکی مثل لیفتراک

اصول کاهش مخاطره در بلندکردن‌های غلط از بابت دسترسی عبارتند از:

- ▶ حذف موانع
- ▶ نزدیک کردن بار
- ▶ کاهش عمق قفسه
- ▶ کاهش اندازه بسته‌ها (شکل ۶-۱۰)
- ▶ استفاده از وسایل کمکی
- ▶ جابجایی و حمل گروهی



شکل ۶-۱۰. کاهش اندازه بسته‌ها

اصول کاهش مخاطره در بلندکردن‌های غلط از بابت خمش عبارتند از:

- ▶ استفاده از دستگیره (شکل ۶-۱۱)
- ▶ استفاده از وسایل کمکی که موجب بلندکردن بار یا سطحی که بار روی آن قرار دارد (۶-۱۲).
- ▶ اجتناب از بلندکردن‌های غیر ضروری
- ▶ بازچینی مجدد کالا و مواد



شکل ۶-۱۱. ایجاد جای دست برای گرفتن و چنگش بار



شکل ۱۲-۶. اصلاح ایستگاه کاری

در هر حال، هرگاه نتوان جابجایی دستی بار را حذف کرد حداقل موارد زیر برای کاهش صدمات پیشنهاد می شود:

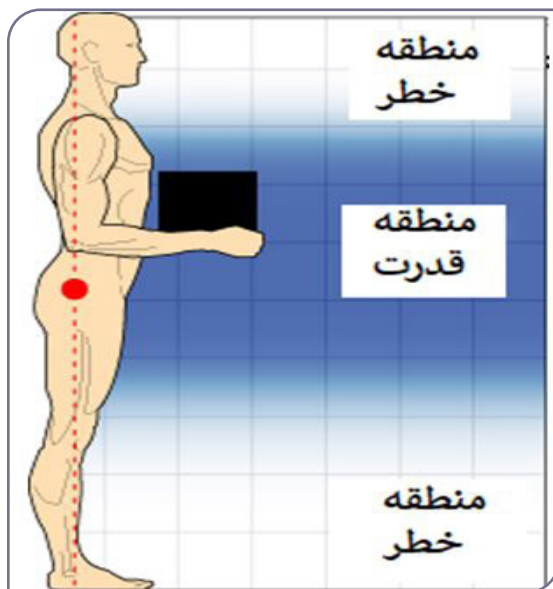
۱. وزن اجسامی را که باید جابجا شوند کاهش دهید (بسته های کوچکتر سفارش دهید).
۲. برای جابجا کردن اجسام سنگین دو یا چند نفر را به کار بگیرید.
۳. نوع فعالیت را تغییر دهید مثلاً به جای حمل کردن بار آن را بکشید. یا بهتر از آن، بار را هل دهید.
۴. فاصله افقی بین آغاز و پایان عمل بلند کردن بار را به حداقل برسانید (فاصله حمل را به حداقل کاهش دهید)
۵. بسته ها را تا ارتفاعی بیش از ارتفاع شانه روی هم نچینید.
۶. اجسام سنگین را در ارتفاع بند انگشتان نگه دارید.
۷. تکرار بلند کردن بار را کاهش دهید.
۸. دوره های استراحت را در نظر بگیرید.
۹. از شیوه گردش شغل به شغل هایی آسان تر استفاده کنید.
۱۰. بسته ها را با دستگیره طراحی کنید تا بتوان آن ها را نزدیکتر به بدن گرفت.

● ۵-۶ اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار

اصول ارگونومی حمل و نقل دستی بار عبارتند از:

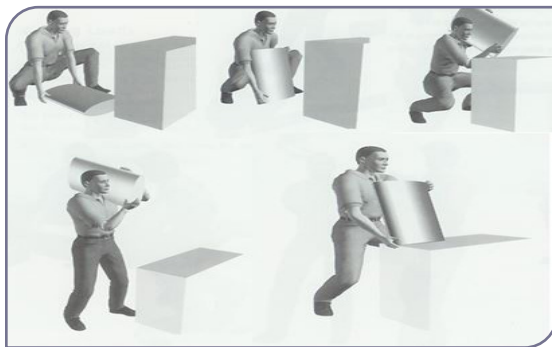
۱. قبل از تصمیم گیری برای بلند کردن یا حرکت دادن اجسام سنگین، لازم است قدری تامل کرده و در مورد اینکه چه کاری می خواهید انجام دهید در ذهن خود تجزیه و تحلیل مناسب داشته باشید.
۲. راجع به آنچه می خواهید انجام دهید فکر کنید، راجع به اینکه آن شیء چه مقدار سنگین است و اینکه تا چه مسافتی

- می‌خواهید آنرا حمل نمایند. دیگر اینکه آن شیء دارای چه شکلی می‌باشد. آیا شیء سنگین است؟ اگر این‌گونه است آیا امکان حمل آسان آن با دست امکانپذیر می‌باشد؟
۳. آیا آن کار احتیاج به دو نفر دارد؟
 ۴. آیا نیاز است که قبل از بلند کردن بار آنرا حرکت داد؟
 ۵. هرگز به صورت خمیده بار را بلند نکنید و همچنین در آن لحظه از پیمش کمر خود اجتناب شود.
 ۶. تا حد امکان از وسایل مکانیکی برای بلند کردن بار استفاده شود و یا از یک نفر دیگر کمک بخواهید.
 ۷. به‌طور صحیحی در جلوی بار بایستید.
 ۸. پاها را به اندازه عرض شانه‌ها از یکدیگر فاصله دهید.
 ۹. برای ایجاد تعادل یکی از پاها باید از دیگری جلوتر باشد.
 ۱۰. زانوهایتان را خم نمایید، عضلات شکمی خود را منقبض نمایید و از پاهایتان برای بلند کردن بار استفاده نمایید.
 ۱۱. از هر دو دست استفاده نمایید. بار را محکم چنگ بزنید و هر چقدر امکان دارد آنرا به خود نزدیکتر نمایید.
 ۱۲. اگر احتیاج به کمک دارید حتماً این کار را انجام دهید.
 ۱۳. اگر بار سنگین است، سعی نکنید که به تنهایی آنرا بلند نمایید. کسی را پیدا نمایید که در حمل آن به شما کمک نماید یا اگر امکان دارد، بار را به دو قسمت کوچکتر تقسیم نمایید.
 ۱۴. بار را با پا بلند کنید نه با کمر.
 ۱۵. از آنجائیکه عضلات پا از عضلات کمر نیرومندتر می‌باشند، بار را با پا بلند نمایید.
 ۱۶. انحنای طبیعی را در ستون فقرات خود حفظ نمایید. کمر خود را خم نکنید. برای چرخیدن، پاها را حول محور کفش‌هایتان حرکت دهید نه اینکه کمر خود را بپیچانید.
 ۱۷. هنگام پائین آوردن بار نیز لحظه بسیار مهمی است، زیرا باید به صورت صحیح انجام پذیرد.
 ۱۸. زانوهایتان را خم کرده و بار را در جلو خود نگه دارید. بهتر است بار را روی یک میز بگذارید، در غیر این صورت بدون خم کردن کمر و فقط با خم کردن زانوها و پاها بار را روی زمین قرار دهید.
 ۱۹. مواظب موانع سر راه و ورودی درب‌ها و همچنین راه‌پله‌ها باشید.
- در وضعیت‌های نامناسب نظیر زمانی که مجبورید بار را از یک ارتفاع بالا بردارید یا پائین بگذارید:
- ▶ به جای نردبان از یک سکو استفاده کنید.
 - ▶ در صورت امکان بار را به چند قطعه کوچکتر تقسیم کنید.
 - ▶ بار را مقداری هل دهید تا وزن و تعادل آن را برآورد کنید.
 - ▶ قبل از بالا بردن یا پائین آوردن بار آنرا تا حد ممکن به خود نزدیک کنید.
 - ▶ در صورت نیاز از دیگران کمک بخواهید.

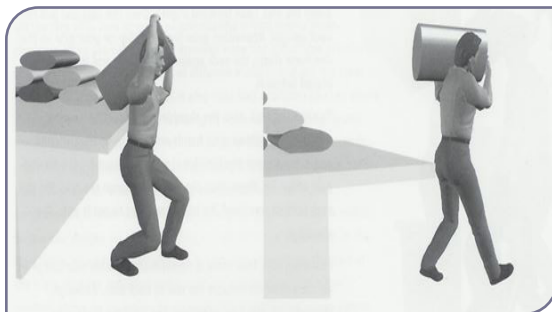


شکل ۱۳-۶. منطقه مناسب بلندکردن بار

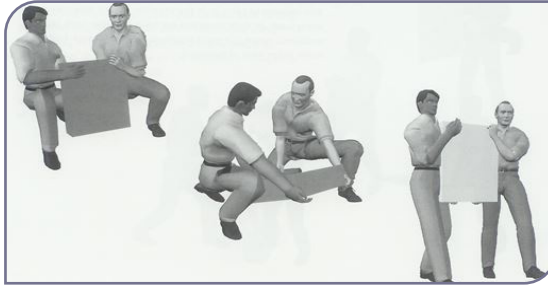
شکل های ۱۴-۶ تا ۱۹-۶ انواع روش های حمل و نقل مواد را نشان می دهد.



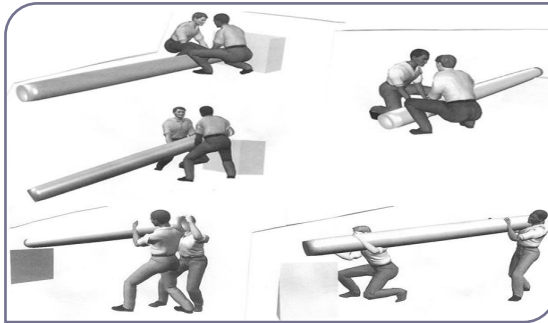
شکل ۱۴-۶. روش بلندکردن بار کیسه‌ای از روی زمین



شکل ۱۵-۶. روش بلندکردن بار برای بارهای کیسه‌ای از کف وسایل نقلیه



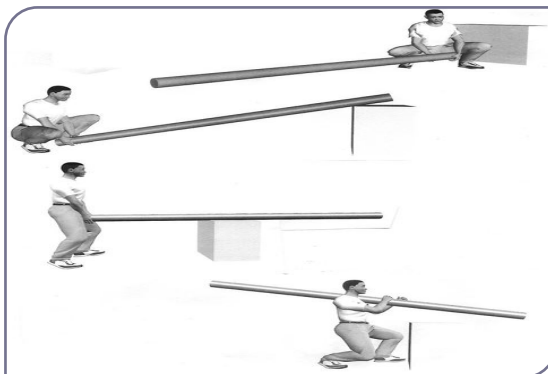
شکل ۱۶-۶. روش بلندکردن بار توسط دو نفر از سطح زمین



شکل ۱۷-۶. روش بلندکردن بار برای بارهای طویل توسط دو نفر



شکل ۱۸-۶. روش بلندکردن بار برای بارهای بشکه‌ای



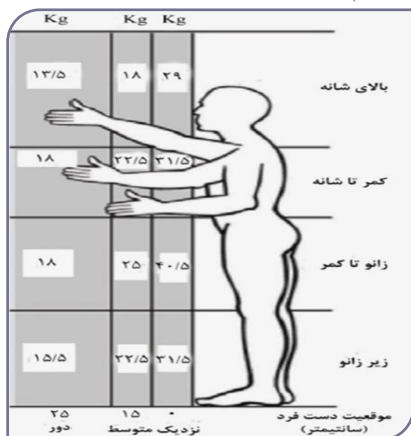
شکل ۱۹-۶. روش بلندکردن بار برای بارهای طویل توسط یک نفر

۶-۶ مقادیر مجاز بلندکردن دستی بار

مقادیر حد آستانه (TLV^۱) برای بلندکردن دستی شرایطی پیشنهاد می‌شود که تحت آن شرایط تمام کارگران به صورت دائم و روزانه در تماس با خطر بلندکردن دستی بار (بعنوان يك وظیفه تکراری) بوده بدون آنکه دچار آسیب در ناحیه کمر و شانه شوند.

حداکثر وزن بار مجاز از سوی موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ۲۳ کیلوگرم شده است. بلندکردن دستی بار به صورت بلندکردن دو دستی (در محدوده زاویه ۳۰ درجه نسبت به افق) و برای بارهای مشابه (از لحاظ اندازه و نقاط مبدا و مقصد یکسان) و تکرار شونده براساس محدوده وزنی بار برحسب کیلوگرم براساس جداول سه گانه^۲ ACGIH بیان می‌شود. ACGIH برای وظایف کاری نظیر حمل کردن، هل دادن و کشیدن در حال حاضر مقادیر مجازی را تعریف نکرده است. استاندارد بر اساس مدت انجام کار (کمتر یا بیشتر از ۲ ساعت در روز) و تعداد دفعات در ساعت مطابق جداول سه گانه تعریف شده است. قبل از مراجعه به جدول، شکل و نکات ذیل مورد توجه قرار گیرد:

۱. خواندن کامل مقادیر مجاز و درک اساس مقادیر مجاز و محدودیت‌های آن
۲. مشخص کردن مدت کار: کمتر یا معادل ۲ ساعت در روز یا بیشتر از ۲ ساعت در روز (مدت وظیفه کل زمانی است که کارگر وظیفه‌اش را در یک روز انجام می‌دهد)
۳. تعیین دفعات بلندکردن بار (تعداد دفعات بلندکردن بار که در طی یک ساعت انجام می‌گیرد)
۴. استفاده از جدول TLV که مربوط به مدت وظیفه و تعداد دفعات وظیفه
۵. تعیین منطقه عمودی (بر اساس محل دست‌ها در شروع بلندکردن بار)
۶. تعیین منطقه افقی بلندکردن (اندازه فاصله افقی از نقطه میانی بین استخوان قوزک) تا نقطه میانی دست‌ها در شروع بلندکردن بار)
۷. تعیین TLV از جدول بر حسب کیلوگرم



شکل ۶-۲۰. نمایش تصویری محل‌های دست در هنگام بلندکردن بار

۱-Threshold Limit Value

۲-American Conference of Governmental Industrial Hygiene

جدول ۱-۳ تا ۶ حداکثر وزن بار مجاز با توجه به زمان، دفعات و فاصله قرارگیری بار تا بدن را نشان می‌دهد.

جدول ۱-۶ حدود آستانه مجاز (TLV) برای وظایف بلند کردن بار

بیشتر از دو ساعت در روز و یا دو ساعت در روز و کمتر یا مساوی ۶۰ بار جابجایی بار در روز و یا ۱۲ بار در ساعت

ناحیه افقی (فاصله از نقطه میانی بین قوزک پا تا بار)			ناحیه عمودی
دور > ۸۰ cm to ۶۰	میان ۶۰ cm to ۳۰	نزدیک < ۳۰ Ccm	
عدم حد ایمن مشخص	۷ kg	۱۶ kg	حد دسترسی یا ۳۰ cm بالای شانه تا ۸ cm زیر ارتفاع شانه
۹ kg	۱۶ kg	۳۲ kg	ارتفاع بند انگشت تا زیر شانه
۷ kg	۱۴ kg	۱۸ kg	وسط ساق پا تا ارتفاع بند انگشت
عدم حد ایمن مشخص	عدم حد ایمن مشخص	۱۴ kg	کف تا ارتفاع وسط ساق پا

جدول ۲-۶ حدود آستانه مجاز (TLV) برای وظایف بلند کردن بار

کمتر از دو ساعت در روز و یا دو ساعت در روز و کمتر از ۱۲ بار و تا ۳۰ بار بیشتر در روز جابجایی بار و یا کمتر یا مساوی ۳۶۰ بار در ساعت

ناحیه افقی (فاصله از نقطه میانی بین قوزک پا تا بار)			ناحیه عمودی
دور > ۸۰ cm to ۶۰	میان ۶۰ cm to ۳۰	نزدیک < ۳۰ Ccm	
عدم حد ایمن مشخص	۵ kg	۱۴ kg	حد دسترسی یا ۳۰ cm بالای شانه تا ۸ cm زیر ارتفاع شانه
۷ kg	۱۴ kg	۲۷ kg	ارتفاع بند انگشت تا زیر شانه
۵ kg	۱۱ kg	۱۶ kg	وسط ساق پا تا ارتفاع بند انگشت
عدم حد ایمن مشخص	عدم حد ایمن مشخص	۹ kg	کف تا ارتفاع وسط ساق پا

جدول ۳-۶ حدود آستانه مجاز (TLV) برای وظایف بلند کردن بار

بیش از ۲ ساعت در روز یا ۳۰ تا ۳۶۰ بار در ساعت

ناحیه افقی (فاصله از نقطه میانی بین قوزک پا تا بار)			ناحیه عمودی
دور > ۸۰ cm to ۶۰	میان ۶۰ cm to ۳۰	نزدیک < ۳۰ Ccm	
عدم حد ایمن مشخص	عدم حد ایمن مشخص	۱۱ kg	حد دسترسی یا ۳۰ cm بالای شانه تا ۸ cm زیر ارتفاع شانه
۵ kg	۹ kg	۱۴ kg	ارتفاع بند انگشت تا زیر شانه
۲ kg	۷ kg	۹ kg	وسط ساق پا تا ارتفاع بند انگشت
عدم حد ایمن مشخص	عدم حد ایمن مشخص	عدم حد ایمن مشخص	کف تا ارتفاع وسط ساق پا

۱. نکته: کارهای بلند کردن بار نباید در فاصله افقی بیش از ۸۰ سانتی متر از نقطه میانی بین قوزک پا تا بار شروع شود یا خاتمه یابد.

۲. کارهای بلند کردن روتین بار نباید در ارتفاع بیش از ۳۰ سانتی بالاتر از ارتفاع شانه تا بیش از ۱۸۰ سانتی از کف سطح زمین شروع شود یا خاتمه یابد.

در صورت وجود هر یک از عوامل یا شرایط کاری که در زیر شرح داده شده باید با نظر متخصصین ارگونومی،

محدوده وزنی بار را تا کمتر از حدود استاندارد کاهش داد:

- ▶ افزایش موارد حمل دستی بار (بیش از ۳۶۰ بار در هر ساعت)
- ▶ طولانی بودن شیفت کاری و حمل دستی بار بیش از ۸ ساعت در روز
- ▶ حمل دستی به صورت نامتقارن و با زاویه بزرگتر از ۳۰ درجه نسبت به خط عمود
- ▶ حمل با يك دست
- ▶ حمل دستی در حالتی مثل نشسته یا زانو زده به صورت اجباری
- ▶ گرما و رطوبت بیش از حد مجاز (با توجه به TLV استرس گرمایی)
- ▶ حمل مواد ناپایدار مثل حمل مایعات در حالت جابجایی مرکز ثقل
- ▶ حمل اشیائی که دسته یا دستگیره نداشته و یا دسته یا دستگیره ضعیف و ناپایدار است.
- ▶ حمل در محل های ناپایدار که فرد قادر به حفظ تعادل بدن با هردو پا نمی باشد مثل سطوح مرتعش
- ▶ حمل در حین تماس با ارتعاش تمام بدن و یا بلافاصله پس از تماس با ارتعاش تمام بدن (ارتعاش بیش از مقادیر TLV)



فصل هفتم

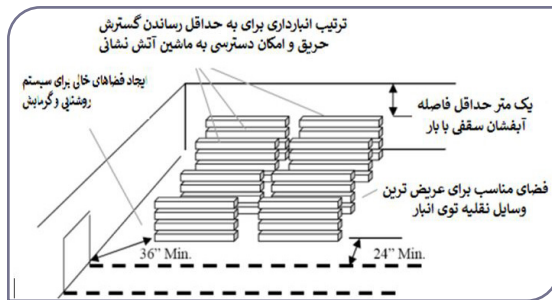
الزامات ایمنی
انبارداری برای
کالاها و مواد خاص

الزامات ایمنی انبارداری برای کالاها و مواد خاص

۱-۷ توصیه‌های کلی ایمنی کار در انبارها

۱. از نگهداری سیلندره‌های گاز پر و خالی در داخل انبارهای مسقف خودداری شود.
۲. از نگهداری مایعات قابل اشتعال (نفت، حلال، بنزین) در داخل انبار خودداری شود.
۳. پس از اتمام کار برق انبار قطع شود.
۴. راهروهای طولی و عرضی انبار باید همواره باز باشد.
۵. استعمال دخانیات در داخل انبار اکیداً ممنوع است.
۶. نواحی انبار تمیز نگه داشته شود و محل رشد گیاهان نباشد.
۷. جوشکاری و برشکاری در داخل انبار باید با اطلاع واحد آتش نشانی انجام شود.
۸. از چیدن کالا و پارک لیفتراک مقابل تابلوهای برق جعبه‌ها و کپسول‌های آتش نشانی خودداری شود.
۹. استفاده از وسایل گرم‌سازی برقی (نظیر اجاق یا سماور و غیره) در محوطه انبار مجاز نمی‌باشد.
۱۰. رعایت نظم و ترتیب در چیدمان کالاها و نیز نظافت عمومی انبارها بایستی دقیقاً رعایت گردد.
۱۱. از چیدن مواد شیمیایی مختلف در کنار هم در طبقات اکیداً خودداری شود.
۱۲. چنان‌چه در طول مدت زمان نگهداری مواد شیمیایی در انبار نشستی و یا پارگی در ظروف آن‌ها مشاهده شود بایستی سریعاً نسبت به خروج آن از انبار اقدام و محل آلوده با دقت تمیز شود.
۱۳. برای جلوگیری از ایجاد شیب و ناپایداری لبه‌های اجناس چیده شده باید روی هم در یک راستا بوده و لبه یک بسته از بقیه آن‌ها بیرون نباشد.
۱۴. از چیدن کالا زیر چراغ‌های روشنایی خودداری شود.
۱۵. حداقل فاصله چیدمان کالا از دیوارهای جانبی ۶۰ سانتی‌متر و از سقف ۱۵ سانتی‌متر باشد.

۱۶. در صورت بروز نقص فنی در سیستم برق سریعاً به واحد مربوطه اطلاع داده شود.
۱۷. کپسول اطفای حریق باید به تعداد و ظرفیت کافی در فضای انبار موجود باشد.
۱۸. مواد نباید در جلوی درهای خروجی انبار شوند.
۱۹. حداقل فضای ۳۶ اینچ بین سر آیفشان و روی بار انبار شده وجود داشته باشد.
۲۰. مواد حداقل فاصله ایمن را با چراغ‌های روشنایی و منابع گرما داشته باشند.
۲۱. هیچ موادی در فاصله ۳۶ اینچی از درهای حریق انبار نشوند.

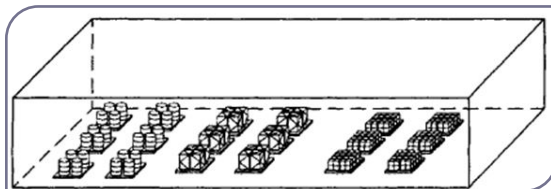


شکل ۱-۷. فواصل بین کالا و راهروها

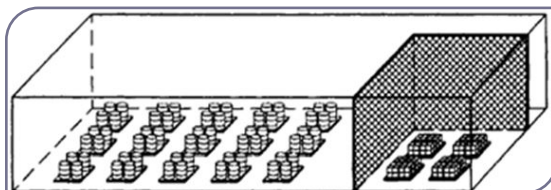
● ۷-۲ روش انبارداری مواد خطرناک

انبارداری مواد خطرناک می‌تواند به سه شکل صورت پذیرد:

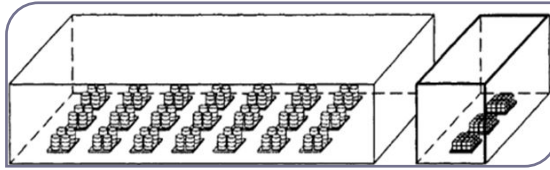
۱. انبارداری به صورت جدا جدا یا مجزا (شکل ۲-۷)
۲. انبارداری به صورت جدا از طریق دیوار (شکل ۳-۷)
۳. انبارداری به صورت جدا یا در اطاق‌های جداگانه (شکل ۴-۷)



شکل ۲-۷. انبارداری به صورت جدا جدا یا مجزا



شکل ۳-۷. انبارداری به صورت جدا از طریق دیوار



شکل ۷-۴. انبارداری به صورت جدا در اطاق‌های جداگانه

● ۷-۳ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - الوار

- ▶ به استثنای مقدار نیاز فوری، الوارها بهتر است در بیرون و خارج از انبار و در فضایی مجزا انبار و نگهداری شود.
- ▶ الوارها باید با اندازه و طول مناسب‌شان در تیرک‌های مجزا انبار شوند.
- ▶ زمینی که برای انبار الوار انتخاب می‌شود باید سفت و محکم باشد و عاری از آب و رطوبت بالا باشد.
- ▶ اگر الوارها با دست جابجا می‌شوند یا برداشته می‌شوند با ارتفاع انبار شدن آن‌ها کوتاه باشد. ارتفاع تیرک‌های انبار شده بیش از ۶ فوت یا $\frac{1}{8}$ متر نباشد و وسیله دسترسی مناسبی برای بالای الوارهای انبار شده فراهم شود.
- ▶ وقتی الوارها با وسایل مکانیکی جابجا می‌شوند حداکثر ارتفاع انبار کردن ۲۰ فوت یا ۶ متر است.
- ▶ برای ثبات تیرک‌های الوارهای انبار شده و تهویه بین الوارها، بین الوارها باید چوب‌های مخصوص برای دو منظور فوق فراهم شود.
- ▶ چوب‌های فراهم شده به سمت پیاده رو نباید بیش از حد برآمدگی و بیش‌آمدگی داشته باشند.
- ▶ ترجیحاً روی الوارها برای جلوگیری از آسیب‌های جوی پوشانده شود.

● ۷-۴ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - کیسه‌ها

- ▶ مواد کیسه‌ای باید از سمت دهانه بسته به طرف تیرک یا دیوار انبار شوند.
- ▶ کیسه‌ها باید به‌طور دقیق و تمیز روی هم انباشته شوند.
- ▶ از برآمدگی و بیش‌آمدگی کیسه‌ها روی هم‌دیگر به سمت بیرون اجتناب شود چون ممکن است آسیب ببینند و پاره شوند و محتویات داخل آن‌ها به بیرون ریخته شوند.
- ▶ این احتیاطات فوق نیز باید در هنگام روی هم گذاشتن کیسه‌ها روی پالت‌ها رعایت شود و موارد فوق به‌کار گرفته شود.

● ۷-۵ انبارداری مواد بدون جعبه‌ای - لوله و میله‌ها

- ▶ لوله و میله‌ها معمولاً بارهای سنگین روی کف زمین هستند لذا کف باید تاب و تحمل چنین تنش‌هایی را داشته باشد.
- ▶ بواسطه این‌که خطر رهگذر عبوری در هنگام کشیده شدن لوله یا میله از روی ردیف‌های انبار شده وجود دارد، جلوی لوله و میله‌های انبار شده نباید در مسیر راه‌های اصلی قرار گیرد.
- ▶ مواد لوله‌ای یا گرد باید به صورت لایه‌هایی با چوب‌های نواری یا آهن بین لایه‌ها قرار گیرد. هر یک از نوارها باید در

یک انتها بسته و در انتهای دیگر کمی بالا بیاید.

▶ موادی نظیر لوله یا الوار بواسطه تمایل شان به غلطیدن و سر خوردن خطرناک هستند لذا هنگام انبار کردن نباید آن‌ها را انداخت یا پرتاب کرد زیرا امکان آسیب فرد برای متوقف کردن آن با دست و یا پا وجود دارد.

● ۶-۷ نکات ایمنی در مورد کپسول‌های اکسیژن و انبارداری آن‌ها

- ▶ کپسول‌های اکسیژن باید در حالت ایستاده در محلی که کاملاً تهویه می‌شود انبار شود.
- ▶ در موقع کار باید به دیوار یا محل مناسب دیگری در مجموعه کپسول‌ها بسته شده باشد.
- ▶ هرگز مواد روغنی به شیر فلکه کپسول نرسد حتی دستکش‌های روغنی.
- ▶ هرگز از اکسیژن برای دمیدن داخل لوله یا پاک کردن لباس‌ها یا برای بالابردن فشار در یک سیستم به کار نبرید.
- ▶ هرگز به کپسول فشار یا ضربه وارد نکنید.
- ▶ پس از استفاده کپسول را در جای مناسب و با تهویه خوب و دور از منابع گرما انبار شوند.
- ▶ کلاهک سر کپسول همیشه گذاشته شود.
- ▶ وقتی شیر کپسول اکسیژن را باز می‌کنید در مقابل رگلاتور نایستید.
- ▶ نگذارید کپسول‌ها زیاد گرم شوند چون باعث افزایش فشار می‌شود.
- ▶ شیرهای اکسیژن قبل از استفاده پاک شوند.
- ▶ کپسول‌های پر و خالی را از هم جدا کنید و با برچسب مشخص نمایید.



● ۷-۷ انبار کردن بشکه‌ها یا ظروف محتوی مایعات خطرناک

۱. بشکه‌ها یا ظروف محتوی مایعات خطرناک قابل اشتعال باید در انبارهایی نگهداری شود که دارای مشخصات زیر

باشد:

- ▶ کف و بدنه و سقف انبار از مصالح نسوز ساخته شده باشد.
- ▶ کف انبار دارای شیب کافی و به وسیله زیر آب به حوضچه مخصوص وصل باشد.
- ▶ دیوارها تا ارتفاع ۷/۵ سانتی متر و همچنین کف از بتن یا مصالح غیر قابل نفوذ ساخته شده باشد.
- ۲. بشکه‌ها یا ظروف مایعات خطرناک باید در سکوها‌های سیمانی، بتونی، آجری و یا جایگاه‌های فلزی نگهداری شود.
- ۳. بشکه‌های محتوی اسید باید در محل خنکی انبار شود. سرپیچ این بشکه‌ها را باید با احتیاط کامل برای تخفیف فشار داخل بشکه باز کرد و دوباره بست و این عمل را هفته‌ای یکی دوبار در صورت لزوم تکرار نمود.
- ۴. بشکه‌ها یا ظروف خالی را که به منظور پرکردن مجدد از مایعات خطرناک انبار می‌کنند باید:
 - ▶ چنانچه مخصوص پرکردن مایعات قابل اشتعال است دارای سرپیچ و یا روپوش محکمی باشد که مانع از خروج بخار مایعات مذکور شود.
 - ▶ چنانچه برای پرکردن اسید و یا سایر مایعات غیر قابل اشتعال به کار رود قبلاً تمیز و خشک شده باشد.
 - ▶ بشکه‌های خالی را از هر نوع که باشد از بشکه پر جدا انبار کنند.
- ۵. چنانچه بشکه‌ها و یا ظروف مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال برای به کار بردن مجدد قابل مصرف نباشد باید آن‌ها را در هم کوبیده و یا پاره و غیر قابل استفاده نمود و در مورد بشکه‌ها و ظروف مایعات قابل اشتعال باید قبل از پاره کردن آن‌ها را با بخار آب کاملاً شسته و خشک نمود.
- ۶. بشکه‌ها و ظروفی که برای مایعات خطرناک به کار می‌رود باید قبل از پر کردن از نظر نشت و سایر عیوب به طور دقیق مورد بازرسی قرار گیرد و اگر باید با مایع دیگری پر شود قبلاً با محصول خنثی کننده و بخار آب و یا آب جوش کاملاً شسته شده و خشک گردد و سپس مورد استفاده قرار گیرد.

● ۸-۷ انبار کردن قرابه‌های اسید

- ▶ قرابه‌های حاوی اسید را باید در سبد یا جعبه به طور جدا گذاشت و اطراف آن را با لیاف غیر قابل احتراق پوشانند.
- ▶ قرابه‌های حاوی اسید را باید در اطاق مجزا که دارای کف بتونی پوشیده با ماده ضد اسید و دارای زیر آب متصل به حوضچه باشد نگهداری نمود.
- ▶ قرابه‌های حاوی اسید را نباید روی هم چید اما می‌توان آن‌ها را در قفسه‌بندی روی هم قرار داد.
- ▶ برای حمل و نقل قرابه‌های اسید به داخل و یا خارج انبار باید از چرخ دستی یا وسایل نقلیه‌ای که لااقل دارای دو چرخ است استفاده نمود.
- ▶ قبل از انبار کردن قرابه‌های خالی اسید باید آن‌ها را از طریق واژگون قرار دادن روی لوله آب که جریان آب را از پایین به بالا می‌باشد، شستشو داده آن‌ها را خشک نمود.
- ▶ قرابه‌های پر را باید دور از قرابه‌های خالی و جدا از یکدیگر انبار کرد.
- ▶ قرابه اسید و یا جعبه آن باید قبل از پر کردن از نظر سالم بودن مورد بازدید قرار گیرد.

۹-۷ سیلو کردن مواد شیمیایی خشک

- ▶ مواد شیمیایی خشک به مقدار زیاد باید در سیلوهایی ذخیره شود که از قسمت تحتانی آن قابل برداشتن باشد، دهانه سیلو که قیفی شکل است باید از آهن مشبک به نحوی پوشیده شود که دخول مواد از روی شبکه‌های آن امکان داشته باشد ولی از سقوط احتمالی کارکنان به داخل سیلو جلوگیری به عمل آید.
- ▶ در صورتی که ورود کارگری به داخل سیلوهای مواد شیمیایی خشک ضرورت داشته باشد باید کارگر دارای وسایل حفاظت انفرادی از قبیل عینک - ماسک ضد گرد و یا ماسک تنفسی کلاه مخصوص برای پوشش سر و گردن و سر بند، دستکش و همچنین مجهز با کمربند و بند نجات باشد و بند نجات را به نقطه ثابت و محکمی ببندد و ضمناً کارگر دیگری در بیرون سیلو در تمام مدت کار ناظر و مواظب باشد تا در صورت لزوم به او کمک نماید.
- ▶ قبل از ورود کارگران به داخل سیلوهای مواد شیمیایی خشک باید ورود مواد را به داخل سیلو کاملاً متوقف و برای جلوگیری از ورود اتفاقی آن نیز پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید.
- ▶ برای امکان دسترسی به کلیه قسمت‌های داخلی و خارجی سیلوهای مواد شیمیایی این قبیل مخازن باید مجهز به نردبان ثابت و پلکان و پاگرد و معبرهای لازمه که دارای نرده است باشد.
- ▶ سیلوهایی که برای انبار کردن مواد قابل احتراق خشک به کار می‌رود باید از ماده نسوز ساخته شده و مجهز به سرپوش و وسایل لازم برای تهویه باشد.
- ▶ در جایی که مواد خشک به مقدار زیاد به صورت توده انباشته و با دست برداشته می‌شود هنگام برداشتن مواد از خالی کردن زیر توده انباشته شده باید خودداری گردد.

۱۰-۷ محصور ساختن محل تولید و نگهداری مواد منفجره

- ▶ معابر این حصارها باید به قسمی باشد که اشخاص هنگام عبور از مدخل آن در نتیجه فشار و قدرت انفجار یا شعله‌های آتش مورد آسیب و مخاطره قرار نگیرند.
- ▶ دیوارهای انباشته از خاک باید حائز شرایط زیر باشد.
- ۱. سطح یا بدنه دیوار باید از آهن موجی یا مواد نسوز مناسب دیگر پوشیده شده و فاصله بین دیوارها در حالی که از قاعده به طرف بالا ضخامتش کم می‌شود از خاک انباشته شود.
- ۲. عرض دیوار در قسمت فوقانی کمتر از یک متر نباشد.
- ▶ دیوارهای ساخته شده در صورتی که از بتون مسلح ساخته نشده باشد باید لا اقل ۷۵ سانتی‌متر در بالا و یک متر در پایین پهنا داشته باشد.

۱۱-۷ الزامات ساختمان مواد منفجره

▶ ساختمان‌های مواد منفجره باید حتماً یک طبقه و از مصالحی ساخته شود که در صورت انفجار قطعات بزرگ از هم نپاشد.

▶ درهای خروجی باید:

۱. تا حدود امکان بزرگ باشد.

۲. مستقیماً به فضای آزاد ارتباط پیدا کند.

۳. به سهولت به طرف خارج باز شود.

۴. از مواد و مصالح نسوز ساخته شده باشد.

▶ دیوارهای اماکن نگهداری مواد قابل انفجار باید:

۱. صاف و بدون شکستگی و ترک باشد.

۲. از رنگ روشنی پوشیده شده باشد.

۳. به سهولت قابل نظافت باشد.

▶ کف این قبیل بناها باید:

۱. از مواد نرم مانند لاستیک، لینولئوم، چوب، سرب و یا آسفالت بدون سنگ ریزه پوشیده و یا ساخته شده باشد.

۲. صاف و هموار و بدون شکستگی و حفره باشد.

۳. از میخ و پیچ و هر گونه اشیاء آهنی عاری باشد.

۴. به آسانی قابل پاک کردن باشد.

▶ پنجره‌های این قبیل اماکن باید دارای شرایط زیر باشد:

۱. در جهاتی که خورشید می‌تابد دارای شیشه‌های تار باشد.

۲. به سهولت به طرف خارج باز شود.

▶ تعداد کارکنان امکانه مواد قابل انفجار باید حداقل مورد نیاز برای انجام کارهای مربوطه باشد.

▶ مقدار مواد منفجره و مواد اولیه آن در هر اطاق کار باید حداقل مورد لزوم برای انجام عملیات باشد.

▶ میزهایی که برای تهیه و بسته بندی مواد منفجره به کار برده می‌شود باید دارای جایگاه‌هایی باشد که به وسیله

حائل‌هایی به ارتفاع حداقل یک متر از یکدیگر جدا باشند.

▶ امکانه مواد قابل انفجار باید مجهز به برق‌گیر مناسب باشد.

▶ برق‌گیرها و اجزاء آن باید لا اقل سالی یکبار به وسیله شخص صلاحیت‌داری دقیقاً مورد معاینه قرار گیرد.

▶ نقائص و معایبی که در برق‌گیرها و اجزاء آن مشاهده می‌شود باید بدون تأخیر و تعلل مورد مرمت قرار گیرد.

▶ کلیه ابزار و ادوات و وسایل فلزی که در امکانه مواد منفجره به کار برده می‌شود باید از ماده مناسبی پوشیده شود که

از ایجاد جرقه جلوگیری به عمل آید.

۱۲-۷ انبار کردن مصالح ساختمانی

- ▶ از انبار کردن مصالح ساختمانی در نزدیکی لبه گودبرداری، دهانه چاه یا هر نوع پرتگاه باید جلوگیری به عمل آید.
- ▶ آجر و سفال نباید با بیش از دو متر ارتفاع انباشته شود و اطراف آن باید با موانع مناسب محصور گردد.
- ▶ از انباشتن مصالحی از قبیل شن، ماسه، خاک و غیره، در کنار تیغه‌ها باید جلوگیری به عمل آید. همچنین در صورت انباشتن مصالح مذکور در کنار دیوارها، باید به ترتیبی عمل شود که فشار بیش از حد به دیوار وارد نشود.
- ▶ انبار شن و ماسه و سنگ باید مرتباً مورد بازدید قرار گیرد تا در اثر برداشتن، موجبات ریزش آن‌ها بر روی کارگران و ایجاد حادثه فراهم نگردد.
- ▶ کیسه‌های سیمان و گچ و غیره نباید بیش از ده ردیف روی هم چیده شوند، مگر آنکه از اطراف به وسایل مطمئن مهار گردند و در این صورت نیز باید در هر پنج ردیف که روی هم چیده می‌شوند، یک کیسه از هر طرف عقب نشینی گردد.
- ▶ هنگام برداشتن کیسه‌ها، هر ردیف افقی باید به‌طور کامل برداشته شود و سپس از ردیف بعدی شروع گردد.
- ▶ الوارها باید روی چوب‌های عرضی قرار داده شوند، به‌طوری که کاملاً روی زمین قرار نگیرند و چنانچه ارتفاع الوارهای انبار شده از یک متر تجاوز نماید، در ارتفاع هر یک متر باید الوارهای عرضی بین ردیف‌ها قرار داده شود.
- ▶ برداشتن مصالح انبار شده باید از بالاترین قسمت شروع گردد.
- ▶ تیرهای آهن باید با ارتفاع کم طوری روی هم انباشته شوند که امکان غلطیدن آن‌ها نباشد.
- ▶ ورق‌های فلزی باید به‌طور افقی روی هم انباشته شده و ارتفاع آن از یک متر تجاوز ننماید.
- ▶ هنگام انبار نمودن لوله‌های فلزی، باید طرفین آن‌ها با موانع مناسب مهار گردد تا از غلطیدن آن‌ها و ایجاد حادثه پیشگیری به عمل آید.

۱۳-۷ انبار مواد ناریه در معادن

- ▶ جایگاه موقت مواد ناریه محلی است که در آن حداکثر مصرف یک روز نگهداری می‌شود. جایگاه موقت فنیله و چاشنی باید مجزا از جایگاه موقت سایر مواد ناریه بوده و فاصله بین آن‌ها کمتر از ۱۵ متر نباشد. این جایگاه نباید در جاهای سرد و مرطوب، پر رفت و آمد و در معرض بروز آتش سوزی و انفجار باشد. در و قفل و بست این جایگاه‌ها باید کاملاً محکم بوده و بر روی درب ورودی تابلوی اخباری با عبارت «مواد ناریه» با خط خوانا نصب گردد.
- ▶ آن مقدار از مواد ناریه پیش بینی شده برای مصرف روزانه که به مصرف نرسیده است، یا مواد منفجره‌ای که به علت عدم نقص در عملیات انفجاری باقی مانده است باید فقط در جایگاه موقت نگهداری شود.
- ▶ آتشبار نباید با همراه داشتن مواد منفجره به جایگاه موقت چاشنی و همچنین با همراه داشتن چاشنی به جایگاه موقت مواد منفجره وارد شود. داخل انبار مواد ناریه و همچنین محوطه اطراف آن تا فاصله ۵۰ متری باید از وجود کلیه مواد سریع الاحتراق مانند مواد نفتی، تکه‌های پارچه، کاغذ، خار، بته و غیره پاکیزه نگهداری شود.

- ▶ مقدار مواد ناریه وارده و صادره انبار باید با ذکر دقیق زمان در دفتر مخصوص ثبت گردد.
- ▶ به منظور پیشگیری از بروز و گسترش آتش، ساختمان انبار باید به وسایل و تجهیزات اعلام و اطفاء حریق خودکار مجهز باشد.
- ▶ درب انبار مواد ناریه باید به طرف بیرون باز شود.
- ▶ نشست کارتن‌های دینامیت باید با آب داغ تمیز شود.
- ▶ راهروهای انبار مواد ناریه باید با علائم اخباری شبرنگ مشخص شود.
- ▶ در کارگاه‌ها بردن کبریت، فندک و هر وسیله‌ای که بتواند تولید جرقه و شعله نماید به انبار ممنوع است.
- ▶ در انبارهای مواد ناریه فقط باید از چراغ ایمنی برای روشنایی استفاده گردد و از به کار بردن هر نوع چراغ دیگر وسیم کشی برق خودداری شود.
- ▶ نصب گرماسنج که حداقل و حداکثر درجه حرارت را در داخل انبار نشان دهد، برای کنترل درجه حرارت ضروری می‌باشد.
- ▶ درجه حرارت انبار نباید از ۳۰ درجه سانتیگراد بالاتر و از ۱۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد.
- ▶ انباردار مواد ناریه باید دارای صلاحیت کافی بوده و صلاحیت وی به تأیید رسیده باشد و دوره آموزشی لازم را در مراکز ذیربط گذرانده باشد.
- ▶ ورود اشخاص غیرمجاز به انبار اکیداً ممنوع است.
- ▶ آتشبار باید مواد منفجره و چاشنی بیش بینی شده مصرف روزانه را با تسلیم رسید فقط در مقابل در انبار دریافت نماید. ورود وی و سایر افراد به استثناء متصدی انبار به انبارهای مواد ناریه ممنوع است.
- ▶ بازکردن صندوق محتوی مواد ناریه باید حداقل در فاصله ۵۰ متری از انبار و با وسایل مخصوص انجام شود.
- ▶ در انبارها باید نکات زیر رعایت شود:
 ۱. صندوق حاوی مواد ناریه طوری قرار داده شود که فشنگ‌ها به صورت قائم قرار نگیرد.
 ۲. صندوق مواد ناریه و چاشنی در داخل انبار باز نشود.
 ۳. صندوق مواد ناریه و چاشنی باید به آرامی جابجا گردد و از پرتاب کردن و یا لغزاندن آن خودداری شود.
 ۴. با کفش میخ دار نباید وارد انبار مواد ناریه و چاشنی شد.
 ۵. صندوق‌های محتوی مواد ناریه و چاشنی باید طوری روی هم چیده شوند که ارتفاع آنها از ۲ متر یا ۵ صندوق در هر ردیف بیشتر نبوده و بین هر دو ردیف فضای کافی برای تهویه مناسب وجود داشته باشد. ضمناً فاصله ردیف صندوق‌های مجاور دیوارهای انبار با دیوار باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر باشد. صندوق‌های زیرین باید روی الوارهای مناسب چیده شود.
 ۶. انبار باید به وسایل پیشگیری در آتش‌سوزی مجهز گردد.

۱۴-۷ جنبه‌های امنیتی در انبار

برای جلوگیری از دسترسی غیر مجاز به داخل انبار روش‌های مختلفی وجود دارد. دسترسی غیر مجاز یا غیر قانونی ممکن است بواسطه دزدی، خرابکاری یا اهداف دیگر باشد. همچنین دسترسی افراد به نواحی ذخیره مواد سمی و خیلی خطرناک نیز باید محدود شود و با مجوز قانونی و تدابیر ایمنی صورت گیرد. نوع و وسعت تدابیر و جنبه‌های امنیتی به کار رفته باید بر اساس ریسک مرتبط با ورود غیر مجاز باشد. تدابیر امنیتی نظیر درب‌های قفل شونده، سیستم‌های هشدار، تلویزیون یا مانیتورهای مدار بسته و غیره نباید اختلالی در عملکرد الزامات مسیرهای فرار و خروج اضطراری ایجاد نمایند. جنبه‌های امنیتی به دو دسته جنبه غیر فعالانه و فعالانه تقسیم‌بندی می‌شود.

۱-۱۴-۷ جنبه‌های امنیتی غیر فعالانه و فعالانه در انبار

برخی از جنبه‌های امنیتی حفاظت غیر فعالانه شامل:

▶ روشنایی خارجی

▶ دیوارکشی یا فنس کشی یا نرده کشی خارجی

▶ موانع یا حایل‌های میانی

▶ نصب میله‌های فلزی روی پنجره‌ها

▶ پنجره‌های سقفی مقاوم به دزدی

▶ درب‌های قفل دار

برخی از جنبه‌های امنیتی حفاظت فعالانه شامل:

▶ به کارگیری نگهبان

▶ حفاظت هشدار با اعلام محلی و یا اعلام مرکزی

▶ دتکتور تماسی روی درب‌ها و پنجره‌ها

▶ دتکتورهای نوع فوتوالکتریک

▶ سیستم دسترسی کارتی

▶ دتکتورهای حرکتی

▶ پرتوهای مادون قرمز

▶ کاشف‌های صوتی

▶ تلویزیون یا مانیتورهای مدار بسته



فصل هشتم

ایمنی مواد شیمیایی

در انبار

ایمنی مواد شیمیایی در انبار

۸-۱ مقدمه

در سال ۱۹۴۲ تعداد مواد شیمیایی شناخته شده حدود ۶/۰ میلیون در سال بوده و در سال ۱۹۴۷ حدود ۴ میلیون و در حال حاضر ۱۱ میلیون ماده شیمیایی شناخته شده‌اند که سالانه ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ ماده شیمیایی جدید به این فهرست اضافه می‌شود و هر ساله ۱۰۰۰۰۰ ماده شیمیایی متفاوت تولید یا استفاده می‌شود. اطلاعات سم‌شناسی تکمیل شده فقط در مورد ۱۰۰۰۰ نوع ماده شیمیایی است این در حالی است که حدود یک میلیون انسان هر ساله در اثر تماس با مواد شیمیایی فوت می‌کنند و یا از کار افتاده می‌شوند و به تنهایی حدود ۱ تا ۴ میلیون مسمومیت ناشی از آفت‌کش‌ها اتفاق می‌افتد. هزاران نفر در انبار مواد شیمیایی در جهان مشغول به کار هستند و خیلی از این تعداد به گونه‌ای با مواد شیمیایی در محیط‌های کاری دیگر نیز سر و کار دارند. فقط ۱٪ از کل مواد شیمیایی شناسایی شده مصرف عمومی دارد. مواد شیمیایی در انبار خیلی رایج هستند اگر ایمن نگهداری نشوند می‌توانند باعث آسیب جدی شوند. مواد شیمیایی ممکن است درون بارانداز یا کانتینر یا پالت قرار گیرند یا ممکن است بخشی از محیط کار باشند. کلیه ظروف مواد شیمیایی اعم از کوچک، متوسط و بزرگ باید دارای برچسب باشد تا به عموم افرادی که با آن سر و کار دارند آگاهی دهد که محتوی ظرف چیست؟ و چه خطراتی دارد؟

در ارتباط با مواد شیمیایی چند نکته قابل توجه وجود دارد:

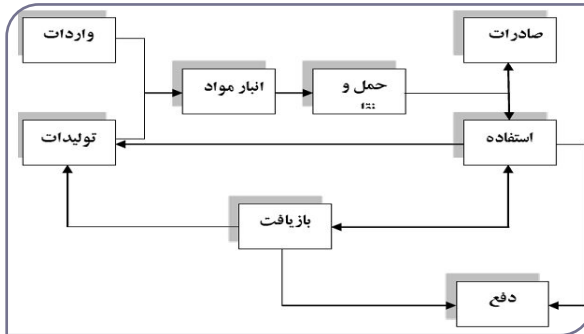
- ▶ همه مواد شیمیایی می‌توانند سمی باشند.
- ▶ برخی مواد شیمیایی نسبتاً سمی هستند. بهمین دلیل بایستی بمقدار زیادی وارد بدن شوند تا ایجاد اثرات نامطلوب نمایند.
- ▶ برخی مواد شیمیایی شدیداً سمی می‌باشند. یک مقدار کمی از آن که وارد بدن شود می‌تواند ایجاد اثرات نامطلوب شدید نماید.

▲ مواد شیمیایی می توانند از طریق تنفسی، تماس پوستی و بلع وارد بدن شوند. مواد شیمیایی به طور تصادفی در طی عملیات خوردن، نوشیدن، سیگار کشیدن و دست زدن به چشم ها با دستهای آلوده به مواد شیمیایی وارد بدن می شوند.

۸-۲ مخاطرات ماده شیمیایی

مخاطرات ماده شیمیایی شامل سه دسته کلی است:

۱. مخاطرات بهداشتی شامل: سمی یا خیلی سمی، خورنده، مضر، تحریک کننده، حساس کننده، سرطانزا، جهش زا، آسیب باروری.
۲. مخاطرات ایمنی شامل: منفجره، اکسید کننده، قابلیت اشتعال، واکنش پذیر، ناپایدار، ناسازگار.
۳. مخاطرات زیست محیطی شامل: سمی برای موجودات زنده، پایدار در طبیعت و قابلیت تجمع زیستی.



شکل ۸-۱. مدلی برای چرخش مواد شیمیایی

۸-۳ حق دانستن

حق دانستن (right to know) در ایالات متحده یک اصل کلی بوده که شامل کارگر، مصرف کننده و عموم جامعه می باشد. در این راستا مدیران باید دوره های آموزشی لازم را برحسب ضرورت و با توجه به نوع کار برای کارگران و کارکنان تربیت دهند. کارکنان نیز باید برای حفظ سلامت خود و دیگر همکاران آموزش های لازم را کسب نموده و مطابق با آموزش ها و رهنمودهای فراهم شده از سوی مدیران تا حد امکان مراقبت های لازم را به عمل آورند. آن ها باید از کلیه وسایل و امکانات تدارک دیده شده در محیط کار استفاده صحیح به عمل آورده و هرگونه مورد مخاطره آمیز را که در هنگام کار ممکن است با آن روبرو شوند بلافاصله به سرپرست یا سوپروایزر خود گزارش نمایند.

۸-۴ عناصر کلیدی استاندارد خطر مواجهه با مواد شیمیایی OSHA

استاندارد مواجهه با مواد شیمیایی OSHA از ۵ عنصر کلیدی تشکیل شده است که عبارتند از:

۱. فهرست مواد: لیستی از مواد خطرناک موجود در محیط کار افراد.

۲. برگه اطلاعات ایمنی مواد: تشریح جزئیات هر ماده خطرناکی که در فهرست مواد لیست شده.
۳. برچسب گذاری: ظروف مواد خطرناک برای شناسایی مواد و آگاهی از خطر بالقوه آن بایستی برچسب گذاری شود.
۴. آموزش: همه کارگران باید برای شناسایی و نحوه کار ایمن با مواد خطرناک آموزش دیده باشند.
۵. تهیه و نوشتن برنامه: برنامه ای باید نوشته شود که همه موارد فوق را به هم ارتباط دهد.

● ۵-۸ هویت یا شناسایی مواد شیمیایی

هر جا مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند اولین گام و ملاحظه در ایمنی مواد شیمیایی شناخت یا شناسایی هویت مواد شیمیایی یا نام آن‌ها است. نام شیمیایی معمولاً اولین ملاحظه در ارزیابی ریسک مواد شیمیایی است.

معمولاً مواد شیمیایی با روش های زیر شناسانده می شوند:

- ▲ نام آیوپاک^۱
- ▲ نام تجاری یا نام معمول آن
- ▲ شماره ملل متحد
- ▲ شماره ثبت مواد شیمیایی
- ▲ شماره ثبت اثرات سمی مواد شیمیایی Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS) number
- ▲ فرمول شیمیایی Chemical Formula

● ۶-۸ برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) Material Safety Data Sheet

عناصر اصلی برگه های اطلاعات ایمنی مواد شامل:

۱. مشخصات شناسایی ماده
۲. ترکیب یا اطلاعات مواد ترکیبی آن
۳. مشخصات مخاطرات آن
۴. اقدامات کمک های اولیه
۵. اقدامات اطفاء حریق
۶. اقدامات در هنگام رها شدن اتفاقی ماده
۷. شرایط حمل و نقل و انبارداری آن
۸. اقدامات کنترل های مواجهه همراه یا توصیه وسایل حفاظت فردی
۹. خواص فیزیکی و شیمیایی ماده
۱۰. قابلیت پایداری و واکنش پذیری ماده

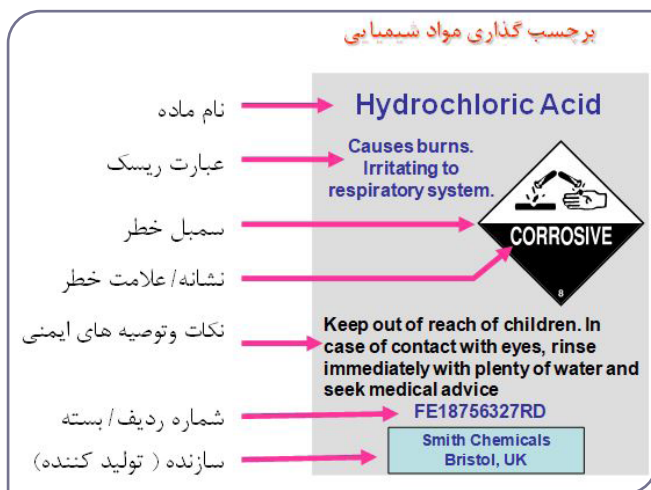
^۱ - International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

۱۱. اطلاعات سم شناسی
۱۲. اطلاعات بوم شناسی
۱۳. ملاحظات دفع
۱۴. اطلاعات حمل و نقل
۱۵. اطلاعات تنظیمی
۱۶. دیگر اطلاعات مورد نیاز

۷-۸ برچسب گذاری و الزامات آن

حداقل مواردی که باید در برچسب گنجانده شود شامل:

- ▶ نام تجاری ماده
- ▶ نام، آدرس، شماره تلفن تولید کننده، صادر کننده، وارد کننده و توزیع کننده
- ▶ نام شیمیایی ماده
- ▶ سمبل خطر
- ▶ عبارت ریسک
- ▶ عبارت ایمنی
- ▶ مقدار محتوی بسته یا ظرف
- ▶ برچسب به زبان رسمی مصرف کننده تدوین شود.



شکل ۲-۸. برچسب مواد شیمیایی

۸-۸ الزامات برچسب گذاری

- ▶ اپراتور باید تضمین حاصل نماید که تمام ظروف مواد شیمیایی برچسب های مناسب را دارند. اگر ظرفی برچسبی یا اطلاعاتی روی آن نصب شده است، نشاندهنده نوعی برچسب گذاری می باشد.
- ▶ اگر برچسب از بین رفته است یا اطلاعات روی برچسب خوانا و مشخص نیست برچسب فوراً باید عوض شود و برچسب مناسب آن نصب گردد.
- ▶ اپراتور نباید برچسب روی ظروف مواد شیمیایی را مخدوش و پاک کند و یا به هر نحوی آن را بردارد.
- ▶ برای هر ماده شیمیایی که تولید می شود باید آخرین اطلاعات درباره برچسب گذاری آن ماده روی ظروف نصب و آماده شود.
- ▶ برای هر ماده شیمیایی که خریداری می شود باید آخرین اطلاعات درباره برچسب گذاری آن ماده روی ظروف از سوی سازنده نصب و آماده شود. اپراتور مسول اطلاعات نادرست سازنده نیست.
- ▶ برچسب ها در تمام موارد و اوقات خوانا باشد.
- ▶ برچسب ها تغییر نکنند یا پاک نشوند.
- ▶ برچسب ها برداشته نشوند، نادیده گرفته نشوند و یا چیزهای دیگر.
- ▶ برچسب ها برای تمامی افراد قابل درک باشد.
- ▶ برچسب های ناخوانا یا گم شده باید سریعاً گزارش شوند و اصلاح گردند.
- ▶ برچسب ها و وسایل اتصال شان به سیلندر باید مقاومت کافی را در برابر شرایط محیطی و عملیاتی را داشته باشند.
- ▶ برچسب ها باید به طور ایمن به سیلندر یا ظرف متصل شوند طوری که نتواند به طور اتفاقی در طی استفاده جدا شوند.
- ▶ هر سیلندر یا ظرف باید برچسب درست خودش را داشته باشد.
- ▶ برچسب شاید حس اشتباهی از امنیت را در افراد تقویت کند لذا معنی شان به طور دقیق باید درک شود.
- ▶ برچسب ها در تمام موارد و اوقات خوانا باشد.
- ▶ برچسب ها تغییر نکنند یا پاک نشوند.
- ▶ برچسب ها برداشته نشوند، نادیده گرفته نشوند و یا چیزهای دیگر.
- ▶ برچسب ها برای تمامی افراد قابل درک باشد.
- ▶ برچسب های ناخوانا یا گم شده باید سریعاً گزارش شوند و اصلاح گردند.
- ▶ برچسب ها و وسایل اتصال شان به سیلندر باید مقاومت کافی را در برابر شرایط محیطی و عملیاتی را داشته باشند.
- ▶ برچسب ها باید به طور ایمن به سیلندر یا ظرف متصل شوند طوری که نتواند به طور اتفاقی در طی استفاده جدا شوند.
- ▶ هر سیلندر یا ظرف باید برچسب درست خودش را داشته باشد.
- ▶ برچسب شاید حس اشتباهی از امنیت را در افراد تقویت کند لذا معنی شان به طور دقیق باید درک شود.



شکل ۳-۸. انواع علائم خطر

- ▶ اگر بلعیده شود، کشنده است.
- ▶ اگر مواجه پوستی رخ دهد، کشنده است.
- ▶ اگر استنشاق شود، کشنده است.
- ▶ اگر بلعیده شود، سمی است.
- ▶ اگر مواجه پوستی رخ دهد، سمی است.
- ▶ اگر استنشاق شود، سمی است.

● ۹-۸ انواع طبقه بندی مواد و کالاهای خطرناک

- ▶ طبقه بندی استانداردهای NFPA 704 Diamond Labeling System
- ▶ طبقه بندی انجمن ملی رنگ HMIS - Hazardous Material Identification System
- ▶ طبقه بندی HMIS Workplace Hazardous Materials Information System
- ▶ طبقه بندی DOTDOT Hazardous Material
- ▶ طبقه بندی بندی سازمان ملل ANSI Z129.1 Precautionary Labeling for Hazardous Materials

۱-۹-۸ طبقه بندی استانداردهای NFPA



شکل ۴-۸. لوزی و مستطیل خطر

در طبقه بندی درجه خطر NFPA نکات زیر مورد توجه قرار می گیرد:

- ▶ در قسمت بالا نام ماده شیمیایی نوشته می شود.
- ▶ هر نواری یا هر لوزی کوچک، یک طبقه خطر را ارائه می کند.
- ▶ طبقه بندی این خطرات روی برچسبها شامل خطرات بهداشتی، خطرات اشتعال پذیری، خطرات واکنش پذیری و خطرات ویژه است، هر طبقه خطر با یک رنگ متفاوت و یک چهارچوب کد بندی از ۰ تا ۴ مشخص شده است.

۱-۹-۱-۱ خطرات بهداشتی

اولین طبقه خطر، خطرات بهداشتی است، این طبقه خطر به رنگ آبی است. چهارچوب کد بندی برای خطرات بهداشتی به شرح ذیل می باشد:

- ▶ ۰- بی خطر
- ▶ ۱- کم خطر
- ▶ ۲- خطرناک
- ▶ ۳- فوق العاده خطرناک
- ▶ ۴- کشنده

۸-۹-۱-۲ خطرات اشتعال پذیری

دومین طبقه خطر، خطرات اشتعال پذیری است، این طبقه خطر به رنگ قرمز است. چهارچوب کدبندی برای خطرات اشتعال پذیری در زیر بر اساس نقطه شعله‌زنی مواد به شرح ذیل می‌باشد. نقطه شعله‌زنی درجه حرارتی است که در آن درجه حرارت، یک ماده سوختنی مایع به اندازه کافی بخار می‌گردد و به محض نزدیک شدن شعله یا جرقه به آن باعث شعله‌ور شدن و شروع حریق می‌گردد.

۰- غیر قابل احتراق

۱- احتراق در بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت (۳/۹۳ درجه سانتیگراد)

۲- احتراق در زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت (۳/۹۳ درجه سانتیگراد)

۳- احتراق در زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت (۷/۳۷ درجه سانتیگراد)

۴- احتراق در زیر ۷۳ درجه فارنهایت (۷/۲۲ درجه سانتیگراد)

۸-۹-۱-۳ خطرات واکنش پذیری

سومین طبقه خطر، خطرات واکنش پذیری است، این طبقه خطر به رنگ زرد است. چهارچوب کدبندی برای خطرات واکنش پذیری به شرح ذیل می‌باشد:

۰- پایدار

۱- به‌طور طبیعی پایدار

۲- ناپایدار

۳- قابل انفجار

۴- انفجار خودبه خودی

خطرات ویژه در لوزی خطر برچسب‌ها، طبقه خطر چهارمی را شامل می‌شوند که از آن با عنوان خطرات ویژه یاد شده است. این کلاس خطر به رنگ سفید است. این خطرات ویژه با این علائم مشخص می‌شوند:

خطرات واکنش‌زایی با آب

خطرات اکسیدکنندگی (OX)

خطرات رادیواکتیویته

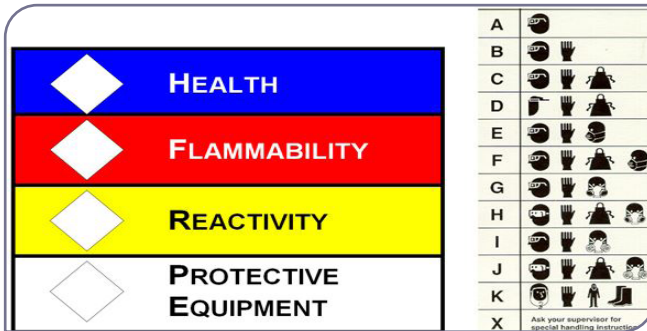
خطرات خوردگی (COR)

اسید (ACD)

قلیایها (ALK)



شکل ۵-۸. لوزی خطر



شکل ۶-۸. برجسب HMIS

۲-۹-۸ سیستم طبقه‌بندی کالاهای خطرناک سازمان ملل

- ▶ گروه ۱: مواد منفجره (Explosives)
- ▶ گروه ۲: گازها (Gases) گازهای قابل اشتعال، غیر قابل اشتعال و گازهای سمی
- ▶ گروه ۳: مایعات قابل اشتعال (Flammable liquids)
- ▶ گروه ۴: جامدات (Solids) قابل اشتعال، خودسوز و مواد جامدی که در صورت رسیدن رطوبت خطرناک هستند.
- ▶ گروه ۵: اکسیدکننده‌ها.
- ▶ گروه ۶: مواد سمی (Toxic substances) مواد سمی و عفونی
- ▶ گروه ۷: مواد رادیواکتیو
- ▶ گروه ۸: کالای خورنده و خطرات آن (Corrosives)
- ▶ گروه ۹: دیگر کالاهای خطرناک و سایر مواردی که تحت پوشش گروه‌های دیگر نیستند.



شکل ۷-۸. سیستم طبقه بندی کالاهاى خطرناک سازمان ملل

۱۰-۸ طبقه بندی کلی مخاطرات مواد شیمیایی (General Hazard) (Classification)

Corrosive	▶ مواد خورنده
Toxic	▶ مواد سمی
Flammable liquid	▶ مایعات قابل اشتعال
Oxidizer/Reactive	▶ مواد اکسید کننده / واکنشی
Compressed gas	▶ گازهای تحت فشار
Explosive	▶ مواد قابل انفجار
Radioactive	▶ مواد رادیواکتیو
Carcinogen	▶ مواد سرطانزا

۱۱-۸ نگهداری و ذخیره مایعات خورنده و قابل اشتعال

دو دسته از خطرناک ترین مواد شیمیایی، مواد خورنده و مواد قابل اشتعال می باشند. اسیدهای معدنی نظیر اسید کلریدریک، اسید نیتریک، اسید سولفوریک و اسید فسفریک و...، بازهای نظیر هیدروکسید فلزات قلیایی و آمونیاک رایج ترین مواد خورنده و حلال های آلی نظیر استون، متانول، هگزان، تولوئن، اتیل استات و دی اکسان متداول ترین مایعات قابل اشتعال می باشند. همان گونه که ذکر شد مواد خورنده شامل هر دو دسته ی اسیدها و بازها می باشند. این دو دسته با یکدیگر ناسازگار بوده و هرگاه در تماس با یکدیگر قرار گیرند واکنش شدید بین آنها منجر به تولید گرمای شدید و در برخی موارد انفجار می شود. لذا در ذخیره سازی این مواد باید توجه نمود این مواد در محیط های مجزا و دور از هم ذخیره و نگهداری شوند تا در صورت نشستی و یا شکستن ظروف حاوی این مواد، امکان مخلوط شدن و واکنش بین آنها وجود نداشته باشد. در انتخاب کابینت یا قفسه برای نگهداری مواد خورنده باید توجه نمود هر چند قفسه های فلزی رنگ شده با رنگ های

اپوکسی مقاوم به خوردگی ضداسید بوده و می‌توانند گزینه مناسبی باشند ولی چنانچه ترک و یا شکافی در پوشش رنگی این قفسه‌ها ایجاد شود مواد خورنده باعث تخریب این قفسه می‌شوند لذا، بهترین کابینت‌ها برای نگهداری مواد خورنده از جنس پلاستیک فشرده نظیر پلی اتیلن و یا چوب می‌باشد. لازم به ذکر است اسیدهای آلی که اغلب قابل اشتعال نیز هستند می‌بایست جدا از اسیدهای معدنی که اکثراً اکسیدکننده هستند نگهداری شوند. محل قرار گرفتن مایعات قابل اشتعال در انبار دارای اهمیت زیادی است. این مواد را نباید در نزدیکی خروجی‌ها یا مسیرهای اضطراری قرار داد. باید برچسب "قابل اشتعال - دور از آتش نگهداری شود" را روی آن‌ها نصب نمود. کابینت مواد قابل اشتعال نیاز به تهویه ندارد لذا چنانچه به منظور کاهش میزان بوی ماده شیمیایی نیاز به تخلیه و تهویه کابینت باشد، تهویه باید از پایین و دمش هوای جبرانی در برای مخالف و از بالا صورت گیرد چرا که اغلب مواد قابل اشتعال دارای دانسیته بالاتر از هوا می‌باشند و تجمع آن‌ها در کف و در سطح زمین بیشتر است. در زیر دو نمونه از کابینت‌های نگهداری مواد شیمیایی نشان داده شده است.



شکل ۸-۸. کابینت مواد شیمیایی

● ۱۲-۸ عملکردهای ایمن در نگهداری و انبارداری مواد قابل اشتعال و سوختن

- ▲ در نواحی نگهداری و انبار مایعات قابل اشتعال نباید شعله‌های باز، سیگار، جرقه یا فرایندهای داغ نظیر جوشکاری و برشکاری وجود داشته باشد.
- ▲ این مواد در جایی خنک انبار شوند.
- ▲ دور از نور خورشید انبار و نگهداری شوند.
- ▲ تهویه به خوبی در انبار صورت گیرد. (شش بار در ساعت)
- ▲ کنار مواد اکسیدکننده انبار نشوند.
- ▲ بشکته‌های مواد قابل اشتعال باید اتصال زمین شوند.
- ▲ کپسول‌های اطفای حریق به تعداد کافی وجود داشته باشد.
- ▲ مواد ناسازگار را شناسایی کنید (MSDS مورد مطالعه قرار گیرد).
- ▲ مواد ناسازگار را از نزدیکی محل کار و نگهداری و انبار دور کنید و جدا سازید.
- ▲ جداسازی می‌تواند از طریق نگهداری و انبار در اطاق‌های مجزا صورت گیرد.
- ▲ جداسازی در همان انبار ولی در مکان‌هایی کاملاً مجزا می‌تواند صورت گیرد.

- ▶ بشکته‌های مایعات قابل سوختن و قابل اشتعال نباید طوری انبار و ذخیره شوند که استفاده از خروجی‌ها، پلکان‌ها یا نواحی که افراد برای خروج ایمن استفاده قرار می‌دهند.
- ▶ انبار و نگهداری مایعات قابل سوختن و قابل اشتعال در ظروف یا مخازن قابل حمل در اماکن اداری انبار ممنوع است.
- ▶ ظروف نشستی باید از اطاق‌های ذخیره و انبار برای ایجاد مکانی امن برداشته و حذف شوند و یا به ظروف سالم و بدون نشستی انتقال یابند.



شکل ۹-۸. نوعی برجسب گذاری مواد شیمیایی



شکل ۱۰-۸. برخی علائم ایمنی

۹

فصل نهم

حفاظت در برابر

حریق در انبار

حفاظت در برابر حریق در انبار

۹-۱ مقدمه

یکی از مخاطرات جدی انبار حریق است چرا که همیشه امکان حریق به این واسطه این که در انبار منابع سوخت فراوان، اکسیژن و جرقه می تواند وجود داشته باشد، وجود دارد. با نگاه اجمالی به پرداختی های بیمه نشان می دهد که سهم زیادی از پرداختی های بیمه به حریق های انبار اختصاص پیدا کرده است. شدت حریق هایی که در انبارها اتفاق می افتند آنچنان است که گاهی چند روز انبار در حال سوختن می باشد و مهار حریق برای گروه های اطفای حریق سخت می شود.

در انبار برای حفاظت از جان افراد، منابع و کالاها و دارایی ها، اصول پیشگیری و حفاظت از حریق حیاتی است و بی توجهی به این امر می تواند خسارات های جبران ناپذیری ایجاد کند. داده های بیمه ای برخی از ایالات های آمریکا نشان می دهد هر ۲۲ ساعت یک حریق در انبار اتفاق می افتد! داده های NFPA نشان می دهد که ۲۹٪ شرکت ها حریق های عمده ای را تجربه می کنند.

نکته قابل توجه ای که وجود دارد این است که انبارهایی که الزامات حفاظت در برابر حریق را رعایت می کنند به خصوص نصب سیستم های آیفشان، هزینه های برجای مانده خسارات حریق حداقل یک پنجم از انبارهایی که الزامات حفاظت در برابر حریق را رعایت نمی کنند، کمتر است. سوالی که مطرح می شود این است که چرا نیاز به سیستم آتش نشانی و اطفای حریق در انبار داریم؟ دلایل نیاز به سیستم آتش نشانی در انبار عبارتند از:

۱. پیشگیری از بروز آتش سوزی (شکل ۹-۱)

۲. محافظت از ساختمان انبار در برابر حریق

۳. تامین سلامت کارکنان در انبار

۴. حفاظت از کالا و مواد در انبار

۵. به حداقل رساندن خسارت های مالی و اقتصادی



شکل ۹-۱. حریق انبار

روش‌های دست‌یابی به اهداف ایمنی جان و مال در آتش‌سوزی در انبار عبارتند از:

۱. پیشگیری: با کنترل منابع سوخت و اشتعال در انبار باید از عدم شروع حریق مطمئن شد.
۲. ارتباطات: باید مطمئن شد که در صورت بروز حریق، کارکنان انبار باخبر شده و همه سیستم‌های حساس به حریق یکی پس از دیگری فعال می‌شود.
۳. نجات و فرار: باید مطمئن شد که در صورت حریق، کارکنان انبار و محیط اطراف قبل از این‌که به‌وسیله گرما یا دود صدمه ببینند بتوانند به مناطق امن بروند.
۴. محدود کردن حریق: حصول اطمینان از این‌که اندازه حریق در انبار حداقل است.
۵. اطفای حریق: اطمینان از این‌که در انبار می‌توان حریق را با سرعت و با کمترین هزینه خاموش کرد.

● ۹-۲ علل و شرایط بروز حریق در انبار

چهار عامل عمده ایجاد حریق در انبار عبارتند از:

۱. پدیده‌های طبیعی نظیر (رعد و برق)
۲. خطاهای انسانی (کبریت، ته سیگار و غیره)
۳. نواقص فنی (سیم‌کشی‌ها، وسایل برقی، تجهیزات ماشینی)
۴. آتش‌سوزی‌های عمدی (کینه‌توزی، بیمه و غیره)

علل و شرایط بروز حریق در انبار عبارتند از:

۱. عیب ساختمانی انبار

۲. عیب نگهداری و انبارداری مواد
۳. عیب عدم پیش‌بینی و پیشگیری از آتش‌سوزی
۴. عیب عدم اطلاع از روش‌های مبارزه با حریق
۵. عیب تاخیر در اطلاع یافتن از وقوع آتش‌سوزی
۶. جرقه‌های ایجاد شدن از ماشین‌ها
۷. نشست مایعات از ظروف
۸. جوشکاری و برشکاری در انبار
۹. سیگار، کبریت و فندک به خصوص سیگارهای خاموش نشده

● ۳-۹ مفاهیم حریق

حریق واکنش شیمیایی است که بین یک ماده سوختی و حرارت در حضور اکسیژن اتفاق می‌افتد. یعنی برای این‌که حریقی شروع شود حداقل حضور ماده سوختی، حرارت و اکسیژن نیاز است که تحت عنوان مثلث حریق شناخته می‌شود. ولی برای این‌که حریق ادامه داشته باشد نیاز است که یک ضلع دیگری تحت عنوان واکنش‌های زنجیری شکل بگیرد. در هر صورت، تفکرات حاکم بر اطفای حریق مبتنی بر حذف یکی از اضلاع حریق و مهار حریق مبتنی بر مدیریت کردن هر یک از اضلاع حریق است.



شکل ۲-۹. مثلث و مربع حریق

مراحل رشد حریق عبارتند از:

۱. فاز اول یا فاز شروع حریق
 - ▲ اکسیژن در دسترس است.
 - ▲ دما حدود ۱۰۰۰ فارنهایت است.
 - ▲ گسترش حریق تصاعدی است.
 - ▲ زمان رسیدن به اوج حریق کوتاه است حدود کمتر از نیم ساعت.

- ۲. فاز دوم یا سوختن آزاد
 - ▶ گسترش حریق وجود دارد.
 - ▶ دما حدود ۱۳۰۰ فارنهایت.
 - ▶ اکسیژن به تدریج کاهش می‌یابد.
- ۳. فاز سوم یا سوختن کند
- ۴. فاز برگشت شعله (برای همه حریق‌ها وجود ندارد)

■ ۹-۲-۱ انواع سوخت

۹-۲-۱-۱ سوخت‌های جامد

اغلب جامدات سوختنی ترکیبات حاوی کربن، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن هستند و لذا موقع سوختن گاز دی‌اکسیدکربن و بخار آب تولید می‌کنند. در شرایطی مثل اتاق‌های بسته یا فضاهای محصور که نفوذ هوا کم بوده و اکسیژن کافی وجود ندارد، سوختن مواد به صورت ناقص رخ داده و بجای دی‌اکسیدکربن، مونوکسیدکربن که گازی سمی است تولید می‌شود. این گاز سمی، بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه عامل اصلی بسیاری از مرگ‌های ناشی از حریق است. مهمترین عوامل موثر در اشتعال مواد جامد سطح تماس ماده با هوا، خاصیت هدایت حرارتی، میزان رطوبت و سرعت انتشار شعله بر روی آنهاست.

۹-۲-۱-۲ سوخت‌های مایع

این نوع سوخت‌ها مثل بنزین، الکل، نفت و گازوئیل تحت شرایط مختلف دما و فشار به شکل بخار در می‌آیند. در این خصوص درجه فراریت و نقطه جوش (تبخیر) اهمیت بسیاری دارد. مثلاً بنزین و الکل تحت شرایط دمائی معمولی به راحتی تبخیر می‌شود و اگر این بخارات در فضاهای بسته و بدون تهویه هوا جمع شوند می‌توانند با اولین جرقه خطر انفجار و آتش‌سوزی را به دنبال داشته باشند.

۹-۲-۱-۳ سوخت‌های گازی

معمولاً در محیط‌های انبار این گازها تحت شرایط فشار و دما در داخل سیلندرها نگهداری می‌شوند مثل گاز استیلن یا با داشتن مواد اولیه در مواقع مورد نیاز تولید می‌شوند مثل گاز استیلن که در انبار کاربرد تولید می‌شود و یا به شکل طبیعی خود تحت سیستم لوله‌کشی مصرف می‌شوند مثل گاز شهری. از مهمترین گازهای قابل اشتعال می‌توان به هیدروژن، استیلن، متان، پروپان و غیره در انبار اشاره کرد.

■ ۹-۲-۲ مخاطرات حریق و آتش سوزی

- ▶ شعله و حرارت
- ▶ دود و گازهای سمی و قابل سوختن
- ▶ کاهش اکسیژن
- ▶ ایجاد نقص در سازه‌های انبار

■ ۹-۲-۳ گسترش و شدت حریق

سرعت گسترش حریق (شعله حریق) بسته به نوع ماده سوختنی و شرایط بروز حریق متفاوت است. همچنین این سرعت در جهات مختلف نیز متفاوت می‌باشد. سرعت گسترش حریق در برای عمودی و به سمت بالا بیشتر از سایر جهات و در برای عمودی به سمت پایین کمتر از دیگر جهات است. عوامل زیر می‌توانند بر گسترش حریق مؤثر باشند:

۱. افزایش دسترسی به اکسیژن: این عامل توسط جریان هوا امکان‌پذیر می‌گردد همچنین در موادی که در حین سوختن می‌توانند اکسیژن آزاد نمایند، حریق گسترش بیشتری خواهد داشت.
۲. ثبات شیمیایی ماده سوختنی: هرچه ثبات ماده از نظر حالت و ترکیب شیمیایی کمتر باشد، بر شدت حریق می‌افزاید.
۳. سطح ماده سوختنی: هرچه سطح ماده قابل احتراق گسترده‌تر باشد شدت و سرعت حریق بیشتر می‌شود. مثلاً طبقه‌بندی مواد در انبارهای بزرگ، منابع سوخت با سطح بزرگ و پراکندگی مواد در سطح زمین و امثال آن از این جمله‌اند. گسترش حریق در سطوح عمودی سریع‌تر از سطوح افقی است.

■ ۹-۲-۴ محصولات حریق

- ▶ گازها و بخارت حاصل از حریق (بخش خطرناک حریق از نگاه تلفات انسانی است)
- ▶ ذرات (بواسطه احتراق ناقص و در دمای پایین ایجاد می‌شود)
- ▶ شعله (قسمت قابل رویت حریق است. شدت گرمای آن وابسته به میزان اکسیژن و رنگ آن وابسته به ماده سوختنی است)
- ▶ گرما یا انرژی (وابسته به مدت زمان شروع حریق، نوع ماده سوختنی و نیز میزان گسترش آتش است)

● ۹-۳ انتقال و انتشار حریق

گسترش حریق می‌تواند به طرق مختلف انجام گیرد. راه‌های زیر انتشار حریق به مکان‌های مجاور یا طبقات بالاتر و حتی پایین‌تر را امکان‌پذیر می‌نماید:

- ▶ هدایت (از مواد ملتهب و داغ)
- ▶ جابجایی هوای داغ

▶ تشعشع

▶ شعله (تماس شعله)

● ۹-۴ تقسیم‌بندی مکان‌ها از نظر خطر حریق

■ ۹-۴-۱ مکان‌های کم‌خطر

در این مکان‌ها مقدار مواد قابل احتراق یا به‌طور کلی بار آتش‌گیری کم بوده و گسترش حریق زیاد نیست. دانسیته مواد سوختنی در این دسته به‌طور متوسط تا 250 kg/m^3 است. مثال‌هایی از این دسته، مدارس، سالن‌های پذیرایی، منازل مسکونی و مانند آن است و حریق در این اماکن به خوبی قابل کنترل می‌باشد. بار حریق می‌تواند به مقدار حرارت تولید شده از سوختن ماده قابل احتراق در هر مترمربع از محیط برحسب BTU یا Kcal نیز بیان گردد.

■ ۹-۴-۲ مکان‌های با خطر متوسط

دانسیته مواد سوختنی به‌طور متوسط در این اماکن بین 100 kg/m^3 - ۵۰ است. در این اماکن مقدار ذخیره مواد سوختنی قابل توجه بوده لیکن حریق آن‌ها قابل کنترل است. انبار کارگاه‌های تولیدی کوچک، انبار مواد پلاستیکی و اغلب صنایع غیر حساس از این جمله می‌باشند.

■ ۹-۴-۳ مکان‌های پرخطر

در این اماکن مقدار ذخیره مواد قابل اشتعال زیاد بوده و در صورت بروز حریق، آتش‌سوزی‌های شدیدی بوجود می‌آید. مانند انبارهای بزرگ چوب، مخازن سوخت، انبارهای تولیدی مواد آلی، رنگ، لاستیک و مانند آن. دانسیته مواد سوختنی به‌طور متوسط در این گروه بیش از 100 kg/m^3 می‌باشد. مکان‌ها از جنبه‌های دیگر نیز می‌توانند در این سه گروه قرار داده شوند. این جنبه‌ها شامل ارزش اقتصادی، اهمیت مواد، ارزش معنوی کالاها می‌باشد.

● ۹-۵ دسته‌بندی انواع حریق

برای سهولت در پیشگیری و کنترل آتش‌سوزی، حریق‌ها را برحسب ماهیت مواد سوختنی به دسته‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌کنند. در برخی مراجع رسمی حریق در چهار دسته A، B، C و D در برخی کشورها به شش دسته A، B، C، D، E و F تقسیم‌بندی شده است.

■ ۹-۵-۱ آتش دسته A

این نوع آتش سوزی از سوختن مواد معمولی قابل احتراق، عموماً جامد و دارای ترکیبات آلی طبیعی یا مصنوعی حاصل می‌شود. این منابع کاغذ، پارچه، چوب، پلاستیک و امثال آن است که پس از سوختن از خود خاکستر به جا می‌گذارند. خاموش‌کننده‌هایی که برای کنترل آن به کار می‌روند علامتی مثلث شکل و سبز رنگ با نشان A دارند. مبنای اطفاء آن‌ها مبتنی بر خنک کردن است.

■ ۹-۵-۲ آتش دسته B

این آتش در اثر سوختن مایعات قابل اشتعال یا جامداتی که به راحتی قابلیت مایع شدن دارند (عموماً مواد نفتی و روغن‌های نباتی) پدید می‌آید. برخی از این مواد ممکن است حلال در آب نیز باشند (مانند الکل، استون)، لیکن استفاده از آب به دلایلی که در ادامه خواهد آمد، به هیچ وجه برای اطفاء آن‌ها توصیه نمی‌شود. خاموش‌کننده‌هایی که برای این دسته مناسب هستند دارای برجسب مربع قرمز رنگ با علامت B هستند. اطفاء این حریق عموماً مبتنی بر خفه کردن حریق است.

آتش سوزی مایعات قابل اشتعال بعلت تبخیر سریع از نظر سهولت و ادامه اشتعال خطرناک‌تر از جامدات بوده و به علت این که دارای شکل ثابتی نمی‌باشد احتمال جاری و پخش شدن آن‌ها در محیط وجود دارد و همین عمل سبب ازدیاد سطح تماس مایع با هوا گردیده و موجب ازدیاد شعله می‌گردد. بنابراین مسأله مهم در حریق مایعات قابل اشتعال جلوگیری از جریان مایع با گسترش آن در سطح می‌باشد. به منظور اطفای حریق مایعات قابل اشتعال، خاموش‌کننده مناسب پودر شیمیایی و کف می‌باشد. البته اگر مایع داخل مخزن مشتعل گردد، ابتدا باید بدنه مخزن را سرد و خنک نموده و بعد اقدام به اطفای نمود تا بدین طریق از برگشت مجدد شعله جلوگیری گردد. قابل ذکر است که مایعات قابل اشتعال باید در داخل مخازن فلزی در بدار و دور از منابع حرارتی و عوامل حرارت‌زا نگهداری شوند.

■ ۹-۵-۳ آتش دسته C

این دسته شامل آتش سوزی ناشی از گازها و مایعات یا مخلوطی از آن‌ها است که به راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند مانند گاز مایع و گاز شهری. این گروه نزدیک‌ترین نوع حریق به دسته B می‌باشد و خاموش‌کننده‌های مربوط با علامت C در مربع آبی رنگ مشخص می‌شوند. راه اطفاء این حریق خفه کردن و سد کردن مسیر نشت می‌باشد. حال اگر چنین وضعیتی در مکان بسته واقع شده باشد باید با رعایت و انجام موارد زیر از بروز انفجار و آتش سوزی جلوگیری و خطر را بر طرف ساخت:

▲ از قطع و وصل کلیدهای برق خودداری شود. فقط می‌توان از کنتور که در خارج از محل نشت گاز قرار دارد، برق را قطع کرد.

- ▶ خاموش کردن تمام حرارتی، مانند بخاری، چراغ و غیره
- ▶ استفاده از حداقل نفرات برای برطرف نمودن عامل خطر
- ▶ استفاده از دستگاه تنفسی و لباس ضد حریق
- ▶ بستن شیر گاز
- ▶ اجتناب از روشن و خاموش کردن چراغ قوه
- ▶ استفاده از سرلوله آب آماده برای حریق و انفجار احتمالی

■ ۹-۵-۴ آتش دسته D

حریق‌های این دسته ناشی از فلزات سریعاً اکسیدشونده مانند منیزیم، سدیم، پتاسیم و امثال آن می‌باشد و خاموش‌کننده‌های مناسب برای اطفاء آن‌ها با علامت ستاره زرد رنگ D مشخص می‌شوند.

■ ۹-۵-۵ آتش دسته E

این دسته شامل حریق‌های الکتریکی می‌باشد که عموماً در وسایل الکتریکی و الکترونیکی اتفاق می‌افتد مانند سوختن کابل‌های تابلو برق یا وسایل برقی و حتی سیستم‌های کامپیوتری، نامگذاری این دسته نه به خاطر متفاوت بودن نوع ماده سوختنی بلکه به خاطر مشخصات وقوع، اهمیت و نوع دستگاه‌ها است که حریق در آن‌ها رخ می‌دهد. راه اطفاء این دسته قطع جریان برق و خفه کردن حریق با گاز CO_2 یا هالون و هالوکربن می‌باشد. خاموش‌کننده‌هایی که قابلیت کنترل آن را دارند با حرف E نشان داده می‌شوند.

■ ۹-۵-۶ آتش دسته F

این گروه به خاطر اهمیت‌شان به‌طور مجزا تقسیم‌بندی گردیده‌اند و شامل حریق آشپزخانه و مواد سوختنی مهم آن یعنی چربی‌ها و روغن‌های آشپزی می‌باشد. اخیراً خاموش‌کننده مناسبی نیز برای این گروه تولید گردیده است.

● ۹-۶ روش‌های عمومی اطفاء حریق

اصولاً اگر بتوان یکی از اضلاع هرم حریق (حرارت، اکسیژن، مواد سوختنی یا واکنش‌های زنجیره‌ای) را کنترل و محدود نموده یا قطع کرد، حریق مهار می‌شود. اگرچه واکنش‌های زنجیره‌ای لازمه بروز حریق است ولی در درجه اول اهمیت نیست.

- ▶ سرد کردن (توسط آب، دی‌اکسیدکربن)
- ▶ خفه کردن (توسط کف، دی‌اکسیدکربن، خاک، ماسه و خاک)

- ▶ سد کردن یا حذف ماده سوختنی
- ▶ کنترل واکنش‌های زنجیره‌ای (هالن و پودرهای مخصوص)
- ▶ رقیق کردن هوا (نیتروژن و دی‌اکسیدکربن)

● ۷-۹ تجهیزات خاموش کننده

بر اساس شیوه اطفاء حریق، میزان گسترش حریق و نوع حریق تجهیزات متنوعی وجود دارد. انواع این تجهیزات شامل دو گروه عمده می‌باشد:

۱. تجهیزات متحرک
۲. تجهیزات ثابت

■ ۱-۷-۹ تجهیزات متحرک

- ▶ وسایل ساده مانند سطل شن، سطل آب، پتوی خیس و پتوی نسوز آتش‌نشانی.
- ▶ خاموش کننده‌های دستی با ظرفیت‌های مختلف.
- ▶ خاموش کننده‌های چرخ‌دار (تا ظرفیت ۹۰ کیلوگرم)
- ▶ خاموش کننده‌های بزرگ خودرویی



شکل ۳-۹. نصب خاموش کننده در انبار

■ ۲-۷-۹ تجهیزات ثابت

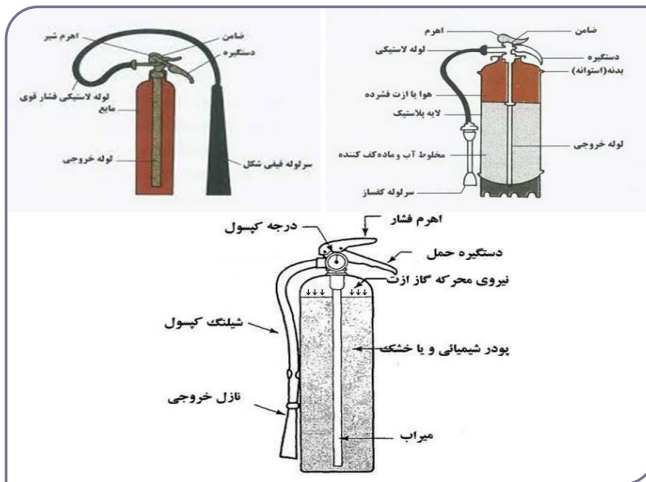
۱. جعبه اطفاء حریق (شیلنگ با آب تحت فشار)
۲. شبکه ثابت خاموش کننده مبتنی بر آب، کف، CO₂، پودر و ترکیبات هالوژنه
۳. شیرهای برداشت آب آتش‌نشانی (ایستاده)

۸-۹ خاموش کننده‌ها

فراگیرترین وسیله خاموش کننده در انبار شامل این دسته می‌باشد، زیرا در لحظات اولیه بروز حریق در انبار می‌توانند به‌طور مؤثری توسط افراد عادی به کار گرفته شوند. این دستگاه‌ها ارزان و ساده بوده و در دسترس می‌باشند، نیاز به آموزش پیچیده ندارند و در اطفاء حریق‌های کوچک یا شروع حریق‌های بزرگ در انبار کاملاً مناسب هستند. تمام خاموش کننده‌های دستی به‌طور قراردادی باید دارای مشخصاتی باشند تا تشخیص و استفاده از آن‌ها برای افراد براحتی صورت گرفته و در کوتاه‌ترین زمان ممکن آتش‌سوزی مهار گردد. زمانیکه افراد آموزش ندیده باشند استفاده از خاموش کننده به تاخیر می‌افتد، مواد اطفائی کننده‌ها در می‌رود و خاموش کننده بیشتری استفاده می‌شود.

مشخصات شامل موارد زیر است:

۱. ظرفیت
۲. فشار تخلیه
۳. طول پرتاب (پاشش) مواد اطفائی
۴. درصد تخلیه
۵. زمان تخلیه
۶. مشخصات فنی
۷. مشخصات سرلوله پاشنده
۸. علائم و برچسب‌ها



شکل ۴-۹. مشخصات برخی از خاموش کننده‌های قابل حمل

۱-۸-۹ ظرفیت خاموش کننده

حداکثر ظرفیت ماده خاموش کننده در نوع دستی ۱۴ کیلوگرم یا ۱۴ لیتر است به طوری که یک نفر به راحتی قادر به حمل و استفاده از آن باشد. از این وسایل برای حریق‌های کوچک یا در لحظات شروع حریق می‌توان استفاده نمود. طراحی ظاهر و مکانیسم کار آن‌ها بر اساس روش اطفاء حریق، ماهیت مواد و ترکیبات خاموش کننده می‌باشد.



شکل ۵-۹. برخی از خاموش کننده‌های قابل حمل

۲-۸-۹ مراحل اساسی کار با خاموش کننده‌ها

مراحل کار با خاموش کننده عبارتند از:

۱. اعلام حریق به همکاران داخل انبار
۲. اعلام حریق به سیستم‌های آتش‌نشانی
۳. مشخص نمودن توان خاموش کردن فرد و حفظ خونسردی
۴. تشخیص نوع حریق در انبار و حرکت به سوی خاموش کننده
۵. تشخیص خاموش کننده با توجه به مشخصات کپسول و برجسب‌های روی سیلندر
۶. انتخاب خاموش کننده مناسب و برداشتن آن
۷. انتقال خاموش کننده به محل حریق و راه‌اندازی خاموش کننده
۸. پشت به باد ایستادن وقتی در فضای بیرون انبار حریق اتفاق می‌افتد
۹. پشت به درب خروجی ایستادن وقتی در فضای داخل انبار حریق اتفاق می‌افتد
۱۰. به کارگیری مواد خاموش کننده در فرایند اطفاء
۱۱. نشانه روی بر روی پایه یا ریشه حریق
۱۲. حرکات جارویی روی ریشه حریق
۱۳. چشم‌دوختن روی حریق و ادامه اطفاء تا خاموش شدن کامل حریق

۳-۸-۹ نکات مهم در به کارگیری خاموش کننده‌های دستی

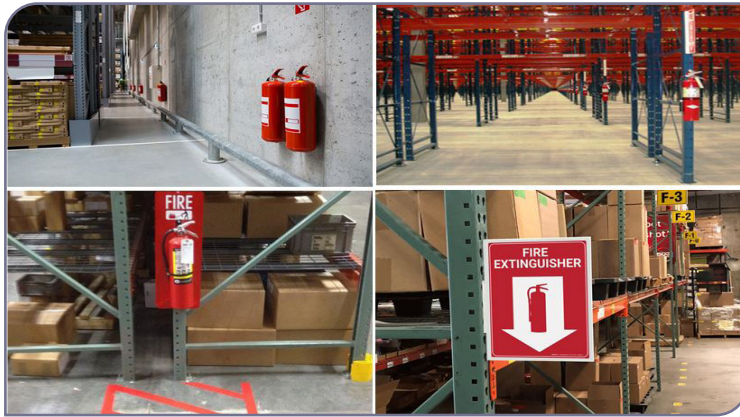
- برخی از نکات مهم در به کارگیری خاموش کننده‌های دستی عبارتند از:
۱. تعداد آن‌ها در انبار بایستی متناسب با نوع حریق و فضای انبار نظر باشد.
 ۲. فاصله دو کپسول آتش نشانی در حریق نوع A نبایستی از ۷۵ فوت بیشتر باشد.
 ۳. فاصله دو کپسول آتش نشانی در حریق نوع B نبایستی از ۵۰ فوت بیشتر باشد.
 ۴. برای انبار بیش از یک دستگاه خاموش کننده پیش‌بینی شود.
 ۵. بلافاصله پس از هر بار استفاده از کپسول باید آن را شارژ نمود زیرا احتمال بروز حریق مجدد منتفی نیست. در مکان‌هایی که کپسول‌ها را برای شارژ تحویل می‌گیرند شرکت مربوطه بایستی به تعداد مناسب جایگزین موقت در محل‌های مربوطه نصب نماید تا در صورت بروز هرگونه حادثه مشکلی از نظر دسترسی بوجود نیاید.
 ۶. هنگام استفاده از خاموش کننده برای اطفاء حریق، بایستی پاشش مواد به صورت جارویی در سطح قاعده حریق انجام گردد.
 ۷. پرسنل تیم عملیاتی یا کارکنانی که برای اطفاء در نظر گرفته شده‌اند باید تحت آموزش مداوم و تمرینات دوره‌ای قرار گیرند.
 ۸. خاموش کننده در محل‌های قابل دید باشد.
 ۹. کابین یا محفظه نصب خاموش کننده‌ها نباید قفل شود.
 ۱۰. خاموش کننده‌هایی که وزن کل آن‌ها از ۴۰ پوند یا ۱۸/۱۴ کیلوگرم کمتر است باید طوری نصب گردند که بالاترین نقطه خاموش کننده بیش از ۵ فوت یا ۱/۵۳ متر از سطح زمین فاصله نداشته باشد.
 ۱۱. خاموش کننده‌هایی که وزنی بیش از ۴۰ پوند دارند - به جز نوع چرخ‌دار- باید طوری نصب شوند که بالای خاموش کننده بیش از ۳/۵ فوت یا ۱/۰۷ متر از زمین فاصله نداشته باشند.
 ۱۲. در هیچ موردی نباید سطح پایینی خاموش کننده کمتر از ۴ اینچ یا ۱۰۲ میلی‌متر از سطح زمین فاصله داشته باشد.

جدول ۹-۱ اندازه خاموش کننده و فاصله دسترسی با آن در حریق نوع A

مکان با خطر کم (فوت مربع)	مکان با خطر متوسط (فوت مربع)	مکان با خطر زیاد (فوت مربع)	حداکثر فاصله دسترسی به خاموش کننده	درجه بندی خاموش کننده‌ها
۳۰۰ (۳۰۰ m ²)	---	---	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	1 - A
۶۰۰ (۶۰۰ m ²)	۳۰۰ (۳۰۰ m ²)	۳۰۰ (۳۰۰ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	2 - A
۹۰۰ (۹۰۰ m ²)	۴۵۰ (۴۵۰ m ²)	۳۰۰ (۳۰۰ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	3 - A
۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۶۰۰ (۶۰۰ m ²)	۴۰۰ (۴۰۰ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	4 - A
۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۹۰۰ (۹۰۰ m ²)	۶۰۰ (۶۰۰ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	6 - A
۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۹۰۰ (۹۰۰ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	10 - A
۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	20 - A
۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۱۱۲۵ (۱۱۲۵ m ²)	۷۵ فوت (تقریباً ۲۵ متر)	40 - A

جدول ۹-۲ اندازه خاموش کننده و فاصله دسترسی با آن در حریق نوع B

نوع خطر	حداقل درجه بندی برای خاموش کننده	حداکثر فاصله دسترسی به خاموش کننده
کم خطر	5 - B	۳۰ فوت (تقریباً ۱۰ متر)
	10 - B	۵۰ فوت (تقریباً ۱۷ متر)
خطر متوسط	10 - B	۳۰ فوت (تقریباً ۱۰ متر)
	20 - B	۵۰ فوت (تقریباً ۱۷ متر)
پر خطر	40 - B	۳۰ فوت (تقریباً ۱۰ متر)
	80 - B	۵۰ فوت (تقریباً ۱۷ متر)



شکل ۹-۶. برخی از خاموش کننده های قابل حمل در محوطه انبار

۹-۹ نکات کلی اطفای حریق در انبار

۹-۹-۱ انبارهای روباز

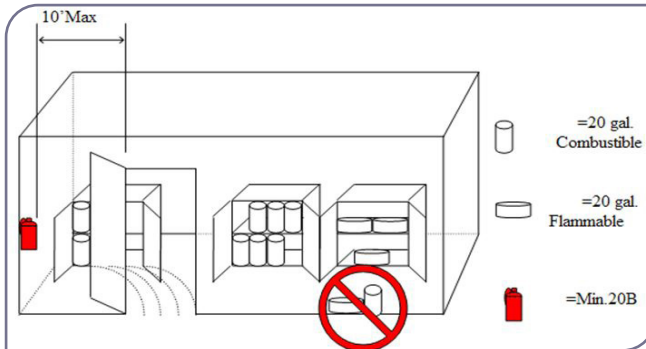
- ▶ نواحی انبار باید تمییز نگه داشته شوند و رشد گیاهان در اطراف انبار تحت کنترل باشد.
- ▶ مواد قابل سوختن باید سازماندهی و مرتب شوند و اگر در فضای بیرون انبار می شوند نباید در فاصله ۱۰ فوتی ساختمان های مجاور باشند.
- ▶ کپسول های اطفای حریق حداقل با ظرفیت ۲A باید به آسانی در دسترس باشد.
- ▶ سیستم های هیدرانت در محوطه بیرون انبار نصب شده باشد.
- ▶ سیستم جعبه اطفای حریق با شلنگ آماده و سر نازل در محوطه بیرون انبار شده باشد.

۹-۹-۲ انبارهای مسقف

- ▶ مواد انبار شده نباید در جلوی درب‌های خروجی یا هر راه دیگه قرار بگیرند.
- ▶ فاصله ای به اندازه ۶ اینچ باید از بالای بار تا سرهای آفشان قرار داشته باشد.
- ▶ مواد باید در فاصله مناسبی از سیستم‌های روشنایی و هر وسیله گرمایش قرار بگیرند.
- ▶ فاصله ۲۴ اینچ باید در اطراف مسیر درب‌های حریق تا بار وجود داشته باشد. هیچ موادی در فاصله ۳۶ اینچی در حریق انبار نشود.
- ▶ فضای بین مواد انبار شده با هیتر، کانال‌های داغ و دودکش نباید از ۳ ft (۹/۰ m) در همه جهات کمتر باشد.

۹-۹-۳ مایعات قابل سوختن و قابل اشتعال

- ▶ مواد قابل اشتعال یا قابل سوختن نباید در نواحی خروجی‌ها، راه پله‌ها یا راهروهایی که مرتباً مورد استفاده قرار می‌گیرند، انبار نشوند.
- ▶ در انبارهای مسقف، بیش از ۲۵ گالن مایعات قابل اشتعال یا قابل سوختن نمی‌تواند خارج کابینت‌های ذخیره انبار شوند.
- ▶ در انبارهای مسقف، بیش از ۶۰ گالن مایعات قابل اشتعال یا قابل سوختن نمی‌تواند در هر کابینت ذخیره انبار شوند.
- ▶ بیش از ۳ کابینت نمی‌تواند در یک انبار قرار گیرد.



شکل ۹-۷. کابینت‌های ذخیره مواد قابل اشتعال

۹-۹-۴ ترتیب قرار گرفتن کیسول خاموش کننده در داخل انبار

- ▶ توزیع همسان را فراهم کند.
- ▶ ایجاد دسترسی آسان را فراهم کند.
- ▶ به وسیله انباشتن و گذاشتن تجهیزات و مواد پنهان نشود.
- ▶ نزدیک به گذرگاه‌های عبور باشد.
- ▶ نزدیک به ورودی‌ها و خروجی‌ها باشد.

- ▶ از آسیب‌های فیزیکی در امان باشد.
- ▶ براحتی قابل دید باشد.
- ▶ در فاصله‌ای از کف نصب شود.

● ۹-۱۰-۹ جعبه اطفای حریق Fire Box

در ساختمان‌ها و انبارها لوله‌های مخصوص آتش‌نشانی قرار دارد که به صورت عمودی و یا افقی با حداقل ۴ اینچ از زمین تا بالاترین نقطه ساختمان کشیده می‌شود و در هر طبقه یک خروجی قرار داده می‌شود. اجزای تشکیل‌دهنده هر جعبه اطفای حریق شامل یک جعبه درون آن یک قرقره، یک سرلوله، یک رشته لوله نواری (۲۰ متری) می‌باشد.

■ ۹-۱۰-۱-۱ انواع سیستم جعبه اطفای حریق Fire Box

- ▶ سیستم خشک: این نوع سیستم به لوله آب شهری وصل نیست و راه ورودی آن در جلوی درب ورودی ساختمان یا طبقه هم‌کف نصب می‌شود. در مواقع ضروری آب توسط تانکرها و پمپ‌های آتش‌نشانی به درون لوله‌ها پمپاژ می‌گردد و در طبقه مورد نظر از خروجی‌های آن بهره‌برداری انجام می‌گیرد.
 - ▶ سیستم تر: این نوع سیستم از انتهایی‌ترین قسمت ساختمان یعنی از زیرزمین تا بالاترین نقطه ساختمان کشیده می‌شود. این نوع سیستم به لوله آب شهری وصل است و همیشه و در هر حالتی در درون لوله‌ها آب وجود دارد و در هر طبقه با بازکردن شیر لوله آب، آب از درون آن خارج می‌شود. جعبه اطفای حریق دارای خروجی‌های متفاوت ۱/۲ و ۲ و ۱۱/۲ و مرکب است.
- تعیین نوع خروجی در این سیستم با دو عامل مشخص می‌شود:
۱. سرعت اشتعال مواد موجود
 ۲. مواد قابل اشتعال موجود (میزان)

■ ۹-۱۰-۲-۱ استاندارد نصب جعبه اطفای حریق Fire Box

- ▶ جعبه اطفای حریق باید حداقل ۱/۳۰ متر از کف ساختمان بالاتر بر روی دیوار نصب گردد.
- ▶ اگر جعبه اطفای حریق داخل دیوار نصب می‌گردد بهترین فاصله از کف حدود ۷۰ سانتی‌متر است.
- ▶ جعبه اطفای حریق باید در مناطقی نصب گردد که مورد دید همگان باشد.
- ▶ در پشت دیوارها و یا شکافها نصب نگردد.
- ▶ در مسیر راه پله‌های فرار، پاگردها و درب ورودی ساختمان‌ها نصب گردد.
- ▶ هر جعبه اطفای حریق باید شعاع ۲۰ متر را پوشش دهد.
- ▶ فشار لازم در آن‌ها در بالاترین نقطه کمتر از دو اتمسفر نباشد.
- ▶ قطر لوله‌های بالادهنده نباید کمتر از ۲ اینچ باشد.

۹-۱۱-۱۱ روش‌های تشخیص و آشکارسازی حریق در انبار

۹-۱۱-۱۱-۱ شناسایی توسط افراد

در موارد زیادی خود افراد در مراحل اولیه شروع حریق متوجه آن می‌شوند و در این مرحله لازم است که آن‌ها در خصوص اقدامات مناسب و فوری آگاهی کافی داشته باشند. بهتر است نقاط با احتمال بالای ایجاد حریق در محیط‌های شناسایی و به کارکنان هر محدوده اعلام گردد تا ضمن رعایت اصول پیشگیری از بروز حریق، هوشیاری کافی نسبت به آن نقاط را حفظ کنند. شناسایی به موقع توسط خود افراد بسیار اهمیت دارد چرا که تجربه نشان داده است اغلب آتش سوزی‌ها در ساعات غیر کاری که افراد حضور ندارند رخ داده است اگر چه تیم آتش‌نشانی دائماً حضور دارد ولیکن چون اقدامات اولیه فوری و اطلاع‌رسانی به موقع (مخصوصاً اگر سیستم کشف و اعلام خودکار وجود نداشته باشد) به واحد آتش‌نشانی صورت نمی‌گیرد، آتش سوزی به مرحله گسترده خود می‌رسد که مهار آن مشکل خواهد بود.

۹-۱۱-۱۱-۲ اعلام دستی حریق به کمک کلید شستی اعلام حریق

در مواردی که حریق توسط خود افراد شناسایی می‌شود، برای اعلام سریع و موثر از سیستم اعلام دستی استفاده می‌شود. این سیستم شامل کلید شستی اعلام حریق و بخش پخش آلام صوتی یا نوری می‌باشد. به محض دیدن حریق فرد بایستی سریعاً نزدیکترین جعبه را شکسته و کلید شستی داخل آن را فشار دهد. پیام‌های اعلام حریق می‌تواند برای ساکنین، شاغلین، گروه‌های عملیاتی یا سیستم‌های عملیاتی اطفاء حریق باشد که برای هر یک متفاوت خواهد بود. این پیام‌ها می‌تواند به صورت صوتی، نوری یا ترکیبی از این دو باشد.

نکات مهم:

▶ در هر محل انبار باید حداقل ۲ دستگاه خبر کننده وجود داشته باشد تا در صورت خرابی حداقل یکی از آن‌ها عمل نماید.

▶ برای مکان‌هایی که افراد ناشنوا اشتغال یا تردد دارند لازم است از پیام‌های نوری نیز استفاده شود.

▶ شستی‌ها باید کاملاً قابل رویت باشند و در ارتفاع ۱۴۰ سانتی‌متری از کف تمام شده نصب شوند و نباید ارتفاع نصب آن‌ها از کف کمتر از ۱۱۰ سانتی‌متر شود.

▶ شستی‌ها باید نزدیک درب‌های خروجی و مسیرهای فرار نصب شوند.

▶ شستی‌ها باید در مسیرها به گونه‌ای نصب شوند که برای دسترسی به آن‌ها بیش از ۳۰ متر فاصله نباشد.

▶ بهتر است در انبار، شستی‌های مورد استفاده از یک مدل و داری شکل یکسانی باشند.

▶ زمان تاخیر بین تحریک شستی و ارسال سیگنال نباید بیش از ۳ ثانیه باشد.

▶ رنگ شستی‌ها باید از رنگ دیواری که روی آن نصب می‌شوند کاملاً متمایز باشند به همین دلیل رنگ قرمز مناسب‌ترین رنگ برای نمایان نمودن شستی‌هاست.

▶ شستی باید در فاصله ۱/۵ متری از درب‌ها و خروجی‌ها هر طبقه نصب شوند.

این سیستم بایستی به صورت روزانه، هفتگی، فصلی و سالانه بازرسی و تست گردد.

۳-۱۱-۹ سیستم‌های آشکارساز

سیستم‌های آشکارساز، حریق را از طریق فرآورده‌های آن تشخیص می‌دهند. انسان این کار را با استفاده از بینایی، صدا و بو انجام می‌دهد و برای یک آشکارساز خودکار این عمل به وسیله گرما، دود، نور انجام می‌شود.

سیستم اعلام حریق، سیستم حفاظت حریق فعالی است که حریق یا اثرات حریق را شناسایی می‌کند و به تبع آن افراد و ساکنین در محل و خارج از محل حریق و گاهی اوقات آتش‌نشانی را آگاه می‌کند. این سیستم شامل وسایل اعلام، دستگاه‌های آگاه‌کننده، واحد کنترل برق و سیم‌کشی است.



شکل ۸-۹. تابلوی کنترل مرکزی

● ۱۲-۹ سیستم‌های جلوگیری یا پیشگیری از حریق

سیستم اسپرینکلر که به سیستم آب‌پاش یا افشان اتوماتیک سقفی نیز موسوم می‌باشد تشکیل شده از یک شبکه لوله‌کشی‌های محاسبه شده در سقف و دیواره کارگاه‌ها، سالن‌ها و مخصوصاً انبارها. در روی شبکه لوله‌کشی در نقاط مختلف و حساب شده، نازل‌هایی تعبیه می‌گردد که در روی آن‌ها آلیاژهای مخصوص و حساس نسبت به درجه حرارت یا کپسول گاز کوچکی قرار گرفته است. هنگامی که درجه حرارت محیط بر اثر آتش‌سوزی بالا برود آلیاژ حساس سری‌های نازل یا کپسول گازی آن ذوب گردیده یا می‌ترکد و باعث باز شدن مسیر آب شده و آب با فشار بر روی آتش اسپری می‌گردد و آن‌ها را خاموش می‌نماید.

فشار لازم آب در داخل لوله‌ها به وسیله ایجاد یک مرکز تهیه و به پمپاژ و با محاسبه‌های مورد نیاز از لحاظ اندازه‌های لوله‌های شبکه، تعداد نازل‌ها (هدها)، فشار آب و دبی آن بدست می‌آید. محاسبه از روی هد‌های پاشش آب و با توجه به سطح پوشش هر کدام و میزان شعاع عمل آن‌ها طوری برآورد می‌گردد که شعاع پاشش آب یک‌دیگر را پوشانند سیستم باز شده آب می‌تواند توسط شیرهای مخصوصی که در مسیر نصب می‌گردند،

آذیر کشیده و وقوع آتش سوزی را اعلام نماید.

■ ۱-۱۲-۹ اجزای سیستم و سخت افزار آفشان

این اجزا عبارتند از:

Sprinklers	آفشانها
Aboveground Pipe and Tube	لوله های هوایی و بالاتر از زمین
Underground Pipe	لوله های زیر زمینی
Fittings	اتصالات
Joining of Pipe and Fittings	بست ها و اتصالات لوله ها
Hangers	بست یا گیره یا قلاب
Valves	شیرها
Fire Department Connections	اتصالات سیستم آتش نشانی
Waterflow Alarms	آلارم های جریان آب

● ۱۳-۹ نکات ایمنی هنگام وقوع آتش سوزی در انبار

- ▶ هنگام رو به رو شدن با آتش سوزی، سرعت عمل برای نجات جان خود و مصدومان احتمالی، کاملاً حیاتی است. آتش خیلی سریع انتشار می یابد. بنابراین بلافاصله آتش نشانی و اورژانس را خبر کنید و تا آنجا که می توانید اطلاعات کاملی در مورد بروز حادثه به آنها بدهید.
- ▶ سعی کنید که تمام افراد را از ساختمان انبار بیرون ببرید.
- ▶ با رعایت جوانب احتیاط به خاموش کردن آتش پردازید.
- ▶ وارد انبار آتش گرفته نشوید، مگر آنکه مجهز به ماسک تنفسی باشید و کاربرد آن را بدانید.
- ▶ اگر به هر دلیلی ناچارید وارد انبار پر از دود شوید، ابتدا مطمئن شوید که جانتان را به خطر نخواهد افتاد.
- ▶ زمانی که در جریان حریق واقع می شوید، با حفظ خونسردی، تمام تهویه های انبار را خاموش کنید تا به این ترتیب از ورود اکسیژن به داخل ساختمان جلوگیری شود.
- ▶ در صورت امکان اموال سالم و قابل استفاده را فوراً از محل خارج کنید.
- ▶ امدادگران و یا افرادی که در جریان حریق واقع شده اند، باید لباس های دارای الیاف مصنوعی و پلاستیکی را از خود دور کنند.
- ▶ در فرونشاندن آتش سوزی مواد نفتی، آب به کار نبرید.
- ▶ ظرف مشتعل را حرکت ندهید. شعله را با شن، پتوی نمناک یا پوشش های دیگر خفه کنید.

۱۰

فصل دهم

نظام آراستگی یا 5S

در انبار

نظام آراستگی یا 5S در انبار

۱-۱۰ مقدمه

رعایت نظم و انضباط به عنوان اصل اول در انبار در نظر گرفته می شود لذا استقرار نظام آراستگی در انبار جز اولیت های اساسی فرایند و فعالیت های انبارداری است. اولین بار ژاپنی ها در سال ۱۹۸۵ نظام آراستگی را به صورت نظام مند معرفی کردند، فردی بنام سوزوکی در کتاب کایزن عملی فصلی را به اصول نظام آراستگی به عنوان مبنایی برای بهره وری و کایزن معرفی نمود. ابتدا نظام آراستگی دارای ۳ بند بود که پس از آن به ۵ اصل تغییر یافت و نام 5S را به خود گرفت. هدف اصلی 5S، بهسازی فرآیندهای سازمان و حذف اتلاف بوده و از اهداف زیر نیز دنبال می شود:

- ▶ برقراری ایمنی
- ▶ رسیدن به کارایی و ارتقای کیفیت
- ▶ حذف ضایعات و کاهش خرابی تجهیزات
- ▶ افزایش بهره وری و ارتقاء روحیه کارکنان

5S کار همه افراد شاغل در انبار است نه کار فردی یا افراد خاص. همکاری و کوشش در اجرای توسط هر فرد در محیط کارش را باید به عنوان یکی از معیارهای ارزشیابی و پاداش دهی عملکرد قرارداد. نکته مهم در اجرای 5S اراده، خواست، تعهد، همکاری و هماهنگی کلیه کارکنان انبار می باشد.

هدف نهایی 5S پیشگیری از اتلاف است. اما از فعالیتهای 5S نیز مانند هر پدیده دیگر می توان تعریف های متفاوت داشت. بنابراین لازم است دقیقاً مشخص کنیم که 5S چیست؟ برای حصول به چه اهدافی به کار می آید و برای رسیدن به آن اهداف چگونه باید مجموع فعالیتهای 5S را سازماندهی و اجرا کرد؟ به عبارت دیگر باید دانست که اصول 5S دقیقاً چیست و دستاوردهای آن کدام است؟

۲-۱۰ موارد 5S

عبارت «پنج اس» 5S براساس حروف ابتدای پنج واژه ژاپنی انتخاب شده است:

جدول ۱-۱ عبارت «پنج اس» 5S

ژاپنی	مفهومی-انگلیسی	مفهومی-فارسی
Seiri	Sort	سوا کردن یا جداسازی (پاک سازی)
Seiton	Systematic Arrangement or Organize	سامان دادن نظم و ترتیب
Seiso	Spic & Span or Clean	سپیدگی و پاکیزگی یا نظافت
Seiketsu	Serene Atmosphere or Hygiene	سلامتی و بهداشت یا استاندارد سازی
Shitsuke	Stick to self-Discipline or Discipline	سازمان یافتگی یا فرهنگی سازی و انضباط

اجرای این اصول در انبارها موجب افزایش بهره‌وری، استفاده بیشتر و بهتر از سرمایه، نیروی انسانی و زمان کار، کارایی بیشتر و در نهایت سوددهی بیشتر سازمان می‌گردد. اصول 5S عبارتند از:

۱. اصل سوا کردن: به معنی قرار دادن آنچه که نیازش داریم برابر اصول معین منطقی. در عمل انبارها در هنگام جابجایی وسایل به اصول منطقی آن توجه نمی‌کنند. در حال حاضر بسیاری از انبارها می‌پندارند سوا کردن یعنی طبقه‌بندی اشیاء بر حسب نیاز یا عدم نیاز به آن‌ها. در دیدگاه 5S، سوا کردن عبارت است از نظم دادن به کلیه اجزای یک سازمان و انبار برای نیل به اهداف. از دیدگاه «پنج اس» سوا کردن به معنای تشخیص ضرور از غیر ضرور، اتخاذ تصمیمات قاطع و اعمال مدیریت اولویت‌ها برای رهایی از غیر ضروری‌ها است (شکل ۱-۱).



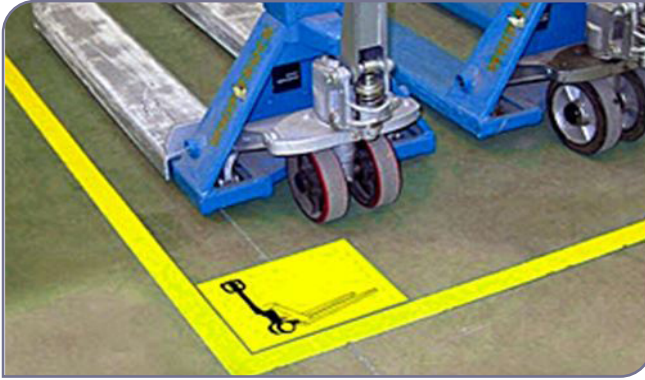
شکل ۱-۱. مثالی از اصل سوا کردن



ادامه شکل ۱-۱۰. مثالی از اصل سوا کردن

۲. اصل سامان دادن: مفهوم کلمه این است که ما اقلام مورد نیاز را به نحوی مرتب نموده و در جای معین خود قرار دهیم که به وقت نیاز بتوانیم با حداقل زمان ممکن آن‌ها را یافته و مورد استفاده قرار دهیم. مشکل موجود در انتقال این مفهوم تعریف سرعت و فوریت است. یعنی زمان دسترسی چقدر باید باشد. بهترین روش برای دسترسی به اقلام، وسایل، ابزار و اشیائی که همواره مورد نیاز است. لذا باید جای معین و مکان مشخصی گذاشته شوند و در آن مکان نیز بسیار مرتب و منظم دیده شوند. به نحوی که با یک نگاه قابل بازیابی و استفاده باشند. به طور مثال ابزار و آچار را روی تخته یا جعبه گذاشتن و شکل هریک را رسم کردن برای تعیین جای مخصوص به آن ابزار (شابلن). اکثر انبارها جایی اختصاصی برای اقلام و کالاها مشخص کرده اند و آن‌ها را در جای کاملاً معینی قرار میدهند تا انباردار در سریعترین زمان ممکن آنرا از جای خود برداشته و مورد استفاده قرار دهد.

نظم و ترتیب عبارت است از قرار دادن کالا، اقلام و اشیاء در مکان‌های مناسب و مرتب به نحوی که بتوان از آن‌ها به بهترین وجه استفاده کرد. نظم و ترتیب راهی است برای یافتن و به کار بردن کالا، اقلام و اشیای مورد نیاز، بدون انجام جستجوهای بیهوده. هنگامی که هر چیز با توجه به کارکرد و در نظر گرفتن کیفیت و ایمنی کار در جای مناسب و مشخص قرار داشته باشد، محل انبار همواره منظم و مرتب خواهد بود. بدین منظور باید همه وسایل، اقلام و فرمهای مورد نیاز را که قبلاً در اس یک شناسایی نموده و کارکرد هریک از آن‌ها را نیز مشخص نموده ایم را در جای مناسب قرار دهیم به نحوی که با سرعت و سهولت قابل دسترس باشند که این مورد در انبارها خیلی مهم و ضروری است (شکل ۲-۱۰ تا ۵-۱۰).



شکل ۱۰-۲. قرارگیری جک پالت در محل مشخص



شکل ۱۰-۳. قرارگیری لیفت تراک در محل مشخص



شکل ۱۰-۴. قرارگیری ابزارآلات محل مشخص



شکل ۵-۱۰. قرارگیری پالت محل مشخص

۳. اصل سپیدگی و پاکیزگی: در دیدگاه 5S پاکیزه سازی عبارت است از دور ریختن زوائد و پاکیزه کردن کالا، اقلام و اشیاء از آلودگی ها و مواد خارجی. به عبارت دیگر پاکیزه سازی نوعی بازرسی است. بازمینی و پاکیزگی محیط کار برای حذف آلودگی مورد تأکید در این بخش از نظام «پنج اس» قرار دارد. در بسیاری از انبارها می توان نیم ساعت اول وقت شروع به کار برای این امر اختصاص یابد. رعایت نظافت و پاکیزه بودن در همه حال و همه جا کار را ساده تر می کند. هر فرد در دقایق ابتدای کار وظیفه دارد محیط کار، انبار و میز خود را در محدوده کارش تمیز و پاکیزه کند. برخی از لوازم، تجهیزات و مکان ها لزوماً باید بسیار پاکیزه و عاری از هر نوع آلودگی نگهداری شوند. بنابراین لازم است که آن ها را دقیقاً شناسایی نموده و بر این باور بود که پاکیزه سازی تنها تمیز کردن محل کار و لوازم موجود در آن نیست بلکه پاکیزه سازی امکان انجام بازرسی و بازمینی را نیز بایستی فراهم آورد. به عبارت دیگر پیشگیری از کثیفی و پاکیزه نگه داشتن مداوم محیط، اموال و افراد و حذف و یا کنترل آلودگی و یادآوری این نکته که محل کار خود را همانند خانه خود بدانیم.

۴. سلامتی و بهداشت: عبارت است از بهداشت را رعایت کردن و تمیز بودن. مفهوم آن این است که رعایت اصل اول به سلامتی منجر خواهد شد.

۵. سازمان یافتگی و انضباط کاری: به معنی رعایت احترام و رفتار خوب. انضباط عبارت است از آموزش عادات و توانایی هایی برای انجام یک وظیفه خاص. نکته اصلی در اینجا ایجاد عادات درست به جای عادات نادرست است. این کار را باید از طریق آموزش شیوه های درست انجام کار به افراد و تمرین دادن آنان در این زمینه آغاز نمود. همچنین این

تمرین‌ها از طریق وضع مقررات و پیروی جدی از آن‌ها تحقق می‌پذیرد. به عبارت دیگر انضباط فرآیند تکرار و تمرین انجام یک کار است. مثلاً کاملاً ضروری است که رعایت مقررات ایمنی برای افراد به صورت یک عادت درست درآید.

■ ۱-۲-۱۰ پنج‌اس یا «پنج‌ت»؟

اخیراً در راستای اجرای نظام ساماندهی، با توجه به معادل‌های فارسی اصول پنج‌اس، نظامی به نام پنج‌ت تعریف شده که عبارتند از:

۱. تشخیص: به عنوان اصل اول در ساماندهی محیط کار شناخته می‌شود و هدف از آن شناسای کلیه کالا، اقسام و اشیاء و لوازمی است که مورد استفاده واقع نمی‌شود و باعث بهم ریختگی محیط کار است. این موارد باید دسته‌بندی شده و به طریق مناسب جمع‌آوری گشته و یا این که دور ریخته شوند.
۲. ترتیب: هدف از این اصل مرتب کردن کلیه اقسام، وسایل و ابزار ضروری و قرار دادن آن‌ها در مکانهای مناسب و با شناسنامه‌های مربوطه است، به طوری که بتوان هنگام نیاز به آسانی به آن‌ها دسترسی داشت. با رعایت این اصل و اجرای مناسب آن زمان مورد نیاز برای یافتن اقسام کاهش می‌یابد و کارها با سرعت و دقت زیادتر انجام می‌پذیرد.
۳. تمیزی: هدف از تمیزی، پاک کردن و نظافت کامل محیط کار، ماشین‌آلات، ابزار و مواد مورد استفاده است. به نحوی که هیچ‌گونه گرد و غبار و آلودگی وجود نداشته باشد.
۴. تثبیت: هدف از این اصل، حفظ نگهداری و استانداردسازی است، به نحوی که با رعایت مرتب و مصمم عملیات تشخیص، ترتیب، تمیزی و ایجاد و برقراری قوانین و قواعد خاص، از بهم‌ریختگی دوباره محل کار جلوگیری به عمل آید.
۵. تکلیف: در این مرحله تکالیف و وظایف هر یک از افراد، مطابق دستورالعملها و قواعد تعیین و نظارت می‌شود و منظور از آن حفظ انضباط و تبدیل ساماندهی به عنوان یک رفتار عمومی و ثابت در بین افراد است. به‌طور خلاصه «پنج‌ت» ما عبارت بودند از: تشخیص، ترتیب، تمیزی، تثبیت و تکلیف.

● ۱۰-۳ دستورالعمل‌های اجرایی نظام آراستگی محیط کار ۵S در انبار

■ ۱-۳-۱۰ مرحله اول: دستورالعمل ساماندهی و مرتب‌سازی

- ▲ در مورد اسناد و اطلاعات موجود در انبار این مساله را در نظر بگیرید که اوراق سند یا اطلاعاتی وجود دارد که به درد نمی‌خورد، در این صورت آن‌ها را از محیط انبار خود دور کنید.
- ▲ اقسام بازیافتی / دور ریختنی سوا کنید.
- ▲ اقسام کالا، اشیاء و مدارک بی‌مصرفی را که لازم نیست نگهداری شود به خارج از انبار کار منتقل کنید.
- ▲ از چسباندن عکس، اطلاعیه، اعلامیه و پوستر و مانند اینها بر روی جایی غیر از تابلوی اعلانات انبار (خصوصاً بر روی در و پنجره) جداً خودداری کنید هر گونه عکس، اطلاعیه، اعلامیه و پوستر نامربوط و زیاده از حد یا فرسوده و

نازیا را از روی دیوارها و تابلوی اعلانات جمع آوری نمایید.

▲ موارد سقف، دیوارها، کف انبار، پنجره و دستگیره، قفل ها، لامپ ها، کلید و پریز، دو شاخه، سه راهی، جعبه تقسیم و کانال (داکت) سیمهای برق و تلفن، اجراء سیستم سخت افزار، نرم افزارها، تلفن، ماشین حساب، ماشین دوخت، صندلی، میز، شوفاز، کولر و از این سیستم سرمایش / گرمایش / صوتی / تصویری / حفاظتی / هشدار دهنده / اطفاء حریق و پالت، وسایل بالابر، تجهیزات نگهداری مواد و غیره باید کنترل نموده و در صورت نیاز به تعمیر یا تعویض، آن‌ها را در لیست یادداشت کنید.

▲ کمدها و فایل هایی که شکستگی دارند یا به راحتی باز و بسته نمی شوند باید تعمیر شوند.

■ ۲-۳-۱۰ مرحله دوم: دستورالعمل نظم و ترتیب

هدف از فعالیت در این مرحله از استقرار ۵S، نظم و ترتیب یعنی قرار دادن اقلام، کالا، اشیاء و اسناد در مکانهای مناسب و به ترتیب مطلوب است به نحوی که بتوان از آن‌ها به بهترین وجه استفاده کرد. نظم و ترتیب راهی است برای یافتن و به کار بردن اشیاء مورد نیاز بدون انجام جستجوهای بیهوده. باید اقلام، کالا، اشیاء و اسناد به گونه ای رده بندی و مرتب گردند که هرکسی بتواند به راحتی آن‌ها را پیدا کرده و استفاده کند. در صورتی که این مرحله به شکل صحیحی اجرا شود هیچ انرژی هدر رفته ای وجود نخواهد داشت و اقلام، کالا، اشیاء و اسناد به گونه ای مرتب می شوند که در وقت نیاز، به فوریت بتوان آن‌ها را یافت و مورد استفاده قرار داد. اگر مدت زمان دسترسی یا فراهم سازی اقلام، کالا، اشیاء و اسناد مورد استفاده کوتاه باشد دیگر لزومی به نگهداشتن یا انبار کردن حجم زیادی از آن‌ها نیست. برای منظم نگهداشتن انبار، اغلب لازم است نحوه قرارگیری و خطوط گذر مشخص، قابل انعطاف و تغییر پذیر باشد تا بتوان در صورت لزوم و با توجه به شرایط و نیازهای جدید آن‌ها را تغییر داد. از آنجا که هدف از نظم و ترتیب افزایش کارایی و بازدهی است، انجام بررسیهای زمانی، اصلاحات و پیشرفت و تمرین امری ضروری است. برای رسیدن به هدف این مرحله لازم است تا مراحل ذیل اجرا گردد:

▲ برای بایگانی پرونده‌های بایگانی نشده خود، اقدام نموده و اجزاء زائد آن‌ها را در محل اقلام بازیافتی قرار دهید.

▲ عنوان کلیه پرونده‌ها و زونکن‌ها را مشخص نموده و برای آن‌ها فهرستی تهیه کنید.

▲ آن‌ها را به گونه ای منظم در فایل، کمد یا قفسه مورد نظر برای این کار قرار داده و در محل قرارگیری آن‌ها برچسب بزنید.

▲ اسناد جاری و وسایل نسبتاً ضروری را حتی الامکان در کشوی میز یا فایل‌تان گذاشته و اسنادهای غیر جاری یا تکمیل شده در فایل یا کمد بایگانی قرار دهید.

▲ تا آنجا که امکان دارد تعداد پرونده‌ها و اقلام روی میز را کاهش دهید.

▲ لازم است برای کلیه کمدها، کشوها، قفسه‌ها، کتابخانه، جا مجله ای و فایل‌ها از برچسب استفاده شود. می توان برچسب‌ها را هم بر اساس رنگ تفکیک نمود.

▲ برای کلیه قفله‌ها و کلیدهای آن‌ها از شماره کلید یا اتاق استفاده کنید.

- ▶ نامه‌های رسیده را بر مبنای اولویت یا عمل، طبقه بندی کنید.
- ▶ آراستگی واقعی این است که سند، نامه یا مدرکی گم نشود و به راحتی قابل ردیابی و شناسایی باشد و سریعاً بتوان نامه یا مدرک مورد نظر را از بین همه اسناد موجود یافت.
- ▶ به نحوه چیدن میز، کمد، فایل و مانند اینها در اتاق خود توجه کنید و در صورت لزوم برای تغییر مکان آنها اقدام کنید. نحوه چیدن میز، کمد، فایل و مانند اینها در اتاق باید به گونه ای باشد که حداکثر استفاده از فضای اتاق صورت گیرد و اشیاء ضروری تر به کاربر نزدیکتر باشند.
- ▶ میز، کمد، فایل و مانند اینها را به گونه ای بچینید که حتی الامکان زیبایی و هماهنگی نیز پدید آید و متناسب با محل قرار گرفتن وسایل گرمازا و سرمازا و کلید و پریز باشد.
- ▶ اسناد موجود در فایل، قفسه یا کمد را طوری بچینید که بیشترین استفاده از فضا صورت گیرد و پرونده‌ها را به ردیف و کنار هم قرار داده و شناسه گذاری کنید.
- ▶ اسناد موجود در فایل، قفسه یا کمد را طوری بچینید که عنوان پرونده‌ها معلوم بوده و بیش از حد فشرده نباشند و محتویات پرونده‌ها بیرون نریزد.
- ▶ اسناد مرتبط با هم را در یک فایل یا مجموعه قرار داده و پرکاربردترین آنها را در جلوترین قسمت بگذارید.
- ▶ لوازم اداری را روی میز طوری قرار دهید که بیشترین سطح را برای کار شما باقی گذارد و به گونه ای که به راحتی به آنها دسترسی داشته باشید.
- ▶ لوازم التحریر یا لوازم شخصی را طوری داخل کتو قرار دهید که حداکثر استفاده از فضای کتو صورت گیرد و باز و بسته کردن کتو آنها را به هم نریزد و لوازم سنگین تر و حجیم تر را حتی الامکان در انتهای کتو قرار دهید.
- ▶ لوازم التحریر یا لوازم شخصی را طوری در داخل کتو قرار دهید که لوازم ضروری تر در قسمت جلوی کتو قرار گیرند و با کمترین جابجایی به آنها دسترسی داشته باشید.
- ▶ محل قرار گرفتن گلدان ها در انبار، اتاق یا راهرو نباید مانع تردد راحت شما و دیگر افراد گردد.
- ▶ تجهیزات و وسایل برقی موجود در اتاق شما نباید در معرض رطوبت قرار گیرند.
- ▶ ارتفاع صندلی را طوری تنظیم کنید که به راحتی بر میز کار خود مسلط باشید.
- ▶ پس از هر روز کاری میز خود را مرتب کنید و هر چیزی را به جای خود برگردانید.
- ▶ هر یک از اشیاء باید از سطح زمین چنان فاصله داشته باشد که پاکیزه سازی و بازرینی محیط به سادگی و آسانی انجام گیرد.

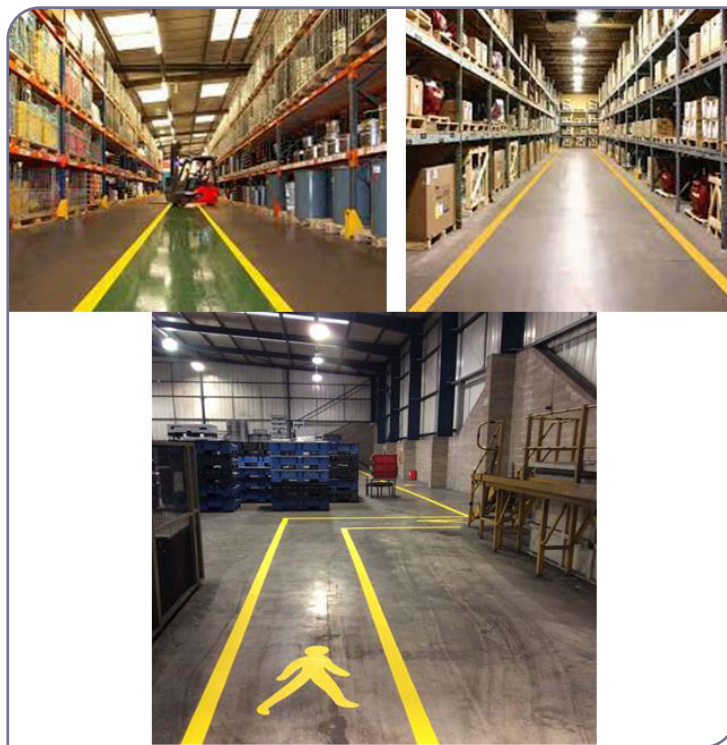
■ ۳-۳-۱۰ مرحله سوم: دستورالعمل پاکیزه سازی

هدف از اجرای این مرحله تمیز کردن و پاکیزه ساختن همه اقلام، کالا، اشیاء و مواد از آلودگی ها و گرد و غبار است به نحوی که همه جا از تمیزی برق بزند. مسؤولیت کارکنان انبار نظارت و حفظ پاکیزگی اشیاء و وسایلی است که بهتر است توسط خود فرد تمیز نگاه داشته شود به عنوان مثال نظافت و پاکیزگی سیستم کامپیوتر انبار شما به عهده خود شماست کارکنان می توانند با مراجعه به واحد مربوط به رایانه برای نظافت

سیستم خود مشورت نموده و اقدام کنند.

مراحل اجرایی به شرح ذیل می باشد

۱. با مسوول خدمات هماهنگی کنید تا دقیقاً مشخص باشد که مسئولیت نظافت کدام اشیاء به عهده شماست.
۲. اگر در اطراف شما وسایلی وجود دارند که تمیز نیستند با کمک مسئول نظافت و با نظارت لازم اقدام نمایید.
۳. رفع آلودگی را به گونه ای انجام دهید که آلودگی به طور کامل رفع گردد.
۴. وسایل و تجهیزات به گونه ای استفاده و نگهداری شوند که کمتر آسیب دیده و مستهلک شوند.
۵. به منظور جلوگیری از مزاحمت صدای زنگ تلفن را تا آنجا که امکان دارد کم کرده و با تلفن و اشخاص با صدای آهسته صحبت کنید.
۶. برای جلوگیری از آلودگی صوتی و کاستن صدای مزاحم پرینتر و فاکس حتی الامکان آن ها را در مکانی قرار دهید تا مزاحمت کمتری ایجاد نمایند.
۷. از نصب تعداد زیاد تصاویر، پوستر پلاکارد، نقشه قاب و تابلو خودداری کنید حداکثر دو تابلو یا قاب در هر اتاق مناسب به نظر می رسد.
۸. از کشیدن سیگار مخصوصاً در محیط ها و محوطه انبار خودداری شود.
۹. از خط کشی های مناسب استفاده گردد (شکل ۶-۱۰).



شکل ۶-۱۰. خط کشی در فضای انبار

■ ۳-۴-۱۰ مرحله چهارم: دستورالعمل استاندارد سازی

- هدف از این مرحله کنترل و اصلاح دائمی و حفظ استانداردهای نخست می باشد.
- ▶ هر یک از اقلام انبار باید دارای کد شناسایی باشند.
- ▶ لازم است نوع و تعداد اقلام مورد نیاز در هر واحد تعیین گردد و با نوع و تعداد استاندارد اقلام مقایسه شده و برای رفع این تفاوت اقدام شود.
- ▶ لازم است معین گردد که هر یک از اقلام در اختیار کدام واحد یا شخص قرار دارد.
- ▶ طرز قرار گرفتن اقلام باید به گونه ای باشد که حتی امکان هیچ نیفتاده و یا بین قفسه ها آویزان نباشد.
- ▶ محل قرار گرفتن اقلام، کالا، اشیاء داخل انبار و فاصله آن ها با فیوز برق یا وسیله گرمایشی باید به گونه ای باشد که احتمال حریق کاهش یابد.
- ▶ سیم برق تلفن و کامپیوتر نباید در وضعیتی باشد که مانع رفت و آمد و سلب ایمنی کارکنان شده و یا بین در و پنجره و یا در محل های نامناسب و روی زمین قرار گرفته باشد.
- ▶ از داکت و کانالهای مخصوص سیم برق و تلفن برای جمع آوری سیمها و جلوگیری از پراکندگی و ظاهر نامناسب و رها شدن روی زمین و در محل های نامناسب استفاده گردد.
- ▶ محل قرار گرفتن اشیاء داخل پالت و قفسه ها باید به گونه ای باشد که مانع خروج اضطراری و سریع کارکنان نگردد.
- ▶ لازم است تمام اموال بیمه گردند.
- ▶ در قسمت های مورد نیاز کپسول آتش نشانی و تجهیزات اطفاء حریق و یا سیستم هشدار دهنده مناسب قرار داده شود و افراد با طرز کار آن آشنا گردند.
- ▶ سیستم هشدار دهنده اطفاء حریق و شیلنگ آتش نشانی باید مطابق دستورالعمل استاندارد مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد و آموزش لازم به کلیه پرسنل برای استفاده از آن داده شود.
- ▶ در محیط کاری انبار سیگار کشیدن ممنوع گردیده و در محل های مناسب اطلاعیه / تابلو هایی به همین منظور تهیه و نصب تهیه و نصب گردد (شکل ۷-۱۰).



شکل ۷-۱۰. برخی علائم ممنوعیت

■ ۵-۳-۱۰ مرحله پنجم: دستورالعمل حفظ و نگهداری

هدف از اجرای این مرحله ایجاد توسعه و بهبود عادات و اخلاق هایی است که تضمین کننده حسن انجام فعالیت‌ها به بهترین شیوه باشد در این مرحله تأکیدی بر آن می‌باشد که کارکنان و مدیران احترام را به شکل متقابل رعایت کنند و به حقوق یکدیگر احترام بگذارند کارکنان در برای رعایت مقررات وضع شده کوشا باشند. برای آسان تر انجام شدن این مرحله رعایت نکاتی مد نظر می‌باشد از جمله این که:

۱. هر شخص انبار خود را خانه دوم خود بداند.
۲. هر شخص همواره ارزش تلاش هایش را برای بهتر نگه داشتن محیط انبار به یاد داشته باشد.
۳. هر شخص سعی در گسترش و توسعه عادات و رفتارهای درست خود نموده و بالطبع عادات و رفتارهایی که احتمال آشفستگی و بی نظمی و پیامدهای نازیبا و... را دارد تحت کنترل و سعی در محدود کردن و جذب آن‌ها برآید.
۴. هر شخص سعی در بهبود روشهای برخورد با دیگر همکاران و ارباب رجوع داشته باشد.

● ۴-۱۰ نمونه‌هایی از موارد 5S

نمونه‌هایی از موارد 5S در انبارها عبارتند از:

- ▶ ارقام غیر ضروری از انبار خارج شوند.
- ▶ ارقام در انبار بر اساس سیستم کدینگ منظم و مرتب شوند.
- ▶ سیستم مناسب انبارداری و ردیابی ارقام در انبار استفاده شود.
- ▶ برچسب مشخصات، بر روی ارقام انبار نصب گردد.
- ▶ تفکیک ارقام (شیمیایی، غذایی، شوینده و...) به‌طور مناسب صورت پذیرد.
- ▶ برنامه زمانبندی نظافت کف، شیشه، قفسه انبار و... طراحی شده و به صورت مرتب اجرا گردد.
- ▶ مکان‌هایی برای قرنطینه و برگشت کالا در نظر گرفته شود.
- ▶ تجهیزات ایمنی در انبار متناسب با فضا و محتویات آن تعبیه گردد.
- ▶ سنسور و یا کپسول‌های آتش‌نشانی طبق برنامه‌ای کنترل و شارژ گردند.
- ▶ دوره آموزش‌های تخصصی مرتبط با انبارداری برای کارکنان برنامه‌ریزی و اجرا گردد.
- ▶ جعبه کمک‌های اولیه در انبار نصب شود.
- ▶ تابلو عدم استفاده از دخانیات نصب گردد.
- ▶ حریق بی دلیل ایجاد نشود (شکل ۸-۱۰).
- ▶ از علایم هشداردهنده سموم، آتش‌زایی و عدم اجازه ورود به افراد غیرمسئول استفاده شود.
- ▶ سیستم روشنایی انبار متناسب با فضا باشد.
- ▶ سیستم تهویه مناسب باشد.

- ▶ اتاق انباردار مشخص و تمیز باشد و لباس کارکنان مرتب و پاکیزه باشد.
- ▶ تابلوی راهنما به منظور دسترسی آسان به قسمت‌های مختلف طراحی و در محل‌های مناسب و دارای دید کافی، نصب گردد.
- ▶ پالت‌گذاری مناسب در انبار انجام گردد.
- ▶ از وسایل حمل و نقل متناسب با حجم، اندازه و نوع انبار استفاده گردد.



شکل ۸-۱۰. برخی علائم ممنوعیت



فصل یازدهم

مجموعه قوانین

حفاظت و بهداشت

کار در ارتباط با انبار

و انبارداری مواد

مجموعه قوانین حفاظت و بهداشت کار در ارتباط با انبار و انبارداری مواد

۱-۱۱ آیین نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاه‌ها

ماده ۲۴: در موارد زیر تعبیه و نصب برق‌گیر الزامی است:

▶ ساختمان‌هایی که در آن مواد قابل احتراق و یا انفجار تولید و یا ذخیره و انبار می‌شود.

ماده ۴۵: محل‌های کار و سالن‌های کار، راهروها، انبارها و سایر قسمت‌های دیگر کارگاه باید طبق اصول بهداشت نگاهداری شود

ماده ۵۱: مواد اولیه و محصول کارگاه باید طوری در داخل انبارها و یا کارگاه گذارده شود که عبور و مرور کارگران و در صورت اقتضا وسایل نقلیه به راحتی ممکن باشد و ضمناً مواد مزبور باید طوری چیده شود که خطر سقوط و بروز سوانح وجود نداشته باشد.

ماده ۱۴۸: در موارد زیر حداقل شدت نور بایستی ۵۰ لوکس باشد.

▶ در محل‌هایی که تشخیص جزییات در آن ضرورت ندارد از قبیل جابجا کردن ذغال سنگ و سنگ آهک و اشیاء مشابه آن.

▶ راهروها - پلکان‌ها - انبارهای کالا - انبارهای مخصوص اشیاء زمخت و حجیم.

ماده ۱۴۹: در موارد زیر حداقل شدت نور بایستی ۱۰۰ لوکس باشد.

▶ هنگامی که تشخیص جزییات تا حدی ضروری باشد مانند محل تولید محصولات نیمه تمام آهنی و فولادی، آسیا کردن غلات، آماده ساختن الیاف پنبه و سایر عملیات مقدماتی امور صنعتی.

▶ در اطاق‌های ماشین و دیگ بخار، داخل اطاقك آسانسور برای حمل افراد و بار در قسمت‌های بسته بندی، در انبارهای اشیاء کم حجم و ظریف، در سالن‌های توالت و شستشو، در رختکن‌ها و غیره.

● ۱۱-۲ آیین نامه حفاظتی وسایل حمل و نقل و جابجا کردن مواد و اشیاء در کارگاه‌ها

- ماده ۱۸۱: زنجیرهای بستن و بلند کردن بار در موقعی که مورد استفاده نیستند باید به طریق زیر انبار شود.
- ▶ به چنگک مخصوص به قسمی آویخته گردد که کارگر در موقع برداشتن و یا گذاشتن آن دچار حادثه و زحمت نشود.
 - ▶ در وضع و شرایطی نگهداری شود که حتی المقدور از زنگ زدگی آن جلوگیری به عمل آید.
- ماده ۲۰۶: طنابهای لیفی را نباید در محل‌هایی که امکان تماس با اسیدها - بخارات اسیدی یا سایر مواد مخرب شیمیایی وجود دارد به کار برده یا انبار نمود.
- ماده ۲۰۷: هنگامی که طنابهای لیفی مورد استفاده نیستند باید آن‌ها را به صورت کلاف و به‌طور آزاد به میخ چوبی آویزان کرد و یا روی سکوه‌های مشبک چوبی که حداقل ارتفاع آن از زمین ۱۵ سانتی‌متر باشد قرار داد. محلی که طنابهای لیفی انبار می‌شود باید کاملاً تهویه شده و آن‌ها را باید دور از دیگهای بخار، لوله‌های بخار یا سایر منابع حرارتی یا رطوبت یا بخار آب انبار نمود.
- ماده ۲۰۸: طنابهای لیفی که برای بلند کردن بار مورد استفاده قرار گرفته است باید آن‌ها را قبل از انبار کردن تمیز و خشک نمود.

● ۱۱-۳ آیین نامه حفاظتی تاسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها

- ماده ۱۲۷: روشنایی مصنوعی داخل انبارها و آلات نقاله و بالابرها یا ساختمان‌ها و وسایل مشابه که در تولید یا استعمال مواد مولد غبار آلی قابل اشتعال مورد استفاده قرار می‌گیرد باید به وسیله لامپ‌های محفوظ در حباب‌های غیر قابل نفوذ تامین شود و این حباب‌ها باید:
- ▶ در مقابل آسیب‌های مکانیکی به طرز مناسبی محافظت شده باشد.
 - ▶ در داخل دیوار یا سقف طوری کار گذاشته شود که از آن‌ها برآمدگی نداشته باشد.
 - ▶ به وسیله کلیدی که غبار در آن نفوذ نمی‌کند از خارج قطع و وصل شود.

● ۱۱-۴ آیین نامه انبار کردن و نگهداری مواد قابل انفجار و مایعات قابل اشتعال

■ ۱۱-۴-۱ مواد قابل انفجار

- ماده ۴۰: مواد قابل انفجار تجارتي را باید بر طبق مقررات خاصی که به تصویب مقام صلاحیت دار رسیده است انبار و نگهداری نمود.

■ ۱۱-۴-۲ مایعات قابل اشتعال

ماده ۴۱: نگاهداری و ذخیره مایعات قابل اشتعال با نقطه سوخت Flashpoint کمتر از ۲۱ درجه سانتیگراد که (با طریق آزمایش Abelpensky تعیین گردیده) در محل کار باید به ۱۸ لیتر آنهم فقط در ظروف مخصوص سر بسته محدود کرد و دور از منابع جرقه و حرارت قرار داد.

ماده ۴۲: مایعات قابل اشتعال که در ظروف سر بسته نگاهداری میشوند باید به مقدار محدودی که از طرف مقام صلاحیت دار تعیین می شود در انباری که از نقطه نظر ساختمان در مقابل حریق مقاومت داشته و بالای سطح زمین قرار گرفته و به وسیله دیوارها و در و پنجره های ضد حریق خودکار از سایر قسمت های ساختمان مجزای می شود نگاهداری کرد.

ماده ۴۳: در ساختمان در و پنجره و هر قسمت مدخل انبارهای ماده ۴۲ نباید شیشه شفاف به کار رود و در صورت لزوم باید از شیشه مات استفاده شود.

ماده ۴۴: نگاهداری و ذخیره مقادیر زیاد مایعات قابل اشتعال فقط در مخازن مجزا و یا تانکهای مخصوصی که در بالا یا زیر زمین ساخته شده (مخازن زیر زمینی دارای رجحان بیشتری می باشد) و به فاصله کافی از ابنیه دیگری که از طرف مقام صلاحیت دار تعیین می شود مجاز خواهد بود.

ماده ۴۵: برای رسانیدن مصرف مواد قابل اشتعال قسمت های مختلف کارخانه باید از لوله استفاده شود.

ماده ۴۶: از نظر نور در انبارهای مذکور در ماده های ۴۲ و ۴۴ بایستی از چراغهای با حباب ضدشعله استفاده شود.

ماده ۴۷: انبار بایستی مجهز به وسایل تهویه طبیعی و در صورت لزوم تهویه مصنوعی ضدشعله باشد.
 ▲ تبصره: کلیدها، فیوزها و سایر ادوات و وسایل الکتریکی در این گونه انبارها بایستی از نوع ضدشعله انتخاب گردد.
 ماده ۴۸: تدابیر موثری باید اتخاذ شود که از چکه و نشست این قبیل مایعات قابل اشتعال و نفوذ به قسمت های زیرین ساختمان و داخل آبروها و مجاری آب جلوگیری شود و ریخت و پاش اتفاقی آنها به میزانی محدود گردد که متضمن هیچگونه خطری نباشد و همچنین از امکان ایجاد هر قسم مخلوط قابل اشتعال و انفجار بخار و هوا مخصوصاً در حین انتقال مایعات مورد بحث ممانعت شود.

■ ۱۱-۴-۳ گازهای فشرده

ماده ۴۹: بطری های مخازن محتوی گازهای فشرده را ممکن است فقط در نقاط باز نگاهداری کرد مشروط به آنکه به طور کافی در مقابل تغییرات فوق العاده حرارت - اشعه مستقیم خورشید - تراکم برف یا رطوبت مداوم از آنها حفاظت شود.

ماده ۵۰: بطری های گاز که در داخل کارگاهها انبار می گردد محوطه نگاهداری آنها بایستی به وسیله دیوارها یا موانعی که در مقابل آتش و حرارت استقامت داشته باشند محصور و مجزا گردد و در صورت امکان

حتی المقدور آن‌ها را به‌طور قائم (سر بطری به طرف بالا) در گیره‌های مخصوصی که مانع از زمین افتادن آن‌ها می‌شود نگاهداری کرد.

▶ تبصره - انبار بطری‌ها و مخازن گازهای فشرده باید دارای تهویه کافی باشد.

ماده ۵۱: گازهای فشرده را به‌هیچ‌وجه نباید نزدیک و در مجاورت مواد فوق‌العاده قابل اشتعال نگاهداری کرد.
ماده ۵۲: در صورت نشت گازهای قابل اشتعال بایستی بلافاصله منابع حرارت و جرقه‌ها را از بین برده و جریان برق را قطع کرد و به آتش نشانی شهر و فروشنده این قبیل گازها اطلاع داد و نسبت به تهویه محل اقدام فوری نمود.

ماده ۵۳: محل انبار این نوع بطریها بایستی حتی الامکان از سرایت حریق دور بوده و مجهز به دستگاه ثابت آب پاش خودکار باشد.

ماده ۵۴: برای نگاهداری و ذخیره مقادیر زیاد ذغال سنگ و جلوگیری از احتراق خود بخود چنانچه در محل‌های باز نگاهداری شود بایستی آن را به صورت توده‌های جداگانه انبار نمود به طوری که ضخامت قشر ذغال در هیچ نقطه‌ای از توده‌های انباشته شده بیش از ۳ متر از سطحی که در معرض هوا قرار گرفته فاصله نداشته باشد.
ماده ۵۵: انبار ذغالسنگ و ذغال چوب باید در محلی قرار گیرد که در مجاورت آتش نبوده و ساختمان آن بایستی از مصالح مقاوم در مقابل حریق ساخته شده و دارای تهویه کافی باشد.

ماده ۵۶: ذغال سنگ پودر شده که درجه حرارت آن از ۶۵ درجه سانتیگراد تجاوز کند قبل از آنکه در ظروف و یا مخازن ریخته شوند باید به قدر کافی آن‌ها را سرد نمود.

ماده ۵۹: مقادیر زیادتر تراشه و مواد بسته بندی شده قابل اشتعال را باید در ساختمان‌های مجزا یا در اتاق‌های مقاوم در مقابل حریق یا اتاق‌هایی که از دیوارهای فلزی ساخته شده و با درهای فلزی مجهز گردیده نگاهداری شوند.

ماده ۶۰: در اتاق‌های مذکور در ماده ۵۹ به‌هیچ‌وجه نباید دریچه و مدخلی که در آن شیشه شفاف به کار رفته وجود داشته باشد استفاده از شیشه‌های مات مانعی ندارد.

ماده ۶۱: چنانچه مواد مذکور فوق مقدارشان کم باشد می‌توان آن‌ها را در صندوق‌های فلزی سرپوش دار نگاهداری کرد.

ماده ۶۲: استعمال دخانیات، روشن کردن و همراه داشتن کبریت، فندک و هر گونه اشیاء مولد شعله یا جرقه بایستی در کلیه نقاطی که در آن‌ها مواد قابل احتراق مواد قابل اشتعال و یا مواد انفجار نگاهداری و یا به کار برده می‌شود ممنوع باشد.

ماده ۷۳: برای جمع آوری و انبار کردن مواد نیم سوخته و ذغالها یا قشرهایی که از تراشیدن و تمیز نمودن داخل لوله‌های حامل مواد نفتی کوره‌های دستگاه‌های پالایشگاه‌ها و دوده‌های سایر کوره‌ها حاصل می‌شود باید از محفظه‌های دائمی غیر قابل اشتعال یا محل‌های بی خطر دیگری در داخل کارگاه‌ها که حداقل ۱۵ متر (۵۰ فوت) دورتر از ساختمان‌های اصلی ساخته می‌شود استفاده گردد و سپس آن‌ها به وسایل لازم معدوم

نمود.

ماده ۷۴: پوستها و قشرهایی که از تمیز نمودن داخل ظرفهای محتوی گاز نفت خام و یا مواد تقطیری تصفیه نشده جمع آوری می شود باید در بشکه های فلزی ریخته و در زیر آب نگاهداری شود و سپس در اسرع وقت آنها را در محل بی خطری در زیر خاک مدفون ساخت.

ماده ۷۵: در موارد زیر باید علیه صاعقه تدابیر حفاظتی اتخاذ نمود.

- ▲ ابنیه و محل هایی که در آنها مواد قابل اشتعال تهیه، مصرف و یا انبار می شود.
- ▲ تانکهای مخزن مایعات نفتی، روغنی رنگ و هر گونه مایعات قابل اشتعال دیگر.
- ▲ دودکشهای مرتفع.

● ۵-۱۱ آیین نامه پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی در کارگاهها

ماده ۱۴: کف اطاقهایی که در آن مواد قابل اشتعال و مواد قابل انفجار تهیه و یا انبار و یا مصرف می شود باید:

- ▲ غیر قابل اشتعال و غیر قابل نفوذ باشد.
- ▲ از مواد و مصالحی ساخته شده باشد که سقوط یا اصطکاک اشیاء روی آن موجب تولید جرقه نشود.
- ماده ۱۶: مخازن و انبارهایی که در آن مایعات قابل اشتعال و انفجار وجود دارد باید به وسیله دیوار یا خاک ریزهای غیر قابل نفوذ که دارای ظرفیت متناسب برای گنجایش تمام مایع باشد محصور گردد و نیز به قسمی ساخته شود که مایعات مزبور در نتیجه حریق یا علل دیگر نتواند به هیچوجه از محوطه محصور خارج و در اطراف پخش گردد.

ماده ۳۴: مواد قابل انفجار تجارتي مایعات قابل اشتعال گازهای فشرده ذغال سنگ و سایر مواد اشتعال را باید طوری انبار کرد که با مقررات آییننامه پیشگیری و مبارزه با آتشسوزی در کارگاهها قابل انطباق باشد.

ماده ۳۵: مواد شیمیایی که در اثر مجاورت با یکدیگر احتمال فعل و انفعالاتی داشته و در نتیجه تولید گازهای خطرناک مینمایند و یا سبب آتش سوزی و انفجار میشوند باید در انبارهای مجزا و یا به طور مطمئن دور از یکدیگر انبار شوند.

ماده ۳۷: انبار کردن مایعات قابل اشتعال در مخازن روی زمینی بایستی موکول به اجازه مقام صلاحیت دار باشد.

ماده ۳۸: مقدار مایعات قابل اشتعال که در مخازن زیر زمینی انبار می گردد باید با رعایت فاصله مخزن از ساختمان های مجاور یا محلی که بعداً ایجاد ساختمان خواهد شد معین گردد به طوریکه در اثر حمل و نقل یا پر کردن و یا خالی کردن آتش سوزی و یا انفجار ساختمان های مزبور را تهدید ننماید.

ماده ۳۹: انبار کردن مایعات قابل اشتعال در مخازن روی زمینی باید طبق شرایط زیر انجام گیرد.

- ▲ مخزن در روی پایه غیر قابل اشتعال و به فاصله حداقل ۲۰ متر از ساختمان های مجاور نصب شده باشد.

▶ زمین اطراف مخزن گود و یا وصل به حوضچه‌هایی باشد که در صورت سوراخ شدن و یا پارگی دیوار مخزن گنجایش محتویات آن را طبق شرایط زیر دار باشد:

۱. ده درصد بیش از ظرفیت مخزن در صورتی که مخزن منحصر به فرد باشد.
۲. هشتاد درصد ظرفیت دو یا چند مخزن در صورتی که ظرفیت این مخازن که دارای یک گود یا حوضچه مشترک هستند از $۲۵۰/۰۰۰$ لیتر تجاوز نکند.

ماده ۴۳: مخازن روی زمین که برای انبار کردن مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال به کار می‌رود باید دارای شرایط زیر باشد:

۱. به طریقی نصب می‌شود که هر گونه نشستی در هر قسمت مخزن قابل رویت باشد.
۲. اطراف مخازن به حد کافی دارای خاکریز، گودال و یا حوضچه ای باشد که محتویات بزرگترین مخزن در صورت ترکیدن درون آن جای بگیرد.
۳. بدنه مخزن ها به نحوی رنگ شود تا در اثر رطوبت و یا دود و بخار زنگ زدگی و خوردگی پیدا نکند.
۴. دارای پلکان و یا نردبان قائم ثابت و هم چنین پاگردهای مناسب باشد به طوری که دسترسی به قسمت‌های لازم مخزن ممکن گردد.

▶ تبصره - پلکان‌ها و پاگردها باید دارای نرده مناسب و نردبان‌های در صورتی که مرتفع باشد مجهز به حلقه‌های حفاظتی باشد و کف پاگردها بهتر است از آهن مشبک ساخته شود.

ماده ۴۴: مخازن روی زمینی مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال در صورت ضرورت باید به‌طور مناسبی در مقابل سرما محافظت شود.

ماده ۴۵: مخازن مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال باید در محلی قرار گیرد که زیر آن محل عبور و مرور نباشد.
ماده ۴۶: در مورد مخازن مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال در ساختمان‌های زیرزمینی رعایت شرایط زیر الزام آور است.

▶ زیرزمین باید از بتون یا مصالح ساختمانی ساخته شده باشد و فاصله دیوارها از مخزن به ترتیبی باشد که یک نفر به آسانی بتواند اطراف مخزن عبور نماید.

▶ این قبیل مخازن را باید ۳۸ تا ۴۵ سانتی‌متر بالاتر از کف زیرزمین نصب نمود.

ماده ۴۷: زیرزمین‌هایی که برای مخازن مدفون حاوی مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال ساخته می‌شود باید سرپوشیده و فاقد رطوبت و دارای نردبان ثابت باشد.

ماده ۴۸: کلیه شیرهای کنترل مخازن نیمه مدفون که برای مخازن مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال به کار می‌رود باید دارای شرایط زیر باشد:

▶ به ترتیبی نصب شود که بتوان آن را از خارج باز و بسته نمود.

▶ دارای قفلی باشد که از خارج قابل باز و بسته شدن باشد.

ماده ۴۹: قبل از آنکه کارگران برای تعمیر یا نظافت وارد زیرزمین مخازن شوند باید لوله‌های مربوط به

مخزن را بسته و با سنجش گاز از بی خطر بودن هوای زیرزمین اطمینان حاصل نمود.

ماده ۵۰: مخازن مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال باید:

- ▶ روی سکویی نصب شده باشد که در مقابل اثرات شیمیایی داخل مخزن مقاومت داشته باشد.
- ▶ دارای لوله مخصوص سرریز باشد تا مایعات اضافی را به محل مناسبی منتقل نماید.

ماده ۵۱: مخازنی که برای انبار کردن مایعات محرق و خورنده به کار می‌رود باید دارای لوله‌های زیر باشد:

- ▶ یک لوله سر باز در بالاترین نقطه مخزن با قطر حداقل ۵ سانتی‌متر.
- ▶ یک لوله زیر آب در پایینترین نقطه مخزن برای تخلیه احتمالی محتویات آن در محل مناسب.
- ▶ یک لوله برای پر کردن مخزن در بالا.

▶ یک لوله مصرف به ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر از کف مخزن

ماده ۵۲: بشکه‌ها یا ظروف محتوی مایعات خطرناک قابل اشتعال باید در انبارهایی نگهداری شود که

دارای مشخصات زیر باشد:

- ▶ کف و بدنه و سقف انبار از مصالح نسوز ساخته شده باشد.
 - ▶ کف انبار دارای شیب کافی و به وسیله زیر آب به حوضچه مخصوص وصل باشد.
 - ▶ دیوارها تا ارتفاع ۷/۵ سانتی‌متر و همچنین کف از بتن یا مصالح غیر قابل نفوذ ساخته شده باشد.
- ماده ۵۳: بشکه‌ها یا ظروف مایعات خطرناک باید در سکوها یا سیمانی، بتونی، آجری و یا جایگاه‌های فلزی نگهداری شود.

ماده ۵۴: بشکه‌های محتوی اسید باید در محل خنکی انبار شود. سرپیچ این بشکه‌ها را باید با احتیاط

کامل برای تخفیف فشار داخل بشکه باز کرد و دوباره بست و این عمل را هفته ای یکی دوبار در صورت لزوم

تکرار نمود.

ماده ۵۵: بشکه‌ها یا ظروف خالی را که به منظور پر کردن مجدد از مایعات خطرناک انبار میکنند باید:

- ▶ چنانچه مخصوص پر کردن مایعات قابل اشتعال است دارای سرپیچ و یا روپوش محکمی باشد که مانع از خروج بخار مایعات مذکور شود.

▶ چنانچه برای پر کردن اسید و یا سایر مایعات غیر قابل اشتعال به کار رود قبلاً تمیز و خشک شده باشد.

▶ بشکه‌های خالی را از هر نوع که باشد از بشکه پر جدا انبار کنند.

ماده ۵۶: چنانچه بشکه‌ها و یا ظروف مایعات خطرناک غیر قابل اشتعال برای به کار بردن مجدد قابل

مصرف نباشد باید آن‌ها را در هم کوبیده و یا پاره و غیر قابل استفاده نمود و در مورد بشکه‌ها و ظروف مایعات

قابل اشتعال باید قبل از پاره کردن آن‌ها را با بخار آب کاملاً شسته و خشک نمود.

ماده ۵۷: بشکه‌ها و ظروفی که برای مایعات خطرناک به کار می‌رود باید قبل از پر کردن از نظر نشت و سایر

نقائص به طور دقیق مورد معاینه قرار گیرد و اگر باید با مایع دیگری پر شود قبلاً با محصول خنثی کننده و بخار

آب و یا آب جوش کاملاً شسته شده و خشک گردد و بعداً مورد استفاده قرار گیرد.

تبصره - برای بازدید داخل بشکه‌ها اگر احتیاج به استفاده از چراغ برق گردان باشد باید این قبیل چراغها با مقررات آییننامه حفاظتی تاسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها قابل انطباق باشد.

ماده ۵۸: قرابه‌های حاوی اسید را باید در سبد یا جعبه به‌طور منفرد گذاشت و اطراف آن را با الیاف قابل احتراق پوشاند.

ماده ۵۹: قرابه‌های حاوی اسید را باید در اطاق مجزا که دارای کف بتونی پوشیده با ماده ضد اسید و دارای زیر آب متصل به حوضچه باشد نگهداری نمود.

ماده ۶۰: قرابه‌های حاوی اسید را نباید روی هم چید اما می‌توان آن‌ها را در قفسه‌بندی روی هم قرار داد.
ماده ۶۱: برای حمل و نقل قرابه‌های اسید به داخل و یا خارج انبار باید از چرخ دستی یا وسایل ناقل‌هایی که لااقل دارای دو چرخ است استفاده نمود.

ماده ۶۲: قبل از انبار کردن قرابه‌های خالی اسید باید آن‌ها را از طریق واژگون قرار دادن روی لوله آب که جریان آب را از پایین به بالا می‌باشد، شستشو داده آن‌ها را خشک نمود.

ماده ۶۳: قرابه‌های پر را باید دور از قرابه‌های خالی و جدا از یکدیگر انبار کرد.

ماده ۶۴: قرابه اسید سبد و یا جعبه آن باید قبل از پر کردن از نظر سالم بودن مورد بازدید قرار گیرد.

ماده ۶۵: مواد شیمیایی خشک به مقدار زیاد باید در سیلوهای ذخیره شود که از قسمت تحتانی آن قابل برداشتن باشد، دهانه سیلو که قیفی شکل است باید از آهن مشبک به نحوی پوشیده شود که دخول مواد از روی شبکه‌های آن امکان داشته باشد ولی از سقوط احتمالی کارکنان به داخل سیلو جلوگیری به عمل آید.

ماده ۶۶: در صورتی که ورود کارگری به داخل سیلوهای مواد شیمیایی خشک ضرورت داشته باشد باید کارگر مزبور دارای وسایل حفاظ انفرادی از قبیل عینک - ماسک ضد گرد و یا ماسک تنفسی کلاه مخصوص برای پوشش سر و گردن و سربند، دستکش و همچنین مجهز با کمر بند و بند نجات باشد و بند نجات را به نقطه ثابت و محکمی ببندد و ضمناً کارگر دیگری در بیرون سیلو در تمام مدت کار ناظر و مواظب باشد تا در صورت لزوم به او کمک نماید.

ماده ۶۷: قبل از ورود کارگران به داخل سیلوهای مواد شیمیایی خشک باید ورود مواد را به داخل سیلو کاملاً متوقف و برای جلوگیری از ورود اتفاقی آن نیز پیش‌بینی‌های لازم به عمل آید.

ماده ۶۸: برای امکان دسترسی به کلیه قسمت‌های داخلی و خارجی سیلوهای مواد شیمیایی این قبیل مخازن باید مجهز به نردبان ثابت و پلکان و یا گرد و معبرهای لازمه که دارای نرده است باشد.

ماده ۶۹: سیلوهایی که برای انبار کردن مواد قابل احتراق خشک به کار می‌رود باید از ماده نسوز ساخته شده و مجهز به سرپوش و وسایل لازم برای تهویه باشد.

ماده ۷۰: در جاییکه مواد خشک به مقدار زیاد به صورت توده انباشته و با دست برداشته می‌شود هنگام برداشتن مواد از خالی کردن زیر توده انباشته شده باید خودداری گردد.

ماده ۷۱: در مواردی که از مواد خشک انبار شده امکان تشکیل یا انتشار مخلوط قابل انفجار یا سمی داده

شود باید احتیاط‌های مخصوص برای پیشگیری از پیش آمدهای غیر مترقبه به عمل آید.
 ماده ۷۲: هر گونه مواد قابل انفجار تجارتي فقط باید تحت شرایطی تولید و نگهداری شود که از طرف مقام فنی صلاحیت‌دار تصویب شده باشد.

ماده ۷۳: امکان‌های که از طرف مقام فنی صلاحیت‌دار برای تهیه و انبار کردن مواد قابل انفجار تجاری مجاز دانسته شده و در موارد این فصل امکان خطرناک نامیده می‌شود تا زمانی که برای این منظور به کار می‌رود به هیچوجه نباید برای مقاصد دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

ماده ۷۴: در اماکن ه که مواد منفجره بسیار خطرناک تهیه و نگهداری می‌شود باید مراقبتهای خاص علاوه بر شرایط مندرج در این آیین‌نامه به منظور جلوگیری از بروز حوادث و مخاطره به عمل آید.
 ماده ۷۵: کارخانجات و انبارهای مواد منفجره باید در فاصله‌ای از سایر ساختمان‌ها و راه‌آهن و جاده‌های عمومی و کوره‌ها و دیگهای بخار و غیره قرار گیرند که از طرف مقام صلاحیت‌دار با توجه به نوع و کیفیت مواد منفجره تعیین می‌شود.

تبصره - ابنیه مختلف يك کارخانه مواد منفجره نیز باید به فاصله‌های از یکدیگر قرار گیرند که مقام فنی صلاحیت‌دار با توجه به نوع و کیفیت مواد منفجره که تهیه یا انبار می‌شود تعیین نماید.

نگهداری کاربید (کلسیم کاربید یا کربن دوکلسیم) و تهیه استیلن

ماده ۱۸۹: نگهداری و انبار کردن کاربید و تولید استیلن فقط باید در نقاط و تحت شرایطی صورت گیرد که مورد تصویب مقام فنی صلاحیت‌دار باشد.

ماده ۱۹۰: تولید و نگاهداری و حمل و نقل گاز با فشار بیش از ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع (۲۲ پوند بر اینچ مربع) ممنوع است و مگر اینکه این عمل در ظروف مخصوصی انجام گیرد که در آنها ماده متحلل متجانس وجود داشته استن به طور محلول در استن نگهداری شود. (بجای استن می‌توان حلال مناسب دیگری با اجازه مقام فنی صلاحیت‌دار به کار برد.)

ماده ۱۹۱: تهیه و نگهداری و حمل و نقل استیلن مایع اکیداً ممنوع است.

ماده ۱۹۲: نکات زیر باید در مورد انبار نگاهداری کاربید رعایت گردد.

- ▶ ساختمان با مصالح مقاوم در مقابل حریق بنا شده و عاری از رطوبت و دارای تهویه منظم با هوای خشک باشد.
- ▶ دیوارها و کف ساختمان در مقابل آب غیر قابل نفوذ بوده و سقف آن از مصالح سبک ساخته شود.
- ▶ یک بدنه ساختمان لااقل به فضای باز مربوط باشد.
- ▶ ارتباط انبار به دیگر قسمت‌های بنا باید به وسیله درهای مقاوم در مقابل حریق که به طور خودکار بسته شود تامین گردد.

▶ انبار باید فاقد زیر زمین یا قسمت‌های تحتانی بنا باشد.

ماده ۱۹۳: روی کلیه درهای انبار کاربید باید اخطاری‌های واضح و مشخص به مضمون زیر نصب گردد:
 «انبار کاربید! ورود اشخاص غیر مجاز ممنوع است. استعمال آب برای اطفای حریق اکیداً ممنوع است».

ماده ۲۴۶: تهیه استیلن محلول تحت نظارت و مسئولیت شخصی باید انجام گیرد که دارای معلومات فنی و تجربه کافی باشد.

ماده ۲۴۷: انبیه‌ای که استیلن محلول در آن تهیه می‌شود نباید در مجاورت تاسیسات بزرگ صنعتی و یا مکانی که احتمال خطر حریق در آن زیاد است قرار گیرند.

ماده ۲۴۸: انبیه‌ای که استیلن محلول در آن تهیه می‌شود باید یک طبقه و از همه طرف قابل دسترسی مامورین آتش نشانی باشد.

ماده ۲۴۹: اطاق‌های کمپرسور باید:

▲ از یکدیگر و از اطاق‌های مولد استیلن و انبارهای کاربید فاصله مناسبی داشته باشد و یا به وسیله دیوارهایی که در برابر انفجار مقاومت دارد مجزا شده باشد.

▲ از ساختمان‌های مجاور اقللاً ۳۰ متر فاصله داشته و در صورتی که ظرفیت ماهانه کارخانه از ۲۵۰۰۰ متر مکعب تجاوز نماید این فاصله باید لاقلاً پنجاه متر باشد.

● ۶-۱۱ آیین نامه و مقررات حفاظت در ریخته‌گری، آهن‌گری و جوشکاری

■ دستگاه‌های جوشکاری و برش اکسی استیلن

ماده ۳۵: کپسولهای استیلن پریا خالی نباید در کارگاه‌های جوشکاری یا برش انبار شود همچنین انبار کردن آن‌ها تماماً با کپسولهای اکسیژن در یک جافقط موقعی مجاز است که به وسیله جدارهای مقاوم در مقابل حریق این دو نوع کپسول از یکدیگر مجزا شده باشد.

ماده ۳۶: کپسولهای استیلن یا اکسیژن که به‌طور قائم قرار گرفته اند باید به وسیله تسمه، طوق یا زنجیر مهار شوند تا خطر افتادن آن‌ها بر روی زمین از بین برود.

ماده ۳۷: کپسول اکسیژن یا کپسول استیلن باید دارای سرپوش حفاظتی برای شیر باشد تا در هنگام جابجا کردن و یا موقعی که از آن استفاده نمی‌شود روی شیر کپسول نصب شود.

ماده ۳۸: سوپاپها، فشارسنجها یا وسایل تنظیم و رگلاژ کپسول اکسیژن را نباید گریس کاری کرد.

● ۷-۱۱ آیین نامه حفاظت حمل و نقل، ذخیره سازی و توزیع گاز مایع

ماده ۸۳: در تاسیسات گاز مایع باید خاموش کننده‌های حریق به تعداد کافی در نقاط مختلف و به خصوص در روی سکوی سیلندر پرکنی، نزدیک تلمبه‌ها، کمپرسورها، انبارها و امثال آن قرار داده شده باشد.

ماده ۱۱۰: سیلندرهای گاز مایع را نباید مجاور درهای خروجی پله کانه‌ها یا محوطه‌هایی که به‌طور معمول مورد استفاده برای عبور و مرور مکرر افراد قرار می‌گیرد گذاشت.

ماده ۱۱۱: سیلندر محتوی گاز مایع را نباید در مجاورت سیلندر محتوی اکسیژن یا هوای فشرده قرار داد و سیلندرهاى محتوی این دو نوع گاز را نباید با هم در يك اطاق یا انبار نگهداری نمود.

ماده ۱۱۲: شیر سیلندرهاى گاز مایع اعم از اینکه سیلندر پر یا خالی باشد باید بجز مواقعی که از آنها استفاده می‌گردد در سایر اوقات همیشه بسته باشد.

ماده ۱۱۳: کلاهک محافظ شیر سیلندرهاىیکه به دستگاه‌های گاز سوز اتصال ندارند اعم از اینکه سیلندر پر یا خالی باشد باید روی سیلندر پیچ شده باشد.

ماده ۱۱۴: میزان گاز مایع محتوی در سیلندرهاى گاز مایع انبار شده در يك محل نباید از ۵۰۰۰ کیلوگرم تجاوز نماید.

ماده ۱۱۵: در ساختمان انبارهاى ذخیره سیلندرهاى گاز مایع نباید از مصالح ساختمانی قابل اشتعال استفاده کرد.

ماده ۱۱۶: برای انتقال فشار به خارج (در مواقع انفجار) باید حداقل ده درصد سطح جانبی و سقف انبار از شیشه معمولی (تا ضخامت ۴ میلی‌متر) که در مقابل فشار مقاوم نباشد انتخاب گردد.

ماده ۱۱۷: انبارها هم باید از قسمت بالای دیوارها و هم از قسمت پایین آنها به‌طور کامل تهویه گردند. در یچه‌هایی که بدین منظور در دیوارها تعبیه می‌گردند باید از در یا پنجره ساختمان‌های دیگر لااقل ۲ متر فاصله داشته باشد. در این انبارها ضلع مشرف به معابر عمومی باید فاقد درب یا پنجره یا هر روزنه دیگر باشد.

ماده ۱۱۸: درهای اصلی انبارهاى ذخیره سیلندرهاى گاز مایع نباید به طرف داخل انبار باز شود.

ماده ۱۱۹: انبارها نباید زیر زمینی باشند.

ماده ۱۲۰: انبارهاى توزیع گاز مایع نباید هم جوار ساختمان‌هایی از قبیل مدرسه مسجد، سینما، بیمارستان و یا سایر اماکن عمومی قرار گیرند. فاصله این انبارها از ملك مجاور باید لااقل ۱۵ متر باشد.

ماده ۱۲۱: از استعمال دخانیات و روشن کردن یا همراه داشتن هر نوع شعله در انبارهاى سیلندر گاز مایع باید خودداری کرد. برای این منظور باید جلو هر يك از درهای ورودی انبار تابلو بزرگی که جمله استعمال دخانیات ممنوع است بر روی آن نوشته شده باشد نصب شود.

ماده ۱۲۲: در انبارهاى سر پوشیده سیلندرهاى گاز مایع باید لااقل يك دستگاه خودکار اعلام کننده وجود گاز در فضا نصب گردد.

ماده ۱۲۳: کلیه وسایل برقی انبارهاى سر پوشیده ذخیره سیلندرهاى گاز مایع باید از نوع ضد شعله باشد.

ماده ۱۲۴: برای مبارزه با حریق در انبار ذخیره سیلندرهاى گاز مایع باید تعداد متناسب دستگاه آتش خاموش کن پودری ۱۲ کیلوگرمی یا معادل آن و یا تعداد يك دستگاه خاموش کننده پودری ۵۰ کیلوگرمی چرخ‌دار قرار داده شود و برای خنك کردن سیلندرها در مواقع حریق و همچنین کم کردن میزان غلظت گاز منتشر شده در هوا باید از سیستم لوله‌کشی آب تحت فشار استفاده نمود.

ماده ۱۲۵: میزان گاز مایع محتوی در سیلندرهاىیکه در فروشگاه‌ها یا نمایشگاه‌های وسایل گازسوز

نگهداری می شود نباید از ۴۵ کیلوگرم تجاوز نماید.

ماده ۱۲۶: در فروشگاه‌ها و یا نمایشگاه‌های وسایل گاز سوز نباید سیلندرهاى گاز مایع در مجاورت سیلندرهاى گازهاىی از قبیل اکسیژن، هوای فشرده و وسایل و منابع ایجاد کننده حرارت قرار داده شود.

ماده ۱۲۷: در فروشگاه‌ها یا نمایشگاه‌های وسایل گاز سوز باید يك دستگاه کپسول پودری آتش نشانی به ظرفیت حداقل ۶ کیلوگرم در محل قابل دسترس نصب شود.

ماده ۱۲۸: اگر میزان گاز مایع محتوی در مجموع ظرفیت سیلندرهاى گاز مایع انبار شده در يك محل از ۵۰۰۰ کیلوگرم بیشتر باشد باید آن‌ها را در هوای آزاد و زیر سایبان مناسب نگهداری نمود. این محل باید از ساختمان‌ها یا املاک مجاور حداقل ۱۵ متر فاصله داشته باشد. این نوع انبارها نباید در جوار اماکن عمومی مانند مدرسه، مسجد، سینما، بیمارستان، ورزشگاه و سایر اماکن مشابه قرار گیرند. اطراف این انبارها باید با حفاظ مناسبی محصور شود تا سیلندرها از دسترسی افراد غیر مجاز مصون بمانند.

ماده ۱۲۹: سیلندرهاى خالی را باید حتی الامکان در فضای آزاد نگهداری کرد. اگر این سیلندرها در فضای سر بسته از قبیل انبار و امثال آن نگهداری می گردد برای محاسبه حداکثر تعداد سیلندرهاىی که می توان در این محل‌ها نگهداری کرد باید از ضوابط مقرر در مواد ۱۱۴، ۱۳۵ و ۱۳۸ استفاده نمود و سیلندرهاى خالی را هم از نظر تعداد مجاز برای انبار کردن در ردیف سیلندرهاىی پر در نظر گرفت.

ماده ۱۳۰: برای جلوگیری از یخ زدن و یا جمع شدن برف بر روی شیرها و سوپاپهای اطمینان سیلندرها باید کلاهک مخصوص شیر سیلندر را بر روی آن نصب نمود. در مورد سیلندرهاى فاقد کلاهک باید آن‌ها را با وسایل مقتضی دیگر محافظت کرد.

ماده ۱۳۱: برای مبارزه با حریق در محل‌هاییکه بیش از ۵۰۰۰ کیلوگرم گاز مایع محتوی در سیلندر انبار شده باشد علاوه بر لوله کشی آب تحت فشار باید چهار دستگاه خاموش کننده پودری ۵۰ کیلوگرمی چرخ دار در اطراف محوطه انبار قرار داد.

● ۸-۱۱ آیین نامه و مقررات حفاظت در مقابل خطر پرتوهای یون ساز

ماده ۵۰: در هر محل که بیش از يك چشمه بسته انبار شده باشد هر يك از آن‌ها باید به طور جداگانه در محفظه‌ای که دارای حفاظت کافی باشد نگهداری شود.

ماده ۱۰۷: برای انبار کردن چشمه‌های رادیواکتیو باز باید به منظور کنترل پرتوگیری داخلی و خارجی برابر مقررات این آیین نامه تأسیسات مخصوص احداث شود.

ماده ۱۰۸: برای جلوگیری از خطر آلودگی به مواد رادیواکتیو باید احتیاطات زیر به عمل آید:

▲ ترکیبات مواد رادیواکتیو که از نظر شیمیایی فعال هستند نباید در بطری‌های شیشه‌ای که دارای درپوش پیچی یا در شیشه‌ای هستند نگهداری و انبار گردند بلکه باید از درهای لاستیکی یا چوب پنبه ای و یا نظیر آن‌ها استفاده شود.

▲ محلولهای پایداری که محتوی اکتیویته آلفا به میزان بیش از ۵ میلی کوری یا اکتیویته بتا به میزان بیش از ۵۰ میلی کوری باشند و محلولهای ناپایدار با هر نوع و هر درجه اکتیویته باید در ظروف قابل تهویه نگهداری شوند.

▶ محلولهایی که درجه اکتیویته آلفای آنها متجاوز از یک میلی کوری در سانتی متر مکعب باشد نباید در ظروف شیشه‌ای نازک نگهداری و انبار شوند.

▶ بطری‌های محتوی محلولهای رادیواکتیو باید در ظرف لبه دار یا در سطلی به اندازه مناسب گذارده شوند تا در صورت شکسته شدن آنها از پراکندگی محلول جلوگیری شود.

ماده ۱۰۹: محل انبار کردن چشمه‌های بازی که قادرند از خود گاز رادیواکتیو متصاعد سازند باید به‌طور مؤثر تهویه شود.

ماده ۱۱۰: باید فهرست کاملی از کلیه مواد رادیواکتیو انبار شده تهیه شده و در محل نگهداری شود.

ماده ۱۱۱: انبارها باید در فاصله زمانی منظم مورد بازرسی قرار گیرند.

ماده ۱۱۴: پسماندهای رادیواکتیو قابل اشتعال باید در کوره مناسبی که از پراکنده شدن مواد رادیواکتیو جلوگیری نماید سوزانده شود و خاکستر باقیمانده از سوزاندن مواد مذکور باید همراه پسماندهای غیر قابل اشتعال بطریقی انبار یا دفن شود که از پراکنده شدن آنها جلوگیری به عمل آید.

ماده ۱۲۲: هر گاه انبار کردن یا کار با چشمه‌های رادیواکتیو باز در محلی پایان یافته باشد آن محل نباید به‌منظور دیگری مورد استفاده قرار گیرد مگر با رعایت نکات زیر:

▶ کارفرما در مهلت تعیین شده از طرف مقام صلاحیت‌دار اجازه کتبی برای استفاده از محل به‌منظور کار جدید کسب کرده باشد.

▶ از کارگاه و وسایل و دستگاه‌های باقیمانده در آن به نحوی که مورد تأیید مقام صلاحیت‌دار قرار گیرد رفع آلودگی شده باشد.

ماده ۱۲۳: هر گاه از وسایل و دستگاه‌هایی که از انبار یا محل کار خارج شده‌اند طبق استاندارد تعیین شده به‌وسیله وزارت کار و امور اجتماعی رفع آلودگی نشده باشد نباید آنها را در قسمت‌های دیگر مورد استفاده قرار داد بلکه باید با آنها مانند پسماندهای رادیواکتیو برابر ماده ۱۱۲ عمل شود.

● ۹-۱۱ آیین نامه ایمنی معادن

ماده ۱۰۹: انبار مواد ناریه باید طبق ضوابط و مقررات اعلام شده از طرف سازمان ذیربط و همچنین با توجه به مفاد آیین نامه مواد خطرناک و قابل اشتعال مصوب شورای عالی حفاظت فنی ساخته شود.

ماده ۱۱۰: جایگاه موقت مواد ناریه محلی است که در آن حداکثر مصرف یک روز نگهداری می‌شود. جایگاه موقت فتیله و چاشنی باید مجزا از جایگاه موقت سایر مواد ناریه بوده و فاصله بین آنها کمتر از ۱۵ متر نباشد. این جایگاه نباید در جاهای سرد و مرطوب، پررفت و آمد و در معرض بروز آتش سوزی و انفجار باشد. در و قفل و بست این جایگاه‌ها باید کاملاً محکم بوده و بر روی درب ورودی تابلوی اخباری با عبارت «مواد ناریه» یا خط خوانا نصب گردد.

ماده ۱۱۱: آن مقدار از مواد ناریه پیش‌بینی شده برای مصرف روزانه که به مصرف نرسیده است، یا مواد منفجره‌های که به علت عدم نقص در عملیات انفجاری باقی مانده است باید فقط در جایگاه موقت نگهداری شود.

ماده ۱۱۲: آتشبار نباید با همراه داشتن مواد منفجره به جایگاه موقت چاشنی و همچنین با همراه داشتن چاشنی به جایگاه موقت مواد منفجره وارد شود.

ماده ۱۱۳: داخل انبار مواد ناریه و همچنین محوطه اطراف آن تا فاصله ۵۰ متری باید از وجود کلیه مواد سریع الاحتراق مانند مواد نفتی، تکه‌های پارچه، کاغذ، خار، بته و غیره پاکیزه نگهداری شود.

ماده ۱۱۴: مقدار مواد ناریه وارده و صادره انبار باید با ذکر دقیق زمان در دفتر مخصوص ثبت گردد.

ماده ۱۱۵: در انبارها باید نکات زیر رعایت شود:

- ▶ صندوق حاوی مواد ناریه طوری قرار داده شود که فشنگها به صورت قائم قرار نگیرد.
- ▶ صندوق مواد ناریه و چاشنی در داخل انبار باز نشود.
- ▶ صندوق مواد ناریه و چاشنی باید به آرامی جابجا گردد و از پرتاب کردن و یا لغزاندن آن خودداری شود.
- ▶ با کفش میخ دار نباید وارد انبار مواد ناریه و چاشنی شد.
- ▶ صندوق‌های محتوی مواد ناریه و چاشنی باید طوری روی هم چیده شوند که ارتفاع آن‌ها از ۲ متر یا ۵ صندوق در هر ردیف بیشتر نبوده و بین هر دو ردیف فضای کافی برای تهویه مناسب وجود داشته باشد. ضمناً فاصله ردیف صندوق‌های مجاور دیوارهای انبار با دیوار باید حداقل ۳۰ سانتی‌متر باشد. صندوق‌های زیرین باید روی الوارهای مناسب چیده شود.

▶ انبار باید به استناد آیین‌نامه پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی در کارگاه‌ها به وسایل پیشگیری در آتش‌سوزی مجهز گردد.

ماده ۱۱۶: به منظور پیشگیری از بروز و گسترش آتش، ساختمان انبار باید به وسایل و تجهیزات اعلام و اطفاء حریق خودکار مجهز باشد.

ماده ۱۱۷: درب انبار مواد ناریه باید به طرف بیرون باز شود.

ماده ۱۱۸: نشت کارتن‌های دینامیت باید با آب داغ تمیز شود.

ماده ۱۱۹: راهروهای انبار مواد ناریه باید با علائم اخباری شبرنگ مشخص شود.

ماده ۱۲۰: به استناد آیین‌نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاه‌ها بردن کبریت، فندک و هر وسیله‌ای که بتواند تولید جرقه و شعله نماید به انبار ممنوع است.

ماده ۱۲۱: در انبارهای مواد ناریه فقط باید از چراغ ایمنی برای روشنایی استفاده گردد و از به کار بردن هر نوع چراغ دیگر و سیم‌کشی برق خودداری شود.

ماده ۱۲۲: نصب گرماسنج که حداقل و حداکثر درجه حرارت را در داخل انبار نشان دهد، برای کنترل درجه حرارت ضروری می‌باشد.

ماده ۱۲۳: درجه حرارت انبار نباید از ۳۰ درجه سانتیگراد بالاتر و از ۱۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد.

ماده ۱۲۴: انباردار مواد ناریه باید دارای صلاحیت کافی بوده و صلاحیت وی به تایید رسیده باشد و دوره آموزشی لازم را در مراکز ذیربط گذرانده باشد.

ماده ۱۲۵: ورود اشخاص غیرمجاز به انبار اکیداً ممنوع است.

ماده ۱۲۶: آتشبار باید مواد منفجره و چاشنی پیش بینی شده مصرف روزانه را با تسلیم رسید فقط در مقابل در انبار دریافت نماید. ورود وی و سایر افراد به استثناء متصدی انبار به انبارهای مواد ناریه ممنوع است.

ماده ۱۲۷: باز کردن صندوق محتوی مواد ناریه باید حداقل در فاصله ۵۰ متری از انبار و با وسایل مخصوص انجام شود.

ماده ۱۲۸: قبل از انجام هرگونه عملیات تعمیراتی در انبار مواد ناریه باید کلیه مواد موجود را به محل امنی منتقل و پس از بازرسی و تمیز نمودن انبار شروع به تعمیر نمود.

ماده ۱۳۰: جابجا کردن مواد ناریه در داخل معدن و حمل آن از انبار به محل کار و نظیر آن باید تحت نظارت و با مسئولیت آتشبار انجام گیرد.

● ۱۰-۱۱ آیین نامه حفاظتی کار با سموم دفع آفات نباتی در کشاورزی

انبار سم: به محلی گفته می شود که سموم دفع آفات نباتی موضوع ردیف ۴ به مقدار کم یا زیاد در آنجا نگهداری می شود.

ماده ۱: تهیه انبار سم متناسب با نوع سم و مقدار آن و شرایط نگهداری با توجه به آب و هوای منطقه و حفظ سلامت محیط زیست به عهده کارفرما می باشد.

تبصره ۱ - انبار سم باید خشک و خنک و قابل تهویه و دور از دسترس اطفال و حیوانات و اشخاص غیر مجاز و جدا از محل نگهداری مواد غذایی انسان و دام و بذر و سایر مواد کشاورزی باشد.

تبصره ۲ - در صورتی که سموم مورد مصرف به مقداری باشد که بتوان آن را در قفسه یا جعبه چوبی و یا فلزی قفل دار در جای مناسبی قرارداد قفسه یا جعبه مذکور به منزله انبار سم تلقی می شود و باید روی آن و یا روی درب انبار سم علائم خطر مناسب یا تابلویی برای آگاهی دادن و رعایت احتیاطات لازم نصب گردد.

تبصره ۳ - در صورت نگهداری سموم قابل احتراق تامین تسهیلات آتش نشانی متناسب با نوع، مقدار و حجم انبار ضروری است

● ۱۱-۱۱ آیین نامه حفاظتی کارگاه های ساختمانی

ماده ۱۱: قرار دادن و انبار کردن وسایل کار، مصالح ساختمانی و نخاله های ساختمانی در معابر عمومی مجاز نیست و چنانچه انجام این امر برای مدت موقت و محدود اجتناب ناپذیر باشد، باید با شرایط زیر اقدام گردد.

ماده ۶۰: وسایلی که برای ساخت داربستها به کار می روند بایستی در شرایط خوبی در انبار نگهداری شوند

و از وسایل نامناسب جدا گردند.

ماده ۷۹: از داربستها نباید برای انبار کردن مصالح ساختمانی استفاده شود مگر مصالحی که برای کوتاه مدت و انجام کار فوری مورد نیاز باشد.

■ انبار کردن مصالح

ماده ۲۹۲: در مواردی که انبار کردن موقت مصالح و نخاله‌های ساختمانی در محل عبور و مرور عمومی یا مجاور آن اجتناب‌ناپذیر باشد، این کار با رعایت دقیق مفاد ماده ۱۱ صورت گیرد.

ماده ۲۹۳: از انبار کردن مصالح ساختمانی در نزدیکی لبه گودبرداری، دهانه چاه یا هر نوع پرتگاه باید جلوگیری به عمل آید.

ماده ۲۹۴: آجر و سفال نباید با بیش از دو متر ارتفاع انباشته شود و اطراف آن باید با موانع مناسب محصور گردد.
ماده ۲۹۵: از انباشتن مصالحی از قبیل شن، ماسه، خاک و غیره، در کنار تیغه‌ها باید جلوگیری به عمل آید. هم چنین در صورت انباشتن مصالح مذکور در کنار دیوارها، باید به ترتیبی عمل شود که فشار بیش از حد به دیوار وارد نشود.

ماده ۲۹۶: انبار شن و ماسه و سنگ باید مرتباً مورد بازدید قرار گیرد تا در اثر برداشتن، موجبات ریزش آن‌ها بر روی کارگران و ایجاد حادثه فراهم نگردد.

ماده ۲۹۷: کیسه‌های سیمان و گچ و غیره نباید بیش از ده ردیف روی هم چیده شوند، مگر آنکه از اطراف به وسایل مطمئن مهار گردند و در این صورت نیز باید در هر پنج ردیف که روی هم چیده می‌شوند، یک کیسه از هر طرف عقب نشینی گردد.

ماده ۲۹۸: هنگام برداشتن کیسه‌ها، هر ردیف افقی باید به‌طور کامل برداشته شود و سپس از ردیف بعدی شروع گردد.

ماده ۲۹۹: برداشتن مصالح انبار شده باید از بالاترین قسمت شروع گردد.

ماده ۳۰۰: الوارها باید روی چوب‌های عرضی قرار داده شوند، به‌طوری که کاملاً روی زمین قرار نگیرند و چنانچه ارتفاع الوارهای انبار شده از یک متر تجاوز نماید، در ارتفاع هر یک متر باید الوارهای عرضی بین ردیفها قرار داده شود.

ماده ۳۰۱: تیرهای آهن باید با ارتفاع کم طوری روی هم انباشته شوند که امکان غلطیدن آن‌ها نباشد.

ماده ۳۰۲: ورق‌های فلزی باید به‌طور افقی روی هم انباشته شده و ارتفاع آن از یک متر تجاوز ننماید.

ماده ۳۰۳: هنگام انبار نمودن لوله‌های فلزی، باید طرفین آن‌ها با موانع مناسب مهار گردد تا از غلطیدن آن‌ها و ایجاد حادثه پیشگیری به عمل آید.

۱۲

فصل دوازدهم

پیوست و منابع

جدول ۱-۱۲ چک لیست خلاصه وضعیت انبارها

- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 1. وضعیت سقف |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 2. وضعیت دیوار ها و کف |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 3. چیدمان پالت ها |
| | | 4. رعایت فواصل اصولی پالت ها (نسبت به هم، نسبت به دیوار، نسبت به سقف، نسبت به منابع،
روشنایی یا حرارتی) |
| <input type="checkbox"/> بلی | <input type="checkbox"/> خیر | 5. وضعیت سیلندرها |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 6. تهویه |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 7. وضعیت روشنایی |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 8. وضعیت جعبه کمک های اولیه |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 9. وضعیت سیستم های حریق |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 10. وضعیت سیستم های برق رسانی |
| | | 11. پتانسیل آسیب رسانی کالاهای موجود در انبار در اثر سقوط یا هر عامل دیگری وجود دارد؟ |
| <input type="checkbox"/> کم | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> زیاد |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 12. وضعیت وسایل حفاظت فردی |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 13. وضعیت ماشین ها و دستگاهها (از قبیل لیفتراک) |
| <input type="checkbox"/> مناسب | <input type="checkbox"/> نامناسب | 14. میزان آموزش ایمنی به افراد و آمادگی آنها در بروز حادثه |
| <input type="checkbox"/> بلی | <input type="checkbox"/> خیر | 15. وجود تابلوهای ایمنی کافی |

جدول ۲-۱۲ چک لیست ایمنی انبار

ردیف	عنوان	بلی	خیر
۱	آیا کالا به صورت توده‌های جدا از یکدیگر چیده شده‌اند؟		
۲	آیا پالت به اندازه کافی وجود دارد و کالاها روی پالت چیده شده‌اند؟		
۳	آیا اجناسی که به شکل کارتن یا مکعب به فرم آجری چیده شده‌اند که نریزند؟		
۴	آیا ارتفاع کالاها در انبار زیاد است؟		
۵	آیا ارتفاع کالاها در حدی است که به چراغ‌های سقفی نزدیک می‌باشند؟		
۶	آیا کف انبار تمیز و خشک است؟		
۷	آیا کارکنان انبار با طرز خاموش‌کننده‌ها آشنایی دارند؟		
۸	آیا تعداد خاموش‌کننده‌های دستی مطابق استاندارد می‌باشد؟		
۹	آیا سیم‌کشی‌های برق تو کار می‌باشد؟		
۱۰	آیا سیم بدون دو شاخه به برق وصل می‌باشد؟		
۱۱	آیا اتصال غلط وجود دارد؟		
۱۲	آیا کلیه دوشاخه‌ها سالم هستند؟		
۱۳	آیا سیم‌کشی مجاور اشیاء داغ، خورنده یا تیز و برنده قرار گرفته است؟		
۱۴	آیا برخلاف مقررات ایمنی روی پرز، سه راهی قرار داده شده است؟		
۱۵	آیا انبار اختصاص به یک نوع کالا دارد؟		
۱۶	آیا از ورود افراد متفرقه به انبار جلوگیری می‌شود؟		
۱۷	آیا تهویه در انبار به خوبی صورت می‌گیرد؟		
۱۸	آیا علائم هشداردهنده مانند (سیگار کشیدن ممنوع) وجود دارد؟		
۱۹	آیا روشنایی انبار مناسب است؟		
۲۰	آیا در انبار هدایت‌کننده رعد و برق نصب شده است؟		
۲۱	آیا دفتر یا مکان آسایش به اندازه کافی دور از انبار هستند؟		
۲۲	آیا انبار دارای انتظامات ۲۴ ساعته می‌باشد؟		
۲۳	آیا انبار در اطراف خود دارای حصار به ارتفاع ۲۰ سانتی متر است؟		
۲۴	آیا در انبار کردن مواد از پالت استفاده می‌شود؟		
۲۵	آیا راه‌های عبور به وضوح علامت‌گذاری و قابل دسترسی هستند؟		
۲۶	آیا مواد ریخته شده به زودی جمع می‌شود؟		
۲۷	آیا لیفتراک‌ها به‌طور صحیح از ایجاد حرقه محافظت می‌شوند؟		
۲۸	آیا کالاها در فاصله ایمنی از وسایل برقی قرار دارند؟		
۲۹	آیا تعداد خاموش‌کننده‌های دستی در انبار کافی است؟		
۳۰	آیا نوع خاموش‌کننده‌های دستی مناسب می‌باشند؟		

ردیف	عنوان	بلی	خیر
۳۱	آیا ساختمان انبار در برابر حریق مقاوم است؟		
۳۲	آیا از فایر باکس استفاده شده است؟		
۳۳	آیا مواد کدبندی شده‌اند؟		
۳۴	آیا مواد اشتعال زا و خطرناک از دیگر مواد جدا شده و با علامت مشخص شده‌اند؟		
۳۵	آیا از سیستم‌های خودکار اعلام و اطفاء حریق استفاده شده است؟		
۳۶	آیا پرسنل مجهز به لباس کار و دستکش و ایمنی می‌باشند؟		
۳۷	آیا فضای کافی برای عبور لیفتراک‌ها وجود دارد؟		
۳۸	آیا قسمه‌هایی که در انبار استفاده می‌شوند غیر قابل احتراق هستند؟		
۳۹	آیا انبار با ساختمان‌های دیگر فاصله کافی دارد؟		
۴۰	آیا کف انبار قابل شستشو است؟		
۴۱	آیا کف انبار لغزنده است؟		
۴۲	آیا کف انبار شیب دار است؟		
۴۳	آیا سم‌پاشی در داخل انبار به‌طور مرتب انجام می‌شود؟		
۴۴	آیا انبار دارای درب خروج اضطراری است؟		
۴۵	آیا خروجی‌های اضطراری با مقررات مربوط به ایمنی مطابقت دارند؟		
۴۶	آیا گرم‌کننده و خنک‌کننده‌ها برحسب فصول سال است؟		

جدول ۱۲-۳ چک لیست ایمنی حریق در انبار و نواحی ذخیره

ردیف	سوالات	بلی	خیر
۱	آیا نوع کپسول‌های حریق با توجه به نوع حریق انتخاب شده‌اند؟		
۲	آیا کپسول‌های اطفای حریق ظرفیت کافی دارند؟		
۳	آیا تعداد کپسول‌های اطفای حریق موجود کافی است؟		
۴	آیا کپسول‌های اطفای حریق در محل مناسب نصب شده است؟		
۵	آیا کپسول‌های اطفای حریق دارای تاریخ انقضاء و شارژ هستند؟		
۶	آیا ارتفاع نصب کپسول‌های اطفای حریق مناسب است؟		
۷	آیا کپسول‌های اطفای حریق از زنگ زدن ضربه محافظت می‌شوند؟		
۸	آیا افراد با نحوه استفاده از خاموش‌کننده و عملیات اطفای حریق آشنایی دارند؟		
۹	آیا در صورت حریق امکان تماس و دسترسی به مراکز آتش‌نشانی وجود دارد؟		
۱۰	آیا بجز کپسول اطفاء حریق از وسایل دیگر آتش‌نشانی استفاده می‌شود؟		
۱۱	آیا در کارخانه مراکز آتش‌نشانی موجود است؟		
۱۲	آیا مراکز آتش‌نشانی دارای پرسنل کافی است؟		

ردیف	سوالات	بلی	خیر
۱۳	آیا در انبار جعبه اطفای حریق موجود است؟		
۱۴	آیا تجهیزات جعبه اطفای حریق کافی است؟		
۱۵	آیا سیستم کشف و اعلام حریق در انبار موجود است؟		
۱۶	آیا دتکتورها درست طراحی شده‌اند؟		
۱۷	آیا از مجاورت منابع حریق با منابع سوخت در انبار جلوگیری می‌شود؟		
۱۸	آیا مقررات ایمنی حریق در ساختمان انبار رعایت شده است؟		
۱۹	آیا مقررات استعمال دخانیات و موارد مشابه در انبار اعمال می‌شود؟		
۲۰	آیا طرح از پیش تعیین شده‌ای برای مبارزه با حریق وجود دارد؟		
۲۱	آیا شعله رویاز در محیط کار انبار وجود دارد؟		
۲۲	آیا ضایعات مواد به درستی جمع‌آوری می‌شوند؟		
۲۳	آیا بازدید و سرویس وسایل اطفاء حریق به موقع صورت می‌گیرد؟		
۲۴	آیا آب آتشنشانی از مخازن جداگانه تهیه می‌شود؟		
۲۵	آیا انبار مجهز به سیستم تحت فشار می‌باشد؟		
۲۶	آیا درب‌های خروجی اضطراری مشخص شده‌اند و به بیرون باز می‌شوند؟		
۲۷	آیا جایگزینی خاموش‌کننده‌های مصرف شده سریعاً انجام می‌گیرد؟		
۲۸	آیا شیلنگ‌های رابط از وضعیت خوبی برخوردارند؟		
۲۹	آیا نازل‌ها از وضعیت خوبی برخوردارند؟		
۳۰	آیا فشارسنج‌های خاموش‌کننده‌ها در وضعیت صحیح قرار دارند؟		
۳۱	آیا دسترسی به خاموش‌کننده‌ها به سهولت انجام می‌پذیرد؟		
۳۲	آیا قرقره فایر باکس روان حرکت می‌کند؟		
۳۳	آیا سیستم اعلام حریق دستی وجود دارد؟		
۳۴	آیا ضایعات از پروسه جمع‌آوری می‌شوند تا حریق کمتر گردد؟		
۳۵	آیا مایعات قابل اشتعال در ظروف در بسته نگهداری می‌شوند؟		
۳۶	آیا در انبارهای مواد شیمیایی لامپ و کلید ضد جرقه وجود دارد؟		
۳۷	آیا خاموش‌کننده‌ها از هر دو سال تحت آزمایش فشار قرار می‌گیرند؟		

جدول ۴-۱۲ چک لیست ایمنی قفسه

ردیف	سوالات	بلی	خیر
۱	آیا قفسه مطابق با اطلاعات، مشخصات و دستورالعمل سازنده نصب شده است؟		
۲	آیا قفسه روی سطح صاف نصب شده است؟		
۳	آیا پایه‌های قفسه برای بارهای پیش‌بینی شده حفاظت کافی را دارد؟		
۴	آیا قفسه به دیوارها خوب متصل شده و محاسبات صورت گرفته است؟		
۵	آیا قفسه روی کف ایمن شده است؟		
۶	آیا موانع حفاظتی برای حفاظت از پایه‌ها نصب شده است؟		
۷	آیا همه موانع حفاظتی به‌طور ایمن نصب شده است؟		
۸	آیا تجهیزات حمل و نقل مواد برای طراحی قفسه انتخاب شده است؟		
۹	آیا آسیب فیزیکی برای قفسه‌ها وجود دارد؟		
۱۰	آیا بخش‌هایی از قفسه از بین رفته است؟		
۱۱	آیا پالت‌های درست روی قفسه به‌کار رفته است؟		
۱۲	آیا علائم حدود ظرفیت بار روی قفسه نصب شده است؟		
۱۳	آیا بهنای قفسه برای تجهیزات مکانیکی مناسب هستند؟		
۱۴	آیا اتصالات در انتهای تیرک‌ها به‌طور ایمن وصل شده است؟		
۱۵	آیا محل‌های جوشکاری بدون عیب هستند؟		
۱۶	آیا انباردار برای جلوگیری از آسیب به قفسه آموزش دیده‌اند؟		
۱۷	آیا پرسنل تعمیر و نگهدار، روش ایمن تعویض و جایگزینی اجزای قفسه را می‌دانند؟		
۱۸	آیا در ارتباط با تغییرات، تعدیلات و الزامات قفسه با سازنده مشورت می‌شود؟		
۱۹	آیا مسیر بین قفسه‌ها برای حرکت وسایل نقلیه مناسب است؟		
۲۰	آیا با تسمه‌های فلزی یا پلاستیکی پالت‌های روی قفسه ایمن شده است؟		

جدول ۱۲-۵ چک لیست بازدید از انبارها
 جواب بله: رعایت اصول انبارداری در چارچوب آئین نامه. جواب خیر: عدم رعایت اصول انبارداری.
 جواب N/A: با توجه به گروه بندی انبارها سؤال ارتباطی به انبار شما ندارد
 نام انبار: _____
 انباردار: _____

ردیف	موضوع	بله	خیر	N/A	ملاحظات
۱	آیا کالا و مواد موجود در انبار بیمه شده‌اند؟				
۲	آیا موقعیت ساختمان برای عبور و مرور وسایل نقلیه موتوری و غیر موتوری بدون برخورد با موانع تا جلوی درب ورودی مناسب است؟				
۳	آیا کف انبار از جنس بتون یا سنگ فرش می‌باشد؟				
۴	آیا در انبار دستگاه‌های هواکش نصب شده است؟				
۵	آیا تهویه در انبار به خوبی صورت می‌گیرد؟				
۶	آیا محوطه از خاشاک، خرده چوب، کاغذ و سایر مواد پاک می‌باشد؟				
۷	آیا راهروهای طولی انبار تا انتها خط‌کشی شده‌اند؟				
۸	آیا کلیه کارکنان انبارها، آموزش‌های لازم در خصوص حفاظت و ایمنی و طرز کار با وسایل ایمنی و آتش‌نشانی را فرا گرفته‌اند؟				
۹	آیا وسایل موتوری مخصوص رفت و آمد در انبارها هر کدام مجهز به کیسول آتش‌نشانی می‌باشند؟				
۱۰	آیا در انبار جعبه کمک‌های اولیه نصب شده است؟				
۱۱	آیا در اطراف بارانداز و انبار روشنایی مناسبی پیش بینی شده است؟				
۱۲	آیا همه روز مقارن تعطیل انبار محوطه از نظر ایمنی به وسیله مسئول ایمنی به‌طور دقیق بازدید و نتیجه در دفتر مخصوص ثبت می‌گردد؟				
۱۳	آیا علائم هشدار دهنده در استعمال دخانیات مطلقاً ممنوع به تعداد کافی در معرض دید وجود دارد؟				
۱۴	در صورتی که کف انبار فاقد شیب و آبرو باشد آیا کالا حداقل ۵ سانتی‌متر با سطح زمین فاصله دارد؟				
۱۵	آیا اطراف انبار فضای باز برای دور زدن ماشین آتش‌نشانی وجود دارد؟				
۱۶	آیا فاصله مناسب بین سقف انبار و مرتفع‌ترین کالای چیده شده رعایت شده است؟				
۱۷	آیا کالا به صورت توده‌های جدا از یک‌دیگر چیده شده‌ند در موقع آتش‌سوزی قابل مهار کردن باشد؟				

ردیف	موضوع	بله	خیر	N/A	ملاحظات
۱۸	آیا حداکثر سطح اشغال شده هر قسمت کالا و فاصله آن با قسمت دیگر با توجه به عرض انبار رعایت شده است؟				
۱۹	آیا اجناس به فرم کارتن یا مکعب، به شکل آجری چیده شده اند؟				
۲۰	آیا چیدن آهن آلات در انبار به گونه ای است که به هیچ وجه خطر غلطیدن و افتادن قطعات در بین نباشد؟				
۲۱	آیا ارتفاع کالا در انبار مناسب می باشد؟				
۲۲	آیا کف انبار تمیز و خشک است؟				
۲۳	آیا مواد کد بندی شده اند؟				
۲۴	آیا کالاها طبقه بندی شده و دارای محل انبار اختصاصی می باشند؟				
۲۵	آیا کف انبار به طور مرتب شستشو می گردد؟				
۲۶	آیا ظرفیت انبار با میزان کالاها و مواد مورد نگه داری مطابقت دارد؟				
۲۷	آیا گذرگاه های شیب دار در مبادی ورودی های انبار وجود دارد؟				
۲۸	آیا برای نگهداری مواد، کالا، ظروف محتوی مواد و مایعات از قفسه بندی فلزی مناسب استفاده می گردد؟				
۲۹	آیا دسترسی به انبار مستقیم و بدون عبور از سایر ساختمان ها است؟				
۳۰	آیا دفتر انباردار جدا از منطقه نگهداری مواد شیمیایی قرار دارد؟				
۳۱	آیا دیوارهای داخلی صاف و صیقل و عاری از ترک و لبه می باشد؟				
۳۲	آیا درب های اضطراری نیز در نظر گرفته شده است؟				
۳۳	آیا درب ها مجهز به قفل ایمنی بوده تا از ورود افراد غیر مسئول ممانعت گردد؟				
۳۴	آیا کف انبار بلوک بندی و شماره گذاری شده است؟				
۳۵	آیا در کنار هر بلوک راهروهای با عرض ۱ متری برای جابه جایی، بازرسی، عبور هوای آزاد در نظر گرفته شده است؟				
۳۶	آیا از علائم هشدار دهنده خطر سموم، آتش زایی و عدم اجازه ورود به افراد غیر مسئول استفاده شده است؟				
۳۷	آیا سیستم خنک کننده و گرم کننده به گونه ای طراحی شده اند که موجب گرم شدن و سرد شدن مستقیم مواد انبار نگردد؟				

ردیف	موضوع	بله	خیر	N/A	ملاحظات
۳۸	آیا روشنایی طبیعی به گونه ای طراحی شده که مواد شیمیایی و سموم در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند؟				
۳۹	آیا دما و رطوبت در انبار کنترل می گردد؟				
۴۰	آیا ظروف آسیب دیده فوراً بسته بندی و برجسب گذاری می شوند؟				
۴۱	آیا از خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات در انبار خودداری می شود؟				
۴۲	آیا آموزش های لازم در خصوص انبارداری، ثبت خطرات مواد شیمیایی و عملکرد در حین بروز حوادث احتمالی رادیده اند؟				
۴۳	آیا از وسایل حفاظتی برحسب نوع کار در انبار استفاده می گردد؟				
۴۴	آیا سموم و مواد شیمیایی ثبت می گردد و در دو نسخه در مکانی جدا از انبار نگهداری می گردد؟				
۴۵	آیا فرم مشخصات محموله به محموله چسبانده می شود؟				
۴۶	آیا به محض ورود و خروج محموله مشخصات کامل محموله توسط انباردار ثبت می گردد؟				
۴۷	آیا بازرسی روزانه از ظروف و بشکه ها و گزارش نقص و رفع آن ها انجام می شود؟				
۴۸	آیا مواد شیمیایی و سمومی که سمیت آن ها بسیار زیاد است در قسمتی جداگانه از انبار قرار می گیرد؟				
۴۹	آیا انبار به سیستم ثبت ورود و خروج مواد مجهز است؟				
۵۰	آیا ظروف و بسته بندی های مواد شیمیایی و سموم به طور هفتگی از نظر محل نگهداری، نشت مواد، وضعیت ایمنی، وسایل حفاظت فردی شاغلین در انبارها و محیط انبار و همچنین عملیات پاک سازی مورد بازدید قرار می گیرند؟				
۵۱	آیا مواد شیمیایی و سموم ناسازگار از هم جدا شده اند؟				
۵۲	آیا مواد شیمیایی با قابلیت اشتعال و میل ترکیبی زیاد حداقل ۱۵ متر فاصله از سایر مواد قرار گرفته اند و با علامت مشخص شده اند؟				
۵۳	آیا در انبار ها ظروف و بشکه های خالی برای انتقال محتویات ظروف آسیب دیده موجود می باشد؟				
۵۴	آیا در انبار کردن مواد از پالت استفاده می شود؟				
۵۵	آیا راه های عبور به وضوح علامتگذاری و قابل دسترسی هستند؟				
۵۶	آیا کالاهای انبار شده در فاصله ایمنی از وسایل برقی قرار دارند؟				

ردیف	موضوع	بله	خیر	N/A	ملاحظات
۵۷	آیا مایعات قابل اشتعال در ظروف سربسته نگهداری می‌شوند؟				
۵۸	آیا در انبار مایعات قابل اشتعال و انفجار از چراغ‌هایی با حباب ضد شعله، ضد جرقه استفاده می‌شود؟				
۵۹	آیا کلیه فیوزها، سایر ادوات و وسایل الکترونیکی در این گونه انبارها از نوع ضد شعله انتخاب شده است؟				
۶۰	آیا تعداد خاموش‌کننده‌های دستی در انبار کافی است؟				
۶۱	آیا نوع خاموش‌کننده‌های دستی مناسب است؟				
۶۲	آیا در انبار از جعبه‌های اطفای حریق نصب شده است؟				
۶۳	آیا محل قرارگیری فایر باکس‌ها مناسب و در دسترس می‌باشد؟				
۶۴	آیا سیستم‌های اعلام و اطفای حریق خودکار در انبار نصب شده است؟				

جدول ۶-۱۲ - چک لیست فیزیکی انبار

- نام انبار: - تاریخ بازدید: - مساحت: - ساعت بازدید:
- محصول انباری: - بازرس: - دمای انبار - رطوبت: - زمان بازدید:

ردیف	موضوع	بله	خیر	توضیح
۱	آیا انباردارای وسایل مکانیکی یا موتوری برای حمل و نقل است؟			
۲	آیا راهرو تا انتهای انبار خالی از کالا می‌باشد؟			
۳	آیا راهرو با رنگ سفید از دو طرف خط‌کشی شده است؟			
۴	آیا ظرفیت انبار با میزان مواد نگهداری شده همخوانی دارد؟			
۵	آیا محل انبار برای تیم‌های آتش‌نشانی قابل دسترسی است؟			
۶	آیا دسترسی به انبار بدون گذر از ساختمان‌های دیگر میسر است؟			
۷	آیا دیوارهای داخلی انبار سالم و بدون ترک است؟			
۸	آیا دفتر انبار از محل نگهداری مواد جدا است؟			
۹	آیا علاوه بر درب‌های اضطراری در محل وجود دارد؟			
۱۰	آیا درب‌های ورودی به قفل و میله ایمنی مجهز است؟			
۱۱	آیا پنجره‌ها و هواکش‌ها میله‌های حفاظتی دارند؟			
۱۲	آیا پنجره‌ها برای ممانعت از تابش مستقیم آفتاب سایبان دارند؟			
۱۳	آیا سیستم انبار به فیلتر مناسب مجهز است؟			
۱۴	آیا ورودی سیستم تهویه انبار در محل مناسب است؟			
۱۵	آیا کف انبار با خط‌کشی بلوک بندی و شماره گذاری شده است؟			
۱۶	آیا در هر بلوک تنها یک محموله با مشخصات یکسان قرار دارد؟			
۱۷	آیا مواد انبار شده دارای علائم هشدار دهنده مناسب هستند؟			

۱۸	آیا داخل انبار از وسایل گرمایشی استفاده می شود؟
۱۹	آیا ساختمان دارای استحکام و ایمنی کافی می باشد؟
۲۰	آیا دیوار و سقف انبار از مواد قابل سوختن است؟
۲۱	آیا کف انبار دارای مصالح مناسب است؟
۲۲	آیا کف انبار دارای شیب مناسب و کافی است؟
۲۳	آیا کف انبار صاف، مناسب و عاری از ترک است؟
۲۴	آیا کف انبار دارای زه کشی است؟
۲۵	آیا کلیدها و پریزهای داخل انبار ضد جرقه است؟
۲۶	آیا محوطه انبار تمیز و عاری از مواد اشغال سوختنی است؟
۲۷	آیا وسایل اطفاء حریق متناسب با بار حریق فراهم شده است؟
۲۸	آیا انبار دارای سیستم هشدار دهنده است؟
۲۹	آیا انبار به رطوبت سنخ مجهز است؟
۳۰	آیا وضعیت دما و رطوبت انبار به صورت روزانه چک می شود؟
۳۱	آیا وضعیت ظروف داخل انبار چک می شود؟
۳۲	آیا کارگران انبار در خصوص انبار داری آموزش دیده اند؟
۳۳	آیا کارگران انبار دارای لوازم حفاظت فردی مناسب هستند؟
۳۴	آیا مواد شیمیائی خیلی خطرناک جداگانه انبار شده اند؟
۳۵	آیا مواد شیمیائی ناسازگار از هم دیگر جدا انبار شده اند؟
۳۶	آیا فاصله مواد با قابلیت اشتعال بالا و میل ترکیبی زیاد با فاصله مناسب از دیگر مواد انبار شده اند؟
۳۷	آیا علائم هشدار دهنده و راهنما در انبار نصب شده است؟
۳۸	آیا کارگران در مورد حمل و نقل مواد آموزش دیده اند؟
۳۹	آیا علائم هشدار دهنده از فاصله مناسب قابل رویت هستند؟
۴۰	آیا کارگران معنای این علائم را می دانند؟
۴۱	آیا تاریخ شارژ کپسول های آتش نشانی معتبر است؟

جدول ۱۲-۷ چک لیست ممیزی نظام آراستگی انبار

چک لیست ممیزی نظام آراستگی				
ردیف	شرح سوالات	وزن ۱-۳	امتیاز از ۱۰	نمره
۱	آیا اقلام غیر ضروری از انبار خارج شده است؟	۳		

۲	آیا اقلام در انبار بر اساس سیستم کدینگ منظم و مرتب شده است؟	۳	
۳	آیا کارت ردیابی و شناسائی اقلام در انبار وجود دارد و تکمیل می شود؟	۳	
۴	آیا تجهیزات ایمنی در انبار یا نزدیکی آن وجود دارد؟	۳	
۵	آیا بر حسب مشخصات اقلام انبار نصب شده است؟	۳	
۶	آیا نظافت کف، شیشه، قفسه های انبار و . . . به صورت مرتب انجام می شود؟	۳	
۷	آیا استاندارد حذف اقلام غیر ضروری تدوین شده است و اجرا می شود؟	۳	
۸	آیا مکان هایی برای قرنطینه و برگشت کالا در نظر گرفته شده است؟	۳	
۹	آیا سنسور و یا کپسول های آتش نشانی دارای شارژ می باشند؟	۳	
۱۰	آیا کارکنان کار با کپسول آتش نشانی را آموزش دیده اند؟	۳	
۱۱	آیا سیستم روشنایی مناسب است؟	۳	
۱۲	آیا لباس کارکنان مرتب و پاکیزه است؟	۳	
۱۳	آیا آموزش ۵S به کارکنان انجام شده است؟	۳	
۱۴	آیا پالت گذاری مناسب در انبار انجام شده است؟	۲	
۱۵	آیا سیستم تهویه مناسب و سالم است؟	۲	
جمع کل			
جمع کل امتیازات و نمرات			
نظرات و پیشنهادات ممیز / ممیزین:			
نام و امضاء ممیز		نام و امضاء رئیس گروه ۵S	

منابع

- Swartz, George. Warehouse safety: A Practical Guide to Preventing Warehouse Incidents and Injuries. Government Institutes, an imprint of The Scarecrow Press, Inc. 1999.
- National Safety Council, Accident Prevention Manual - Glossary, Itasca, Illinois, 1997.
- National Safety Council. Accident prevention manual for business & industry Printed in the United States of America. 12th ed. 2001.
- National Fire Protection Association. NFPA 10, Standard for Portable Fire Extinguishers, 2010 edition.
- National Fire Protection Association. NFPA 13, Standard for Sprinkler System, 2010 edition.
- National Fire Protection Association. NFPA 70, National Electrical Code, 2008 edition.
- National Fire Protection Association. NFPA 72, National Fire Alarm and Signaling Code, 2010 edition.
- National Fire Protection Association. NFPA30, Flammable and Combustible Liquids Code,

2008 edition.

۹. ILO. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Safe Handling and Storage of Chemicals, Adapted from 3rd edition.

۱۰. OSHA Warehouse Safety & Health Resources. web site: www.duralabel.com/OSHA.

۱۱. U.S. Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. WORKER SAFETY SERIES. Warehouse Safety. www.osha.gov.

۱۲. Division of Occupational Safety and Health, California Department of Industrial Relations. Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. Published 2007 by the California Department of Industrial Relations.

۱۳. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Centers for Disease Control and Prevention. <http://www.cdc.gov/niosh>

۱۴. مقدمه ای بر ایمنی انبار. رضا غلام نیا و شکوه السادات خالو. انتشارات آثار سبحان. ۱۳۹۴.

۱۵. سیدمحمد هادی موسوی، فرزاد فرجی خیاوی، رویا شریفیان، گلسا شهم. بررسی میزان رعایت استاندارد ایمنی انبارهای عمومی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی تهران. مجله دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران. پیاورد سلامت. دوره ۲، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۷.

۱۶. وزارت تعاون، رفاه، کار و امور اجتماعی. مجموعه قوانین حفاظت و بهداشت کار. ۱۳۸۷.

۱۷. گروه مهندسی صنایع. طراحی انبار. انتشارات علوم و فنون. ۱۳۸۳.

Safety in Warehouse for labor inspectors and safety officers



مرکز تحقیقات و تعلیمات
سازمان نیروی کار و رفاه اجتماعی