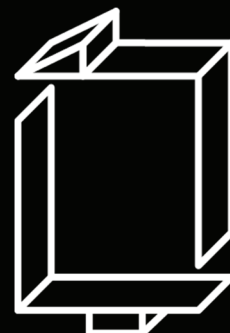


نشریه علمی دانشجویی
پام



ایمنی

شماره ۲
تابستان ۱۴۰۲



فهرست

۲	اعضا و همکاران بام
۴	ایمنی شیمیایی
۵	ISO 31000
۶	ایمنی عمرانی
۹	ایمنی حریق
۱۴	ایمنی ماشین آلات
۱۸	ایمنی برق



اعضا و همکاران بام

محمد نوری

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
مدیرمسئول

علی شهبواری گوغری

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
دبیر امور اجرایی
عضو هیئت تحریر

آرشام رضوانی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
دبیر گرافیک و صفحه آرایی
ویراستار فنی

سارا صبوحي نژاد

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
عضو هیئت تحریر
ویراستار ادبی

علیرضا شادمانی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
عضو هیئت تحریر

زهره یعقوبی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی سبزوار
عضو هیئت تحریر

آیدا جمالی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
صاحب امتیاز

مهدی صادقی گوغری

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
سر دبیر
ویراستار ادبی

امید طاهرزاده

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
دبیر گروه اخبار

اسما گوگانی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
دبیر بخش مصاحبه

ارشیا امیری نژاد

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
عضو هیئت تحریر

فاطمه صادقی

کارشناسی مهندسی شیمی
دانشگاه تهران
عضو هیئت تحریر

حمیدرضا جعفری ندوشن

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی ایران
عضو هیئت تحریره

علی عابدی اردکانی

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
عضو هیئت تحریره

امیررضا برزین

کارشناسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
عضو هیئت تحریره





نشریه علمی دانشجویی بام
دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

✈ BAMJOURNAL_2022

✉ BAMJOURNAL2022@GMAIL.COM

📍 تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، دانشگاه شهید
بهشتی، دانشکده ایمنی و بهداشت

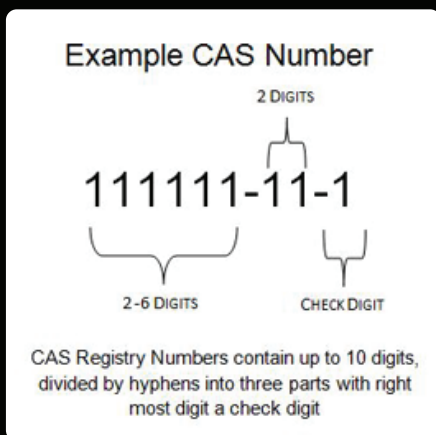
ایمنی شیمیایی

امروزه زندگی انسان‌ها ارتباط تنگاتنگی با مواد شیمیایی در تمامی عرصه‌ها پیدا کرده است و نکته مهم در این باره این است که تهیه، تولید و مصرف این مواد خطرات گوناگونی برای ما به همراه دارند. مسئله‌ای که باعث می‌شود ایمنی این مواد در تمامی مراحل، از تولید به مصرف تبدیل به دغدغه‌ای مهم شود. دغدغه‌ای که رفع و رجوع آن بر عهده مهندسين ایمنی و بهداشت حرفه‌ای می‌باشد.

زمانی که بزرگ‌ترین حوادث مرتبط با مشاغل را بررسی می‌کنیم، نام صنایع مواد شیمیایی در میان حوادث گوناگون می‌درخشد. برخی از بزرگ‌ترین و ترسناک‌ترین حوادث همواره متعلق به این گروه از مواد بوده‌اند. برای مثال، در فاجعه شهر بوپال هند و کارخانه تولید مواد شیمیایی یونیون کارباید آن، در اثر ترکیب شدن ماده شیمیایی متیل ایزوسیانات با آب، که عمدی یا غیرعمدی بودنش مشخص نشد، ماده‌ای سمی در شهرک‌های اطراف کارخانه منتشر شد که طبق آمار حدود دو هزار نفر کشته برجای گذاشت و بیش از بیست هزار نفر را نیز درگیر بیماری سنگین ریوی کرد (هرچند منابع غیررسمی از اعداد بزرگ‌تر حرف می‌زنند).

اما چگونه می‌توان ایمنی را برای مواد شیمیایی خطرناکی که هرکدام می‌توانند در کارخانه یا حتی هنگام مصرف آنها در خانه آسیب‌زا باشند، فراهم کرد؟





نمونه نام‌گذاری بر اساس CAS

(۲) عدد UN

شماره بین‌المللی کالاهای خطرناک (UN) یک سیستم کدگذاری ۴ رقمی است و توسط سازمان ملل برای شناسایی خطرات معرفی شده است. این کدها در بازه UN0001 تا UN3500 قرار می‌گیرند و یک کد ممکن است مرتبط با یک ماده یا گروهی از مواد باشد.



نمونه نام‌گذاری عدد UN

نخستین مرحله برای کنترل مواد شیمیایی، دسته‌بندی این مواد می‌باشد. سازمان‌های گوناگون تا به حال به طرق متفاوت دسته‌بندی این مواد را انجام داده‌اند که برخی از مرسوم‌ترین آن‌ها عبارت هستند از:

(۱) شناسه CAS

شماره ثبت مواد در سرویس اختصارات شیمیایی، Chemical Abstracts Service، که به اختصار به آن CAS می‌گویند، یک روش کدگذاری مواد شیمیایی است که توسط انجمن شیمی آمریکا در سال ۱۹۵۷ و به منظور شناسایی و تشخیص مواد شیمیایی ارائه شده است. کدهای اختصاص داده شده برای هر ماده یکتا می‌باشد و می‌توان در پایگاه CAS اطلاعات به روز مرتبط با هر ماده را دریافت کرد. این کد شامل حداکثر ده رقم است که قالب آن بدین شکل می‌باشد: XXXXXXX-YY-Z همانگونه که مشخص است، اولین مورد تک رقمی است و کد معرف نام دارد. بخش بعدی دو رقمی و بخش سوم می‌تواند تا هفت رقم داشته باشد.



نشانه (لوگو) شرکت CAS



ساختمان Chemical Abstracts Service در اوهایو

۳) شناسه NHM

Harmonized Commodity Code یا همان NHM شناسه‌ای است که توسط اتحادیه بین‌المللی راه آهن‌ها ارائه شده و به آن کد استاندارد شده کالاها نیز می‌گویند. این کد تنها برای مواد شیمیایی نیست و برای سایر کالاها نیز از آن استفاده می‌کنند. این کدها شامل هشت رقم هستند که در آن ۴ رقم اول مربوط به گروه‌ها، ۲ رقم بعدی مربوط به زیرگروه‌ها و ۲ رقم آخر هم مربوط به کالاهای موجود است. برای مثال این کد برای دی اکسید کربن ۲۸۱۱۲۱۰۰ و آمونیاک ۲۸۱۴۰۰۰ می‌باشد.

علاوه بر این موضوع طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی در دنیا اهمیت زیادی دارد. زیرا ممکن است یک ماده در کشوری سمی باشد و در کشور دیگر خیر، یا ممکن است یک محصول در کشوری تولید شود و در کشوری دیگر به مصرف برسد. مردم کشور مصرف‌کننده ممکن است زبان متفاوتی داشته باشند و نتوانند از طریق کلمات ریسک‌های محصول را متوجه شوند؛ به همین دلیل سازمان ملل در سال ۲۰۰۲ و پس از بررسی‌های کارشناسی گوناگون، سیستم GHS یا (سیستم جهانی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی) را راه‌اندازی کرد. با راه‌اندازی این سیستم بود که برگه راهنما مواد از MSDS به SDS تغییر نام داد.

در GHS خطرات مواد به سه دسته تقسیم شده؛
(الف) فیزیکی: ماده منفجره، گاز تحت فشار، خودگرم‌شونده و...
(ب) بهداشتی: سمیت حاد، سرطان‌زایی، تحریک و خوردگی پوست و...
(پ) زیست‌محیطی: خطرناک برای محیط آبی و خطرناک برای لایه اوزون

محصول نهایی سیستم GHS، برچسب GHS می‌باشد که شامل موارد زیر است:

- (۱) نام و کد شناسایی
- (۲) علامت‌های خطر
- (۳) عبارات خطر
- (۴) عبارات کمک‌های اولیه
- (۵) هویت تامین‌کننده



نمونه برچسب شناسه NHM

product identifier	AMMONIA	pictograms
signal word	DANGER	
hazard statement	TOXIC IF INGESTED	
precautionary statements	Wash hands thoroughly after handling. Keep container tightly closed when not in use. Keep away from heat, sparks and open flames - may explode when exposed to high heat. Use in an open area that is well-ventilated. Breathing in ammonia is irritating and corrosive. Wear protective gloves and safety goggles to prevent burns and irritation. If swallowed: Immediately call Poison Control or doctor/physician. Drink water or milk to dilute ammonia. See Safety Data Sheet (SDS) for further details regarding safe use of this product.	
supplier information	ABC Chemicals - 123 Main Street - Cincinnati, OH - www.abcchem.com - 800-733-5252	

نمونه‌ای از برچسب GHS

در مرحله بعد باید به سراغ تجهیزات فرایندی برویم. تولید مواد شیمیایی با کمک بسیاری از تجهیزات صورت می‌گیرد. تجهیزاتی که عمدتاً به عنوان رابط انتقال، مخزن ذخیره و مبدل سیالات عمل کرده یا در پارامترهای عملیاتی فرایند مانند دما و فشار تغییر ایجاد می‌کنند. بسیاری از حوادث رخ داده در صنایع مواد شیمیایی مرتبط با نقص عملکرد یا کاربرد این تجهیزات هستند. مهندسين ایمنی و بهداشت حرفه‌ای موظف هستند با تهیه نقشه‌های P&ID تمامی این تجهیزات و ارتباط میان آنها را بررسی کرده تا از سلامت تمامی فرایندها اطمینان حاصل کنند.

برخی از مهم‌ترین تجهیزات که عملکرد و سلامتشان حتماً باید زیر نظر باشند عبارتند از: انواع ولوها، فلنچ‌ها، پمپ‌ها، کمپرسورها، راکتورها، برج‌های جداسازی و فلر.

نکته مهم دیگر در خصوص ایمنی مواد شیمیایی، نگهداری از آنها می‌باشد. بسیاری از مواد شیمیایی اگر در دما، فشار، فاصله و زمان مناسب نگهداری نشوند، می‌توانند برای محیط و انسان آسیب‌زا باشند.

نخستین نکته مهم در این مورد، جدا کردن مواد شیمیایی در جهت واکنش ندادنشان با یکدیگر می‌باشد که به ۳ صورت شکل می‌گیرد.

(الف) سپریشن (ایجاد فاصله)

(ب) سگ‌گیشن (استفاده از موانع فیزیکی)

(پ) ایزوله کردن (نگهداری محیطی کاملاً جداگانه)

در گام بعد باید ظروف مناسبی را انتخاب کنیم که با ماده واکنش ندهد و البته آن ظرف را در محیطی قرار دهیم که عوامل فیزیکی مانند نور، دما، فشار و... باعث آسیب‌رسانی به ماده شیمیایی نشود.

البته نکات عمومی وجود دارند که برای نگهداری تمام مواد شیمیایی باید رعایت شوند.

نکاتی از قبیل:

(۱) نگه‌داری حداقل مواد شیمیایی

(۲) باید برچسب‌های مرتبط با خطرات ماده روی ظرف نگه‌دارنده‌اش قرار گیرد.

(۳) باید میزان آتش‌گیری یا سمیت ماده روی آن ذکر شود.

(۴) مواد علاوه بر ظرف مخصوص، باید درون سینی یا ظرف ثانویه مقاوم در برابر مواد شیمیایی قرار گیرند.

(۵) همواره باید از محکم‌بودن درب ظرف اطمینان حاصل کرد.

(۶) به صورت دوره‌ای تمامی مواد چک شوند تا از سلامتشان اطمینان حاصل کنیم.

بخش دیگری که در آن ممکن است مواد شیمیایی حادثه ساز شوند، فرایند انتقالشان می‌باشد. ممکن است بخواهیم مواد شیمیایی را درون یک صنعت انتقال دهیم که به آن روش پیوسته می‌گویند، یا اینکه از یک کارخانه به کارخانه دیگر یا حتی یک قاره به قاره دیگر انتقال دهیم که نامش روش پیمانه‌ای می‌باشد.

هر کدام از این شیوه‌های انتقال ریسک‌های مرتبط با خود را دارند. برای مثال در روش پیوسته، از خطوط لوله ای استفاده می‌شود. لوله‌های که می‌توانند به طول چند سانتی متر در یک اتاق یا چند ده کیلومتر فاصله بین دو شهر باشد، اما نکته مهم در این مورد، مراقبت از لوله‌ها است. بدین‌منظور استاندارد در جهت رنگ لوله‌ها تدوین شده است که محتویات درون لوله را مشخص می‌کند. این موضوع از طریق دو استاندارد bs-1710 و bs-4800 روشن می‌گردد.



بر اساس این استانداردها، ۴۵ سانتی متر از این لوله‌ها رنگ شده که این مقدار را به سه بخش ۱۵ سانتی متری تقسیم می‌کنیم. اگر هدف تنها شناسایی نوع سیال باشد، هر سه بخش یک رنگ می‌شود اما اگر ماهیت اختصاصی سیال نیز مشخص شود، رنگ میانی تعیین کننده نوع ماده درون لوله و دو قسمت جانبی رنگ شناسایی اصلی یا رنگ پایه هستند. یک رنگ ممکن است نام‌های گوناگونی داشته باشد، به همین دلیل مجبور به استفاده از استانداردهای ذکر شده در بالا برای این موضوع هستیم. لوله‌ها در محل‌های زیر باید رنگ شوند:

(۱) ابتدا و انتها خط لوله

(۲) انشعابات

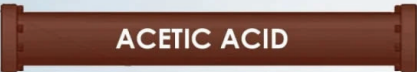
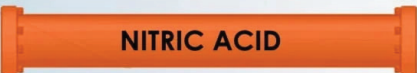
(۳) محل تجهیزات مرتبط با لوله‌ها

علاوه بر رنگ کردن در نکته مهم دیگر جهت شناسایی، مراقبت و نگه داری از لوله‌ها می‌باشد. خطرات فیزیکی مانند خوردگی و نشت همواره وجود دارند و که می‌توانند منجر به آسیب‌های جانی و مالی شوند. کارشناس بهداشت حرفه‌ای باید لوله‌ها را بررسی کند و با مراقبت مداوم از آسیب‌های احتمالی پیشگیری کند.

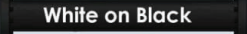
PIPE MARKING

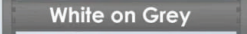
ANSI/ASME A13.1 2007 Standard

Color Chart

 HYDROGEN	 FLAMMABLE Black on Yellow
 ACETIC ACID	 COMBUSTIBLE White on Brown
 NITRIC ACID	 TOXIC/CORROSIVE Black on Orange
 FIRE WATER	 FIRE QUENCHING White on Red
 BOILED WATER	 OTHER WATER White on Green
 NITROGEN	 COMPRESSED AIR White on Blue

Any vapor or gas under pressure that does not fit a category above

 **White on Black**

 **White on Grey**

 **White on Purple**

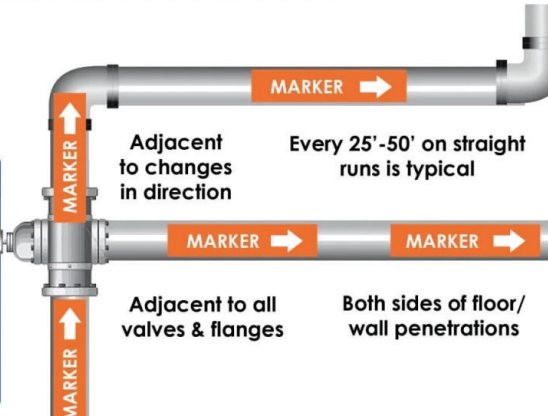
 **Black on White**

Pipe Marker Placement



Label placement in relation to point of normal approach

Size chart		
Outside pipe diameter w/cover	Minimum Length Field Color	Min. Letter Height
.75"-1.25"	8"	.5"
1.5"-6"	8"	.75"
2.5"-6"	12"	1.25"
8"-0"	24"	2.5"
Over 10"	32"	3.5"



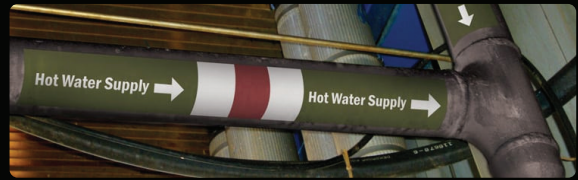
Adjacent to changes in direction

Every 25'-50' on straight runs is typical

Adjacent to all valves & flanges

Both sides of floor/wall penetrations

نمونه ای از انواع شیوه‌های کدگذاری رنگی لوله‌ها و راهنمای مختصر آن



کدگذاری رنگی لوله

روش دیگر انتقال مواد شیمیایی، روش حمل و نقل پیمانه ای، پیچیدگی‌های بیشتری دارد. زیرا در این روش ارتباط انسان‌ها با یکدیگر اهمیت بسیار زیادی پیدا می‌کند. همانگونه که گفته شد، ممکن است این ارتباط حتی میان افرادی از دو قاره متفاوت باشد، افرادی که زبان، فرهنگ و درک متفاوتی نسبت به بسیاری از موارد دارند. (به همین دلیل افرادی از سرتاسر دنیا کنار یکدیگر و استانداردهای در این زمینه تدوین کرده‌اند). برای مثال سازمان بین‌المللی هوانوردی با در نظر گرفتن ریسک‌های ارتفاع، استاندارد UN را برای خود اختصاص داده است. یا کد NHM که نامش ذکر شد، اشاره به همین موضوع دارد. استانداردهای که حتماً باید توسط مسئول ایمنی مطالعه شوند.

برای ایمنی بیشتر، روی بارنامه مواد شیمیایی، حال به هر کجا که منتقل شوند، اطلاعات لازم و ضروری ذکر شده است؛ اطلاعاتی مانند کدهای شناسایی مواد، برچسب‌های خطر، اطلاعات دسته بندی کالا، ممنوعیت بارگیری، جداسازی مواد ناسازگار و مواردی از این دست.

از آنجا که مواد شیمیایی بسیار حساس هستند، وسایلی که آنها را نیز حمل می‌کنند باید مخصوص باشند. برای مثال اگر یک خودرو ماده شیمیایی را چک می‌کند، باید برچسبی شامل خطرات ماده، شیوه کنترلش در صورت نشتی، اطلاعات شرکت تولیدکننده و مواردی از این دست روی آن موجود باشد.

با تمام این وجود اگر حادثه ای مرتبط با مواد شیمیایی روی داد چه کنیم؟

پاسخ این سوال بسیار گسترده می‌باشد و برای هر ماده شیمیایی می‌توان یک کتاب نوشت اما مراحل کلی که باید دنبال کنیم به صورت زیر است:

- (۱) حادثه ایجاد شده را اطلاع‌رسانی کنیم.
- (۲) در صورت امکان منبع ماده شیمیایی را حذف کنیم. حال از طریق جابه‌جا کردن آن یا بستن ولوها...



(۳) از انتشار ماده شیمیایی جلوگیری کنید و اجازه گسترش به آن ندهید.

(۴) ماده شیمیایی نشت شده را در سریع‌ترین زمان ممکن را تمیز کنید.

(۵) دستورات بیان شده روی برچسب ایمنی ماده یا sds اش را دنبال کنید.

نویسندگان: مهدی صادقی گوغری و فاطمه صادقی

ISO 31000

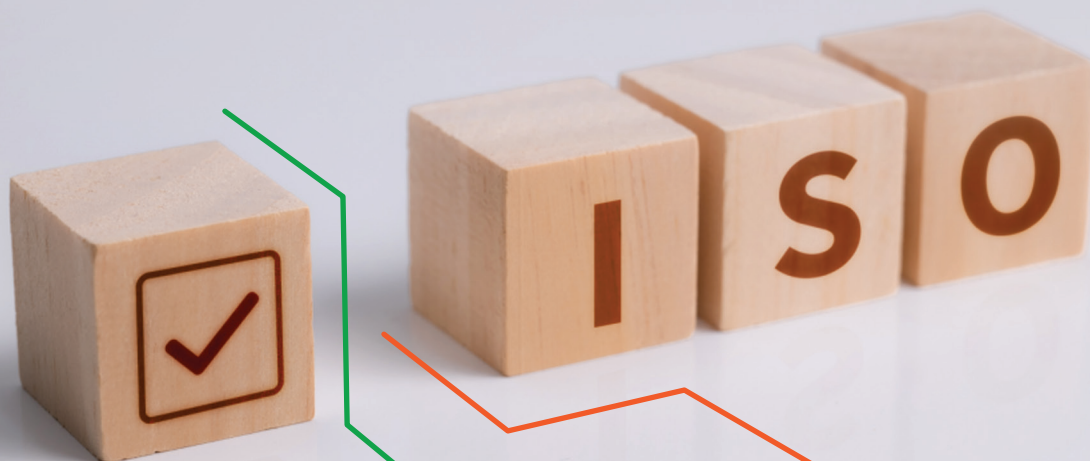
سازمان بین‌المللی استانداردسازی (The International Organization for Standardization) که معمولاً با نام ایزو (ISO) شناخته می‌شود، مؤسسه بین‌المللی تعیین استاندارد متشکل از نمایندگان موسسات استانداردسازی ملی است. این سازمان غیردولتی در سطح وسیع به وضع استانداردهای کلی و جزئی برای هماهنگ کردن استانداردهای متفاوت جهانی می‌پردازد. ISO بیش از ۲۲۰۰۰ استاندارد بین‌المللی و اسناد مرتبط را منتشر کرده است که تقریباً هر صنعت را پوشش می‌دهد، از فناوری گرفته تا ایمنی مواد غذایی، کشاورزی و مراقبت ۵۳‌های بهداشتی.

ISO 31000 برای چه کسی است؟

ISO 31000 بدون در نظر گرفتن نوع، اندازه، فعالیت‌ها و مکان برای همه سازمان‌ها قابل اجرا است و انواع ریسک‌ها را پوشش می‌دهد. استاندارد ISO توسط طیفی از سهامداران توسعه یافته است و برای استفاده توسط هر کسی که ریسک‌ها را مدیریت می‌کند در نظر گرفته شده است. نه فقط «مدیران ریسک حرفه‌ای».

برای کسب و کار من چه کارایی‌هایی دارد؟

این استاندارد به سازمان‌ها کمک کرده تا به منظور شناسایی مؤثر و کاهش خطرات و در نتیجه افزایش احتمال دستیابی به اهداف و افزایش حمایت از دارایی‌های سازمان، یک استراتژی مدیریت ریسک را ایجاد کنند. هدف کلی آن توسعه فرهنگ مدیریت ریسک است که در آن کارکنان و ذینفعان حضور دارند و از اهمیت نظارت و مدیریت ریسک آگاهند. پیاده‌سازی ISO 31000 همچنین به سازمان‌ها کمک می‌کند فرصت‌های مثبت و پیامدهای منفی مرتبط با ریسک را ببینند، و امکان تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و در نتیجه مؤثرتر، یعنی در تخصیص منابع را فراهم می‌کند. علاوه بر این، می‌تواند یک جزء فعال در بهبود حاکمیت سازمان و در نهایت عملکرد آن باشد.



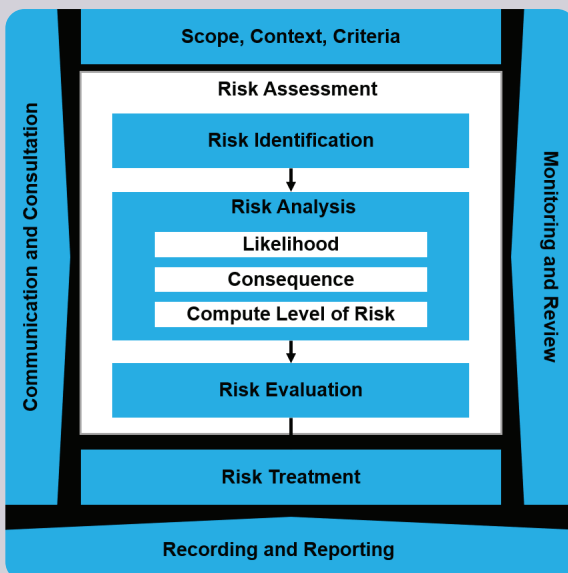
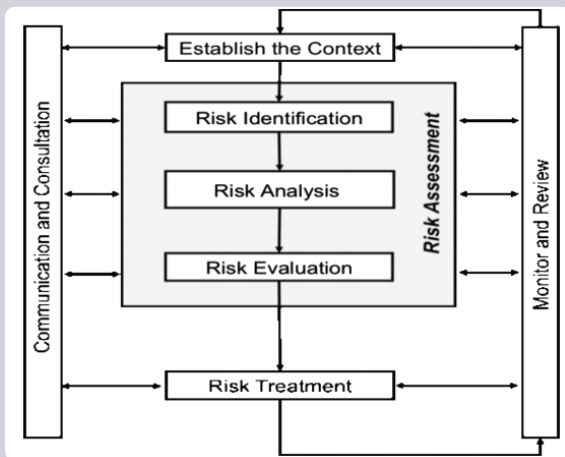
چرا ISO 31000 بازنگری شد؟

همه استانداردهای ISO هر پنج سال یکبار بازبینی می‌شوند و سپس در صورت نیاز تجدید نظر می‌شوند. نسخه اصلاح شده ایزو ۳۱۰۰۰ در سال ۲۰۱۸ منتشر شد تا تحولات بازار و چالش‌های جدیدی را که کسب‌وکارها و سازمان‌ها با آن مواجه هستند از زمان انتشار این استاندارد در سال ۲۰۰۹ در نظر بگیرد. یکی از نمونه‌های آن افزایش پیچیدگی سیستم‌های اقتصادی و ریسک‌های نوظهور است. عواملی مانند ارز دیجیتال، که هر دو آنها می‌توانند انواع مختلفی از خطرات را برای سازمان در مقیاس بین‌المللی ایجاد کنند.

در این بازنگری چه تفاوت‌هایی ایجاد شد؟

ISO 31000:2018 راهنمایی‌های استراتژیک تری نسبت به ISO 31000:2009 ارائه می‌دهد و تاکید بیشتری بر مشارکت مدیریت ارشد و ادغام مدیریت ریسک در سازمان دارد. این شامل توصیه برای توسعه بیانیه یا خط مشی است که تعهد به مدیریت ریسک، واگذاری اختیارات، مسئولیت و پاسخگویی در سطوح مناسب در سازمان و حصول اطمینان از تخصیص منابع لازم به مدیریت ریسک را تایید می‌کند. استاندارد تجدیدنظر شده اکنون همچنین توصیه می‌کند که مدیریت ریسک بخشی از ساختار، فرآیندهای سازمان باشد. اهداف، راهبردی و فعالیت‌ها تمرکز بیشتری بر خلق ارزش به عنوان محرک اصلی مدیریت ریسک دارد و سایر اصول مرتبط مانند بهبود مستمر، شامل کردن ذینفعان، سفارشی‌سازی سازمان و در نظر گرفتن عوامل انسانی و فرهنگی را مشخص می‌کند. محتوا برای منعکس کردن یک مدل سیستم باز که به‌طور منظم بازخورد را با محیط خارجی خود به منظور تطبیق با طیف وسیع‌تری از نیازها و زمینه‌ها رد و بدل می‌کند، ساده شده است.

هدف کلیدی این است که با استفاده از زبانی ساده برای تعریف اصول اولیه مدیریت ریسک، کارها واضح تر و آسان تر شود به گونه‌ای که خواننده راحت‌تر درک کند. اصطلاحات اکنون مختصرتر شده است، با عبارات خاصی که به راهنمای ISO ۷۳، واژگان مدیریت ریسک، که به طور خاص با اصطلاحات مدیریت ریسک سروکار دارد و قرار است در کنار ISO ۳۱۰۰۰ استفاده شود، منتقل شده‌اند. بر روی استاندارد اصطلاحات و کتابچه راهنمای پیاده سازی برای افزایش بیشتر درک و کاربرد استاندارد آغاز شده است.



نمایی ساده و کلی از سازوکار مدیریت ریسک در ISO



در مورد گواهینامه چطور؟

ISO 31000 دستورالعمل‌ها را ارائه می‌دهد، نه الزامات، و بنابراین برای اهداف صدور گواهینامه در نظر گرفته نشده است.

چگونه شروع کنم؟

۱) از اهداف کلیدی سازمان خود آگاه باشید: این به شما کمک می‌کند تا اهداف و الزامات سیستم مدیریت ریسک خود را روشن کنید.

۲) ساختار حاکمیت فعلی خود را ارزیابی کنید: این امر به شما اطمینان می‌دهد که نقش‌ها، مسئولیت‌ها و روش‌های گزارش‌دهی مناسب را در مورد ریسک تخصیص دهید.

۳) سطح تعهد خود را مشخص کنید: چه منابعی را می‌توانید به پیاده‌سازی یا حفظ سیستم مدیریت ریسک اختصاص دهید.

نویسنده: مهدی صادقی گوغری و فاطمه صادقی

Crest Advisory Africa Risk Matrix (Mature Org)							
Risk Matrix							
Consequences							
			Insignificant	Minor	Moderate	High	Major
			1	2	3	4	5
Likelihood	Almost certain	5	Medium (11)	Significant (16)	Significant (20)	High (23)	High (25)
	Likely	4	Medium (7)	Medium (12)	Significant (17)	High (21)	High (24)
	Moderate	3	Low (4)	Medium (8)	Significant (13)	Significant (18)	High (22)
	Unlikely	2	Low (2)	Low (5)	Medium (9)	Significant (14)	Significant (19)
	Rare	1	Low (1)	Low (3)	Medium (6)	Medium (10)	Significant (15)

نمونه‌ای از جدول میزان ریسک در ISO



ایمنی عمرانی

ضرورت و منافع ایمنی در کارگاه‌های عمرانی

ایمنی به عنوان یک مفهوم و روش مقابله با خطرات در راستای حفظ جان انسان‌ها و جلوگیری از خسارات و صدمات از آغاز پیدایش، در حال تغییر و گذار بوده است. از شکل اولیه آن زمانی که تنها یک روش ساده عمدتاً اصلاحی و نه پیش‌گیرانه به منظور حذف عوامل خسارات و صدمات بود، تا رسیدن به شکل کنونی آن که اغلب روشی پیچیده و ضوابط سخت‌گیرانه برای کنترل مطمئن صدمات است. در میان قابلیت‌های بارز مفهوم ایمنی ظرفیت کافی برای اقداماتی فراتر از شناسایی روابط علت و معلولی و طرح‌ریزی روش‌های کنترل عملی وجود دارد. این اقدامات، از آغاز تکوین به صورت روش‌های عملی برنامه‌های ایمنی در آمده‌اند. به این ترتیب مهارت‌های ایمنی در تمام ابعاد صنعت (از جمله صنعت ساخت) با گذشت سالیان متمادی، افزایش یافته است. دگرگونی فزاینده‌ای در روند رو به رشد آگاهی و توانایی برآورده‌سازی ابزارهای مورد نیاز کنترل مخاطرات، به وقوع پیوسته است.



حوزه ایمنی محیط کار (کارگاه)

در کنار ایمنی انسان و تجهیزات باید رعایت نکات و موارد ایمنی در محیط کاری و انجام ایمن فعالیت‌های اصلی و پشتیبانی لحاظ شود. حریم و نحوه اجرای ایمن فعالیت‌هایی مانند گودبرداری، انفجار، محل قرارگیری پمپ بنزین و انبار مواد خطرناک و مواردی از این دست در این مقوله می‌گنجد.



عدم رعایت ایمنی در برق‌رسانی کارگاهی و بالا رفتن از نردبان

دلایل بروز حوادث در کارگاه‌های عمرانی

دلایل بالا بودن آمار صدمات و جراحات در صنعت ساخت می‌تواند ناشی از عوامل متعددی باشد. آنچه بر اساس مشاهدات انجام گرفته در کارگاه‌های کشور ما بیشتر به چشم می‌خورند، به قرار زیر است و در کشورهای دیگر ممکن است شدت و ضعف آنها ترتیب دیگری داشته باشد.

۱) تمرکز بر ایمنی، بسترسازی برای انجام کارها به صورت ایمن و رسوخ فرهنگ ایمنی در تفکر مدیران جایگاه چندان مناسبی را ندارد. این موضوع هم در بین مدیران عملیاتی و مستقیم بین پیمانکاران و در سطح مدیران کلان کشوری نظیر دستگاه‌های اجرایی باید نهادینه شده و ضوابط و الزامات مربوط، کاربردی و اجرایی شود تا بتوان به افزایش ایمنی در کارهای عمرانی امیدوار بود.

با توجه به مفهوم کلی ایمنی در انجام فعالیت‌ها به طریق ایمن و عاری از خطرات ممکن، مواردی را به لحاظ منشاء خطرات در انواع حوزه‌های عملکردی ایمنی که در موضوع کارگاه‌های عمرانی می‌تواند مطرح باشد، نام برد.

حوزه تجهیزات و ماشین‌آلات

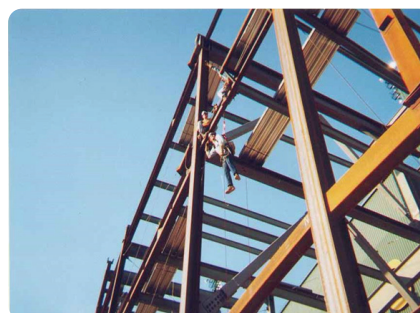
در این مبحث به انواع نکات ایمنی و موارد مربوط به کار با تجهیزات، ابزار و ماشین‌آلات مستقر در کارگاه‌ها (اعم از دائم یا موقت، متحرک یا ثابت) پرداخته می‌شود. در حقیقت محور اصلی این دسته از موارد ایمنی تجهیزات و نحوه تعامل آن در کار با انسان‌ها و محیط کاری است.



واژگونی دامپر در اثر عدم رعایت ایمنی

حوزه نیروی انسانی

با توجه به اینکه در کارگاه‌های ساختمانی اساساً کارها بر دوش کارگران بوده و برخلاف کارخانجات صنعتی از اتوماسیون خاصی برخوردار نیست، لذا ایمنی و امنیت کاری نیروی انسانی به ویژه کارگران و متصدیان (اپراتورهای) دستگاه‌ها که مستقیماً با فعالیت‌های اجرایی درگیر نیستند، اهمیت فراوانی دارد. این مبحث عمده‌تاً به مباحث بهداشت فردی (نظیر تماس با مواد شیمیایی، اشعه و سایر موارد) و ایمنی فردی (تجهیزات، البسه و وسایل ایمنی) می‌پردازد.



جلوگیری از سقوط فرد با استفاده از کمربند ایمنی



۴) وجود نیروهای خارج از حیطه مدیریت در کارگاه‌های عمرانی نیز یکی از دلایل بروز حوادث می‌باشد. صنعت ساخت از نظر به کارگیری پیمانکاران دست دوم و جزء و حتی اشخاص حقیقی که به صورت خویش‌فرما در کارگاه‌ها فعالیت می‌کنند، از دیگر صنایع متمایز می‌شود. این افراد با توجه به حضور در کارگاه‌ها در معرض خطرات مختلفی هستند و از سوی دیگر با توجه به قرارداد با پیمانکار اصلی که گاهی در حد یک صفحه دست‌نویس بوده و چندان اصول و ضوابط مربوطه در آن دیده نشده است، خود را ملزم به رعایت اصول و ضوابط ایمنی در حوزه کاری خود نمی‌بینند و به این لحاظ گاهی نه تنها خود را در خطر قرار می‌دهند، بلکه برای دیگران نیز خطرساز می‌شوند. در کشور ما دیده می‌شود به دلایل اقتصادی پیمانکاران بیشتر تمایل دارند کارها را به صورت یکجا به گروه‌های کاری نظیر آرماتوربند یا جوشکار بدهند و تا حد امکان از استخدام مستقیم افراد پرهیز کنند.

۵) پایین بودن سطح فرهنگی کارگران به خصوص در کارگاه‌های ساختمانی سبب می‌شود تا موارد ناهنجاری فرهنگی نظیر استعمال مواد مخدر و سایر موارد ممنوعه در سطح نسبتاً بالایی رواج داشته باشد. نتیجه این موارد کاهش سطح هوشیاری و به دنبال آن بروز حوادث کاری است.

۲) اتخاذ سیاست‌های تشویقی در تفاوت قائل شدن بین پیمانکاران دارای سابقه ایمنی بهتر که در اکثر کشورها مشاهده می‌شود، همچنان در کشور ما وجود ندارد. مشاهده می‌شود شرکت‌های بیمه نیز برای بیمه کارگاه‌ها به صورت متوسط نرخ بیمه را اعلام می‌کنند و سابقه ایمنی شرکت‌های پیمانکاری در تعیین مقدار بیمه اثرگذار نیست. طبیعی است که این روش ناعادلانه سبب دلسردی شرکت‌های ایمنی در درازمدت شده و باعث انجام کارها به هر نحو ممکن می‌شود.

۳) در مقایسه با سایر صناعت‌ها و شاخه‌های دیگر اقتصادی مشاهده می‌شود که کم‌مهارت‌ترین افراد که عموماً به لحاظ شاخص‌های آموزشی مانند سطح تحصیلات و گذراندن دوره‌های مختلف در پایین‌ترین سطح ممکن قرار دارند، جذب کارهای ساختمانی و عمرانی می‌شوند که بعضاً نیازمند آموزش‌های تخصصی خاص برای کار با ماشین‌آلات تخصصی است. به عنوان مثال بیشتر رانندگان ماشین‌آلات سنگین در کارگاه‌های عمرانی به واسطه «استاد و شاگردی» و به صورت تجربی این مهارت را کسب کرده‌اند.

وظایف کارشناس HSE

پیوست شماره ۱ از آیین‌نامه به کارگیری مسئول ایمنی در کارگاه‌ها، شرح جامع و کاملی از وظایف یک کارشناس HSE به عنوان مسئول ایمنی کارگاه و بهداشت محیط زیست ارائه می‌کند، که مهم‌ترین آن‌ها به‌طور خلاصه عبارتند از:

- (۱) همکاری و تشریک مساعی با بازرسان کار
- (۲) شناسایی و مستند نمودن آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های ایمنی مرتبط با فعالیت کارگاه
- (۳) شناسایی خطر، ارزیابی ریسک و تهیه برنامه‌های پاسخگویی و کنترل خطرات موجود در کارگاه
- (۴) پیگیری برنامه‌های مربوط به اقدامات اصلاحی و بهبود شرایط ایمنی در کارگاه و نظارت بر اجرای آنها
- (۵) تدوین برنامه عملیاتی به منظور بازرسی مستمر از فرایند انجام کار و شرایط کار کارگران کارگاه
- (۶) ثبت آمار حوادث ناشی از کار و گزارش آن به اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی محل
- (۷) همکاری در زمینه نیازسنجی، آموزش و سنجش اثربخشی آموزش‌های ایمنی کارگران کارگاه
- (۸) نیازسنجی، نظارت بر خرید، آموزش، تحویل و استفاده از وسایل حفاظت فردی
- (۹) نظارت بر نظم و ترتیب و آرایش مواد اولیه و محصولات و استقرار ماشین‌آلات و ابزار کار
- (۱۰) تهیه و تدوین دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظت فنی
- (۱۱) شناسایی اعمال نایمن توسط کارشناس HSE به جهت ایراد تذکرات و تشویق و ایجاد انگیزه مناسب برای اعمال و رفتار ایمن در کارگران
- (۱۲) همکاری در تدوین رویه اجرایی آمادگی و مدیریت بحران و واکنش در شرایط اضطراری
- (۱۳) پیگیری در جهت اخذ گواهینامه‌های ایمنی لازم برای وسایل و تجهیزات مطابق با آیین‌نامه‌های مرتبط نظیر ارت، دیگ بخار و...

نویسنده: حانیه بااووسی



پیش از ریزش (بالا) و پس از ریزش (پایین)
آوار در پروژه عمرانی



پیش از ریزش (بالا) و پس از ریزش (پایین)
سقف در پروژه عمرانی





ایمنی حریق

آتش‌های غیرقابل کنترل همواره تهدیدهای بزرگی برای جوامع بشری بوده‌اند، مسئله‌ای که باعث آسیب‌های ویرانگری نظیر از دست دادن مال، جان و خسارت به محیط زیست شده‌اند. در طول تاریخ درک از طبیعت دوگانه آتش - منافع اساسی و خطرات بنیانی آن - بخشی اساسی از سفر مشترک ما بوده است. این آگاهی منجر به نیاز مدیریت مسئولانه آتش و روش‌های ایمنی شده است که بر اهمیت مراقبت و دانش در بهره‌برداری از این عنصر قدرتمند برای بهبود جامعه تأکید دارد.

ایمنی حریق در ساده‌ترین تعریف، به هرگونه پیشگیری از رخ دادن احتمالی حوادث آتش‌سوزی که می‌توانند منجر به مرگ، آسیب‌های جانی و یا مالی گردد، گفته می‌شود. همچنین ایمنی حریق، آگاه‌سازی و کمک به بقای افراد حاضر در یک حادثه آتش‌سوزی و کاهش خسارات را نیز شامل می‌شود. اقدامات انجام شده در راستای ایمنی حریق می‌توانند حین ساخت یک سازه تعبیه شده یا پس از اتمام فرایند ساخت و ساز بر روی سازه نصب شوند؛ شکل دیگر ایمنی حریق، می‌تواند ارائه دادن آموزش‌هایی به ساکنان یک ساختمان باشد.

ارزیابی ریسک آتش‌سوزی

ارزیابی‌ها همواره باید به‌روز نگه داشته شوند تا اقدامات احتیاطی جاری و کافی باقی بمانند. هر زمان که تغییرات قابل توجهی در محل ایجاد می‌شود، باید آنها را بازبینی و در صورت نیاز اصلاح کرد. اگر بیش از پنج نفر پرسنل در محل حضور داشته باشند، ثبت یافته‌های ارزیابی خطر آتش‌سوزی و در دسترس بودن برای بازرسی الزامی قانونی است.

برای رعایت قوانین ایمنی آتش‌سوزی، سازمان‌های مراقبت‌های اولیه، وظیفه قانونی دارند تا اطمینان حاصل کنند که ارزیابی‌های ریسکی که به‌طور خاص مخاطرات و خطرات آتش‌سوزی را پوشش می‌دهند به درستی انجام شوند. ارزیابی ریسک آتش‌سوزی، خطرات احتمالی و همچنین اقدامات مورد نیاز برای اطمینان از ایمنی افرادی را که از یک محل استفاده می‌کنند، شناسایی می‌کند.

گام نخست) تمام خطرات آتش سوزی را شناسایی کنید؛

- (۱) منبع اشتعال
- (۲) منبع سوخت
- (۳) منبع اکسیژن

گام دوم) افراد در معرض خطر را شناسایی کنید؛

- (۱) افراد در داخل و اطراف محل
- (۲) افراد در معرض خطر، به عنوان مثال، افراد مسن، ناتوان، باردار و...

گام سوم) خطر را ارزیابی کنید و تصمیم بگیرید که آیا اقدامات ایمنی آتش سوزی موجود کافی است یا خیر - سپس در صورت امکان افراد را از خطر حذف، کاهش و محافظت کنید؛

- (۱) خطر وقوع حریق را ارزیابی کنید.
- (۲) خطرات ناشی از آتش سوزی برای افراد را ارزیابی کنید.
- (۳) خطرات آتش سوزی را حذف یا کاهش دهید.
- (۴) خطرات برای افراد را حذف یا کاهش دهید.
- (۵) شناسایی و هشدار
- (۶) اطفای حریق
- (۷) مسیرهای فرار
- (۸) نورپردازی
- (۹) علائم و اطلاعیه‌ها
- (۱۰) تعمیر و نگهداری

گام چهارم) راهنمایی و آموزش؛

- (۱) یافته‌ها و اقدامات انجام شده قابل توجه را ثبت کنید.
- (۲) یک طرح اضطراری تهیه کنید.
- (۳) به افراد مربوطه اطلاع رسانی و آموزش داده و در صورت لزوم با دیگران همکاری و هماهنگی کنید.
- (۴) ارائه آموزش ضبط، برنامه‌ریزی، اطلاع رسانی، راهنمایی و آموزش

گام پنجم) بازبینی؛

- (۱) ارزیابی را تحت بررسی نگه دارید.
- (۲) در صورت لزوم آن را اصلاح کنید.

- (۱) تجهیزات الکتریکی معیوب یا استفاده نادرست از آنها
- (۲) تجهیزات نورپردازی
- (۳) شعله‌های برهنه مانند شمع‌ها، گاز یا تجهیزات شعله باز با سوخت مایع
- (۴) مواد دخانه مانند سیگار، کبریت و فندک
- (۵) بخاری‌های برقی، گازی یا نفتی (ثابت یا قابل حمل)
- (۶) تجهیزات پخت‌وپز و توستر
- (۷) سطوح داغ و انسداد تهویه تجهیزات، به عنوان مثال دستگاه‌های فتوکپی
- (۸) فرآیندهای داغ، به عنوان مثال جوشکاری توسط پیمانکاران

متداول‌ترین «سوخت‌ها» در ساختمان‌های عمومی

- (۱) محصولات کاغذی، مواد بسته‌بندی
- (۲) لوازم التحریر، مواد تبلیغاتی، کاغذ و کتاب
- (۳) دستمال کاغذی یکبار مصرف و روکش مبلی
- (۴) پلاستیک و لاستیک
- (۵) مبلمان پُر شده با فوم پلی اورتان
- (۶) تشک‌های پُر شده از فوم و مواد بر پایه پلی استایرن
- (۷) چوب یا مبلمان چوبی (نگهداری دائم و موقت)
- (۸) منسوجات و مبلمان نرم، به عنوان مثال پرده‌های آویزان
- (۹) تزئینات مناسب‌های فصلی و مذهبی، به عنوان مثال تزئینات نوروز
- (۱۰) محصولات قابل اشتعال، به عنوان مثال محصولات تمیزکننده و تزئینی، بنزین، وایت اسپریت، متیل الکل، روغن‌های پخت‌وپز و فندک‌های یکبار مصرف
- (۱۱) گازهای قابل اشتعال، به عنوان مثال گاز مایع، قوطی‌های آئروسل و منابع اکسیژن
- (۱۲) محصولات زائد، به ویژه اقلام ریز تقسیم شده، مانند کاغذ خرد شده و براده‌های چوب، و گرد و غبار

- زیر نمونه‌هایی از اقدامات کنترلی آورده شده است:
- (۱) دستگاه‌های تشخیص حریق، به عنوان مثال سنسورهای گرما و هشدار دود.
 - (۲) وسایل هشدار حریق
 - (۳) تجهیزات آتش نشانی اضطراری، مانند خاموش کننده‌ها و پتوهای آتش نشانی.
 - (۴) مهار آتش، به عنوان مثال درب ضد حریق.
 - (۵) خروجی‌های ایمن و راه‌های فرار
 - (۶) روش‌های آتش سوزی اضطراری، به عنوان مثال ترتیبات برای صدور هشدار و تماس با آتش نشانی.
 - (۷) طرح‌های تخلیه آتش سوزی
 - (۸) تجهیزات ویژه تخلیه آتش، به عنوان مثال صندلی‌های تخلیه برای کمک به افراد دارای اختلال حرکتی برای خروج از ساختمان.
 - (۹) آموزش و مانور ایمنی در برابر آتش.
 - (۱۰) ترتیبات و ابتکارات پیشگیری از آتش سوزی.



برخی تجهیزات پیشگیری و اطفای حریق دستی و هوشمند

مرحله دوم ارزیابی، شناسایی افرادی است که ممکن است در معرض خطر قرار گیرند. برای انجام این کار، ارزیابان باید مشخص کنند که افراد واقعاً از کدام بخش‌های محل استفاده می‌کنند و کارکنان معمولاً در کجا کار می‌کنند. عوامل ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- (۱) تعداد مردم
- (۲) آشنایی آنها با ساختمان
- (۳) تحرک آنها

اجرای اقدامات کنترلی

هنگامی که سطح خطرات شناسایی شده مشخص شد، تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا اقدامات کنترلی بیشتری برای حذف یا کاهش خطرات لازم است یا خیر، ضروری خواهد بود. هدف اصلی اجرای اقدامات کنترلی عبارت است از:

- (۱) کاهش احتمال اشتعال
 - (۲) بهینه‌سازی امکانات فرار از آتش
- تصمیم‌گیری در مورد اقدامات کنترلی باید از یک رویکرد سیستماتیک پیروی کند. ریسک‌ها باید در دسته‌های بالا، متوسط و پایین اولویت بندی شوند.



برای جلوگیری از آتش‌سوزی ناشی از فعالیت‌های دخانه، مدیران باید با جدیت وظیفه ممنوعیت استعمال دخانیات در اماکن عمومی را به اجرا درآورند. تابلوهای بسیار قابل مشاهده «سیگار ممنوع» باید در ورودی‌ها و در سایر قسمت‌های محل نصب شود.



نمونه‌ای از علائم ممنوعیت
«سیگار کشیدن» و «آتش افروختن»

پیشگیری از آتش‌سوزی الکتریکی

تجهیزات برقی می‌تواند عامل مهمی برای آتش‌سوزی‌های تصادفی در اماکن غیر خانگی باشد. دلایل اصلی چنین آتش‌سوزی‌ها عبارتند از:

(۱) گرم‌شدن بیش از حد کابل‌ها و تجهیزات، به عنوان مثال به دلیل بارگذاری بیش از حد مدارها، کابل‌های دسته‌دار یا سیم‌پیچ یا فن‌های خنک‌کننده خراب

(۲) نصب یا استفاده نادرست از تجهیزات

(۳) عایق آسیب‌دیده یا ناکافی روی کابل‌ها یا سیم‌کشی‌ها

(۴) مواد قابل احتراق خیلی نزدیک به تجهیزات الکتریکی قرار می‌گیرند که ممکن است حتی در حالت عادی کار کنند یا به دلیل نقص داغ شوند.

(۵) ایجاد قوس الکتریکی یا جرقه‌زدن جریان الکتریکی

(۶) بارگذاری بیش از حد سوکت‌ها

(۷) سرویس و نگهداری ناکافی تجهیزات

(۸) گرم‌شدن بیش از حد کابل‌ها به دلیل نگهداری در یک سیم‌پیچ

(۹) عدم تعمیر و نگهداری یا تست تجهیزات

نویسندگان: محمد نوری و مهدی ابراهیمی

خانه‌داری

اتخاذ شیوه‌های خوب خانه‌داری می‌تواند احتمال آتش‌سوزی را به شدت کاهش دهد و شانس افراد را برای تخلیه ایمن ساختمان بهبود بخشد. بنابراین مدیران باید اطمینان حاصل کنند که:

(۱) در صورت امکان از استفاده از مواد و مایعات قابل اشتعال اجتناب شود.

(۲) بررسی‌های منظم انجام می‌شود تا اطمینان حاصل شود که ذخیره‌سازی هرگز در مسیرهای فرار، نزدیک خروجی‌های آتش‌نشانی یا تجهیزات آتش‌نشانی، روی پله‌ها یا در راه پله‌ها مجاز نیست.

(۳) زباله و مواد زائد مجاز به انباشت شدن نیستند و به درستی دفع می‌شوند.

(۴) اقدامات احتیاطی ویژه در مورد گازهای بالقوه انفجاری مانند اکسیژن انجام می‌شود.

ایمنی ماشین آلات

با پیشرفت صنعت و فناوری و ایجاد ماشین آلات و دستگاه‌های جدید، حوادث و آسیب‌های فردی ناشی از کار هم به همین نسبت افزایش یافته است؛ به طوری که بعد از انقلاب صنعتی این حوادث آنچنان افزایش یافته است که توجه دست‌اندرکاران را جلب نموده و آن‌ها را برانگیخته است تا در زمینه حفاظت‌گذاری قسمت‌های مختلف خطرناک و جلوگیری از حوادث اقداماتی انجام دهند.

طبق آمارهای موجود در حوادث کارگری بیشترین حوادث مربوط به کار با ماشین‌آلاتی می‌باشد که دارای قسمت‌های متحرک و گردنده هستند؛ مانند پرس، دستگاه‌های تراش، پلاستیک‌سازی و... همچنین هنگامی که شخصی از ابزارهای برقی مانند آسیاب، اره، پانچ و پرس مته استفاده می‌کند، جراحات ممکن است رخ دهد. از دست‌دادن یک انگشت یا دست و پا می‌تواند زندگی یک فرد را در یک چشم به هم‌زدن تغییر دهد و می‌تواند به معنای ناتوانی آن‌ها در کار باشد که نه تنها بر کارگر آسیب‌دیده، بلکه بر کل خانواده وی تاثیر می‌گذارد. کارگران باید هنگام استفاده از تفنگ‌های میخ پنوماتیک، برش گوشت، تسمه نقاله و سایر ابزارهای تیز یا با قدرت بسیار محتاط باشند.

خطرزدایی در صنعت عموماً در سه عامل انسان، ساختمان، ماشین‌آلات و ابزار اعمال می‌شود که در انسان، دانش و اطلاعات فنی، ایمنی و بهداشت، آموزش‌های عملی در کار، تدوین مقررات و آیین‌نامه‌ها و نظارت بر اجرای آن‌ها و در ارتباط با ساختمان، نقشه‌کشی و طراحی و احداث صحیح ساختمان بر طبق ضوابط مشخص شده از جمله راه‌های جلوگیری از خطرزدایی می‌باشد و در ارتباط با ماشین‌آلات و ابزار، نیز ضوابط خطرزدایی می‌بایست ابتدا در هنگام ساخت و طراحی ماشین اعمال شود و در فاز دوم بعد از طراحی ماشین و بر روی قسمت‌های خطرناک که در تماس با شاغل می‌باشد، انجام شود.

معمولاً ماشین‌ها و ابزاری که در صنعت به کار گرفته می‌شوند به انواع و اقسام مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند و هر یک از آن‌ها نیز تنوع خاص خود را دارد. بنابراین نمی‌توان برای حفاظت از همه ماشین‌های صنعتی برنامه‌ای مشخص پیشنهاد کرد. اما رفع خطر و اعمال ضوابط ایمنی در ماشین، منوط به رعایت یک سری مشخصات کلی است که در صورت مورد نظر قرار گرفتن می‌تواند ارزش ایمن‌بودن آن ماشین را اثبات نماید.

مسئله ایمنی و حفاظت ماشین‌آلات از اولین مسایل ایمنی بوده که برای آن قوانین و مقرراتی تعیین شده است. در قانون کار کشور ما مواد ۸۵ و ۸۹ به صورت غیر مستقیم بر ایمنی ماشین‌آلات تاکید دارند و در آیین‌نامه‌های حفاظت و بهداشت کار نیز در فصول ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۳۶ به صورت کاملاً صریح و جز به جز به ایمنی ماشین‌آلات پرداخته شده است.



چه خبر از ماشین آلات؟!

قطع عضو یکی از جدی‌ترین و ناتوان‌کننده‌ترین انواع آسیب‌های شغلی است که اغلب منجر به ناتوانی دائمی می‌شود. یک کارگر ممکن است به دلیل صدمات ناشی از ماشین‌آلات سنگین جان خود را از دست بدهد. بر اساس گزارش اداره آمار کار، در سال ۲۰۱۹، ۹۳ کارگر در نتیجه گرفتار شدن در تجهیزات یا ماشین‌آلات کارکرده جان خود را از دست دادند.

	2014	2019
Spain	15,428	20,246
Portugal	4,630	10,372
Netherlands	5,302	8,580
Hungary	1,588	1,771
Slovenia	1,110	1,220
Latvia	197	224
EU27	75,255	80,326

افزایش تعداد حوادث ناشی از کار هنگام کار با ماشین‌آلات

تجزیه و تحلیل ETUC در بحبوحه مذاکرات در مورد نیاز به بررسی‌های ایمنی بیشتر، نشان می‌دهد تعداد کارگرانی که در اروپا توسط ماشین‌آلات مجروح می‌شوند، در دهه گذشته افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۹، بیش از ۸۰۰۰۰ کارگر مجروح شدند که برخی از آن‌ها به مرگ منجر شد. اسپانیا، پرتغال و هلند بیشترین افزایش را در تصادفات با ماشین‌آلات داشته‌اند که قربانیان را حداقل چهار روز از کار انداختند. کارگران در بخش‌های کشاورزی، صنعت و ساخت‌وساز بیش‌تر در معرض خطر قرار دارند. در مجموع ۷۴۷۶۶ حادثه در سال ۲۰۱۹، در مقایسه با ۷۰۹۶۰ حادثه در سال ۲۰۱۴ رخ داده است. **افزایش تعداد تصادفات پس از آن رخ می‌دهد که نیاز به ماشین‌آلات برای بررسی ایمنی شخص ثالث در سال ۲۰۰۶ به عنوان بخشی از برنامه مقررات‌زدایی کمیسیون اروپا موسوم به «مقررات بهتر» لغو شد.**

طبق گزارش OSHA، سالانه بیش از ۸۰۰ مرگ و میر ناشی از تصادفات تجهیزات سنگین و ۱۸۰۰۰ قطع عضو، پارگی، جراحات خرد شدن و ساییدگی برای کارکنانی اتفاق می‌افتد که با ماشین‌آلات کار می‌کنند و آن‌ها را تعمیر می‌کنند.





سومین علت شایع تصادفات کشنده ماشین‌آلات سنگین و چهارمین علت شایع صدمات غیرکشنده که نیازمند زمان دور کاری هستند، صدمات ناشی از تماس با محصولات و ماشین‌آلات است. در سال ۲۰۲۱، ۷۰۵ نفر در کارگاه کشته و ۱۹۶۱۴۰ نفر مجروح شدند.

میزان آسیب ماشین‌آلات در بخش ساخت‌وساز ۷۱ درصد بیشتر از هر بخش دیگری است. بیش از ۲۵ درصد از کارگران ساختمانی اعتراف کردند آسیبی را که در محل کار وارد شده است، گزارش نکرده‌اند. سالانه هزاران تصادف ماشین‌آلات سنگین و صدمات اپراتور تجهیزات سنگین در محل کار رخ می‌دهد.

جهت شفاف‌سازی، بیاید اصطلاحات رو تعریف کنیم.

خوب است در ادامه به تعریف ماشین و اصطلاحات دیگر بپردازیم تا مرزهایی که مطالب ما در برمی‌گیرد در ذهنمان مجسم شود.

ماشین چیست؟

ماشین، مجموعه‌ای از قطعات متحرک و ثابت می‌باشد که بر روی قاب قرار گرفته است. از بعد ایمنی، ماشین‌های ناقص به ماشین‌هایی گفته می‌شود که دارای یک یا مجموعه‌ای از خصوصیات زیر باشند:

(۱) ماشین ناقص (ناایمن) به ماشینی گفته می‌شود که منطقه عملیاتی آن فاقد یک سیستم ایمنی یا حفاظ باشد.

(۲) ماشین ناقص (ناایمن) ماشینی است که سیستم انتقال نیرو در این ماشین در معرض تماس باشند. (انواع چرخ‌ها، تسمه‌ها، پولی‌ها، شفت‌های در حال چرخش و نظایر آن).

(۳) ماشینی ناایمن است که سیستم ترمز اضطراری در مواقع لزوم نداشته باشد. (سیستم ترمز اضطراری سیستمی است که می‌تواند هنگامی که اپراتور بخواهد با فشار دادن سوئیچ‌ها یا اهرم‌های پدالی شکل، توسط دست یا پا قسمت متحرک ماشین را در کسری از ثانیه متوقف نماید).

(۴) ماشینی ناایمن است که دارای لبه‌های تیز و برنده باشد.

(۶) ماشین ناایمن است که یکی آلودگی‌های شیمیایی یا فیزیکی را دارد و یا خطرات دیگری را تولید می‌کند؛ مانند گرمای بسیار زیاد دود و صدای زیاد.

(۷) ماشینی ناایمن است که نسبت به ماشین‌های مشابه خود از لحاظ شکل مهندسی و ابعاد، نامنظم و خیلی بزرگ باشد. از نظر ایمنی هر چه یک وسیله فضای کمتری اشغال کند، فضای بیشتری برای کارگر به وجود می‌آید و مانور دستگاه بیشتر می‌شود.

(۸) ماشینی ناقص است که از سکوهاي مخصوص جهت بالارفتن از ماشین و انجام عملیات باردهی برخوردار نباشد.

خطرات مکانیکی ماشین‌آلات در قسمت‌های زیر وجود دارد

الف) نقطه عمل ماشین‌آلات

محدوده مکانی و عملیاتی ویژه هر ماشین صنعتی می‌باشد. این محدوده‌های عملیاتی که به وسیله ماشین‌آلات مختلف صورت می‌پذیرد، می‌بایست در صنایع مختلف به صورت جداگانه تعریف و مورد ارزیابی قرار گیرد.

ب) قسمت‌های متحرک ماشین‌آلات

عموماً به دو بخش تقسیم می‌شود که عبارتند از؛

(۱) تجهیزات انتقال‌دهنده نیروی دستگاه

(۲) تجهیزات جانبی و سایر بخش‌های کمکی دستگاه.

۳) نقاط گیرنده

ناشی از حرکت بخش‌های مختلف)

این خطر معمولاً در مواقعی رخ می‌دهد که جسم خارجی، اعم از اعضای بدن انسان، لباس و یا... بین دو قسمت در حال حرکت دستگاه گیر کند.

انواع خطرات مکانیکی در ایمنی ماشین‌آلات

۱) خطر مکانیکی سقوط

در صنایع ساختمانی (ساختمان‌های بلند، سد سازی، تونل‌سازی، پل‌سازی و معادن) و همچنین در سیستم حمل و نقل (حمل و نقل توسط لیفتراک برقی و یا بنزینی، حمل و نقل دستی، حمل و نقل توسط جرثقیل‌های سقفی) خطر سقوط بیشتر مشاهده می‌شود.

۲) خطر مکانیکی پرتاب

این خطر بیشتر در فرآیندهایی نظیر سنگ‌زنی و سنگ‌کاری، عملیات جوشکاری، برشکاری، تراشکاری، پولیش‌کاری، سوهان‌کاری و برش فلزات توسط گاز استیلن وجود دارد.

۳) خطر مکانیکی گیرایش

این خطر مکانیکی وقتی به وجود می‌آید که دو جسم متحرک و یا یک جسم در حال حرکت و دیگری ثابت و دارای لبه‌های تیز و سطوح خشن باشند که قابلیت گرفتن پوست دست و یا لباس را داشته باشند.

۴) خطر مکانیکی له شدگی

این خطر توسط دو جسم متحرک به وجود می‌آید که یکی از اجسام ممکن است ثابت و دیگری متحرک و یا هر دو متحرک باشند. له‌شدگی در ماشین‌هایی مشاهده می‌شود که آن ماشین دارای میز متحرک افقی یا به عبارت دیگر دارای حرکت رفت و برگشتی باشد؛ مانند ماشین صفحه تراش.

۵) خطر مکانیکی سطوح داغ و سرد

این خطر مکانیکی را عامل شوک نیز می‌نامند؛ یعنی فرد به طور ناگهانی دچار شوک می‌شود و ممکن است آسیب ببیند. سطوح داغ مانند صفحات ناشی از عملیات جوشکاری، لحیم‌کاری، دریل‌کاری، فلز کاری، سنگ‌زنی، تراشکاری، پولیش‌کاری و سطوح داغ ناشی از عملیات ریخته‌گری و انواع المنت‌ها. سطوح سرد در لوله‌های عبور گازهای سرمازا.

۶) خطر مکانیکی NIP (به داخل کشیدن)

این خطر وقتی به وجود می‌آید که هر دو جسم متحرک و یا یکی از آن‌ها دارای حرکت دورانی نیز باشند و به یکدیگر نزدیک شوند تا اینکه به حد نقطه تماس برسند. در نتیجه امکان دارد که عضوی از بدن به داخل دستگاه کشیده شده و خرد شود؛ مانند دو چرخ‌دنده درگیر با هم، چرخ و زنجیر و غلطک‌های دوار در صنایع کاغذ سازی، نساجی، لاستیک و پلاستیک سازی.

۷) خطر مکانیکی برش

این خطر مکانیکی هنگامی به وجود می‌آید که یک جسم با لبه‌های تیز ثابت و جسم دیگر با لبه‌های تیز و بران متحرک یا هر دو لبه متحرک، با فاصله بسیار کمی از کنار یکدیگر می‌گذرند. حال چنانچه عضوی از بدن بین دو لبه قرار گیرد، احتمال قطع شدن آن وجود دارد.



انواعی از علائم هشدار و خطر ماشین‌آلات صنعتی

بریدگی و پارگی

انواع ماشین‌های محل کار می‌توانند بریدگی‌ها و پارگی‌های دردناکی را برای کاربر ایجاد کنند. مطالعات تخمین می‌زنند که تقریباً ۳۰ درصد از آسیب‌های محل کار هر ساله، شامل بریدگی‌ها و پارگی‌هایی از جمله خراش، ساییدگی، زخم‌های سوراخ‌شده، سوزن‌ها و قطع عضو است. علل رایج این صدمات عبارتند از روش‌های ایمنی ناکافی، عدم حفاظت مناسب، کارمندی که میانبرها را انجام می‌دهد و آموزش ضعیف در مورد روش‌های جابه‌جایی ماشین‌آلات.



جراحی جدی دست کارگر

آسیب‌های فشاری مکرر (RSI)

تکنیک‌های نادرست جابه‌جایی و بلندکردن ماشین‌آلات باعث صدمات متعددی می‌شود. حرکات تکراری در طول فعالیت‌های روزانه می‌تواند به مرور زمان فشار زیادی را به بدن شما وارد کند. به عنوان مثال، کارگرانی که در هنگام کار با ماشین‌آلات با یک سری ارتعاشات طولانی مواجه می‌شوند، ممکن است آسیب‌های ناشی از فشار را تحمل کنند که بر وضعیت بدن آن‌ها برای مدت طولانی تاثیر می‌گذارد.

صدمات ناشی از دود سمی

ماشین‌های در حال کار می‌توانند بخارهای سمی تولید کنند که وقتی کارگر بدون محافظ در معرض آن‌ها قرار می‌گیرد، واکنش‌های شدیدی ایجاد می‌کنند. هنگامی که در محل کار در معرض بخارات سمی قرار می‌گیرید، ممکن است دچار آسیب‌های شدید و بیماری‌های شغلی مانند سرطان ریه و بیماری‌های تنفسی، آسیب به سیستم عصبی و تکرر ادرار شوید. اگر ماشین‌آلات شما مواد شیمیایی خطرناکی تولید می‌کند، هنگام کار با آنها، تجهیزات حفاظتی مانند ماسک‌ها و عینک‌های ایمنی ضروری هستند.





آسیب‌های متداول قفل کردن و تگ اوت عبارتند از:

- (۱) برق گرفتگی
- (۲) سوختن
- (۳) خردکردن
- (۴) برش و پارگی
- (۵) شکستگی اعضای بدن

صدمات ناشی از ابزار دستی

- (۱) آسیب‌های اسکلتی عضلانی
- (۲) جراحات سوختگی ناشی از جرقه
- (۳) از دست دادن اندام
- (۴) برق گرفتگی

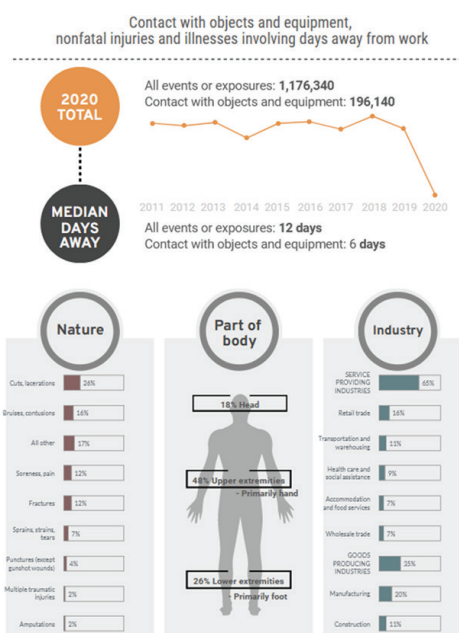
متاسفانه حوادث ماشین‌آلات سنگین در کارگاه‌های ساختمانی منجر به جراحات جانی می‌شود. آن‌ها همچنین منجر به آسیب‌های شدیدی می‌شوند که می‌تواند به ناتوانی‌های طولانی‌مدت یا مادام‌العمر بیانجامد که مانع از بازگشت کارگران به شغل خود یا حتی امرار معاش می‌شود.

آسیب‌های ناپایداری و از دست دادن بار

صدمات متداول مربوط به سقوط اجسام شامل صدمات له‌شدن، کبودی، شکستگی، کشیدگی و رگ‌به‌رگ شدن است. سقوط اجسام از ارتفاع نیز می‌تواند به سر فرد ضربه بزند و باعث آسیب مغزی یا آسیب شدید و کشنده به ستون فقرات شود. اطمینان از پایداری و ایمن‌بودن بارها قبل از بلندکردن یا انتقال، می‌تواند این حوادث را کاهش دهد. کارفرمایان همچنین باید سازه‌های حفاظتی بالای سر، مانند پناهگاه‌ها را نصب کنند و سکوها را در زیر مناطق کاری خطرناک نصب کنند.

آسیب‌های قفل کردن و تگ اوت

هنگامی که قطعات خاصی از تجهیزات یا ماشین‌آلات به طور نامناسب قفل می‌شوند، ممکن است به کارگرانی که از ایرادات موجود در ماشین‌آلات بی‌اطلاع هستند، آسیب وارد کند.



این اینفوگرافیک مروری بر روندهای غیرکشنده مربوط به دور کاری، از جمله ماهیت آسیب، بخشی از بدن آسیب دیده و صنعت ارائه می‌دهد.

مهم‌ترین روش در این رابطه، حفاظ‌گذاری است. به علاوه می‌توان با روش‌ها و وسایل کنترلی، آموزش دادن به اپراتور و ایجاد یک ایستگاه کاری ایمن نیز به هدف حفاظت دست پیدا کرد.

انواع حفاظ در ماشین‌آلات

حفاظ‌های ثابت

حفاظ‌های ثابت به حفاظ‌هایی گفته می‌شود که به صورت حصار یا حفاظ دائم بر روی قطعات متحرک و یا نقاط خطرناک ماشین به صورت کاملاً استوار و محکم نصب می‌گردد. با توجه به آنکه این حفاظ‌ها همواره بر روی ماشین قرار دارند، دارای قابلیت فوق‌العاده‌ای در جهت حذف خطرات دستگاه خواهند بود. این نکته که حفاظ‌ها حتی در هنگام توقف ماشین نیز در مکان خود قرار گرفته اند، نسبت به انواع دیگر حفاظ‌ها دارای برتری ویژه می‌باشند (در مواقع ضروری جهت تعمیرات و یا تنظیم برداشته و مجدداً نصب می‌شوند).

حفاظ‌های اینترلاک

مدار کنترل فرمان دستگاه هنگام باز شدن و یا برداشته شدن این نوع حفاظ‌ها از روی دستگاه، به صورت خودکار به خاموش نمودن ماشین و یا از کار انداختن قطعات متحرک با استفاده از مکانیسم‌های واسطه انتقال قدرت اقدام می‌نماید و باعث می‌شود تا ماشین نتواند به حرکت خود ادامه دهد و یا شروع به کار کند؛ این وضعیت تا زمان نصب حفاظ در جای اصلی و یا بستن آن ادامه خواهد داشت.

حفاظ‌های قابل تنظیم

این دسته از حفاظ‌ها به گونه‌ای طراحی و نصب می‌گردد که با فرآیندهای مختلف تولید و یا گوناگونی قطعات مورد استفاده ماشین، بتوان با تنظیم مجدد از آن‌ها استفاده نمود.

حفاظ‌های با تنظیم خودکار

تنها تفاوت این نوع حفاظ‌ها با حفاظ‌های قابل تنظیم، قابلیت تنظیم خودکار این حفاظ‌ها می‌باشد؛ به صورتی که منطقه پوشش داده شده توسط این حفاظ، متناسب با ابعاد قطعه کار و میزان ورود منطقه عمل آن تغییر می‌کند. حرکت این حفاظ به صورتی خواهد بود که همواره شرایط کاری از خطر را برای اپراتور دستگاه فراهم آورد.

جلوگیری از تماس با نقاط خطرناک دستگاه

طراحی ساختار فیزیکی حفاظ باید به نحوی باشد که هیچ‌گونه منفذ و مسیر آزادی در جهت دسترسی به قسمت‌های خطرناک ماشین وجود نداشته باشد و به طورایمن، مانع تماس اعضای بدن یا لباس کارگران با نقاط خطرناک و یا وسایل انتقال نیروی ماشین‌آلات صنعتی گردد.

ایمن و قابل اطمینان

حفاظ‌های نصب شده روی ماشین‌آلات نقش بسیار حساسی در پیش‌گیری از بروز حوادث دارند؛ بنابراین باید با توجه به موارد زیر تعیین گردد.

- (۱) شرایط محل حفاظ‌گذاری شده،
- (۲) از جنس مناسب و مقاوم ساخته شده باشند؛
- (۳) به صورت اصولی و محکم بر روی دستگاه نصب شده باشند؛
- (۴) نصب این حفاظ‌ها باید به گونه‌ای باشد که برداشتن آن از روی دستگاه توسط افراد غیر متخصص به آسانی امکان پذیر نباشد؛
- (۵) طراحی حفاظ‌ها به گونه‌ای باشد با استفاده از سیستم‌های قطع اضطراری و توقف فوری، در صورت باز بودن حفاظ از حرکت ماشین جلوگیری کند و یا در صورت باز شدن آن در حین کار، سریعاً و به نحو ایمن ماشین را متوقف کند.
- (۶) استقامت هر حفاظ باید متناسب با محل نصب و حداکثر نیرویی که به آن وارد می‌شود، تعیین گردد.

مانع از سقوط اشیاء و قطعات گردد

از نکات مهم که در حین طراحی حفاظ باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرد، ماده مصرفی جهت ساخت پوسته اصلی هر حفاظ می‌باشد. این پوسته‌ها باید به نحوی انتخاب شود که تضمین نماید اشیاء و قطعات مختلف امکان سقوط بر روی قسمت‌های متحرک ماشین را نخواهند داشت.

منجر به خطر جدیدی نشود

علت اصلی ساخت هر حفاظ، جلوگیری نمودن از خطرات دستگاهی که حفاظ برای آن ساخته شده می‌باشد.

اگر این حفاظ باعث ایجاد خطر جدید شود، حتی در صورتی که وظیفه اصلی خویش را نیز به طور کامل انجام دهد، نمی‌تواند به عنوان یک حفاظ مناسب و موثر پذیرفته شود.

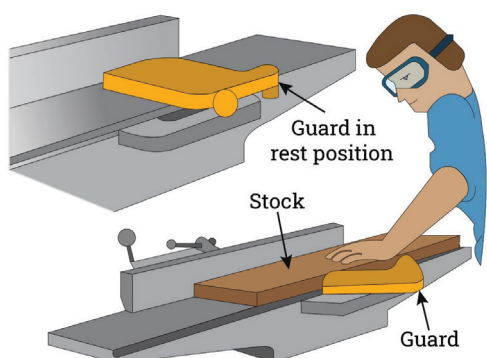
ایجاد مزاحمت ننماید

هر حفاظ علاوه بر آنکه باید منطقه‌ای عاری از خطر جهت فعالیت اپراتور فراهم آورد، باید به گونه‌ای طراحی و نصب گردد که اختلالی در روند فعالیت کاری کارگر ایجاد ننماید و کارگر قادر باشد با سرعت مطمئن و به راحتی وظایف محوله خویش را انجام دهد؛ در صورت طراحی نامناسب حفاظ، به دلیل اختلالی که در روند کار ایجاد می‌نماید، علاوه بر آنکه موجب کاهش تولید می‌گردد، باعث خستگی زودرس کارگر و تبعات نامناسب ناشی از آن نیز خواهد گردید.

امکان روغن کاری ماشین به صورت ایمن وجود داشته باشد

سرویس و نگهداری ماشین‌آلات و نیز روان‌سازی مستمر قطعات متحرک لازم می‌باشد؛ زیرا در صورتی که این روان سازی به نحو مناسب صورت نپذیرد، اصطکاک ایجاد شده بین قطعات علاوه بر فرسودگی زودرس بخش‌های مختلف ماشین می‌تواند باعث بروز حوادث احتمالی نیز شده و خسارات جانی هم ایجاد نماید. طراحی حفاظ باید به گونه ای صورت پذیرد که تا جای ممکن جهت روغن کاری نیازی به برداشتن حفاظ نباشد و این کار با وجود حفاظ بر روی دستگاه و از طریق حفره‌ها و مجاری تعبیه شده بر روی حفاظ انجام گیرد.

Self-Adjusting Guard On Jointer



IQSdirectory.com

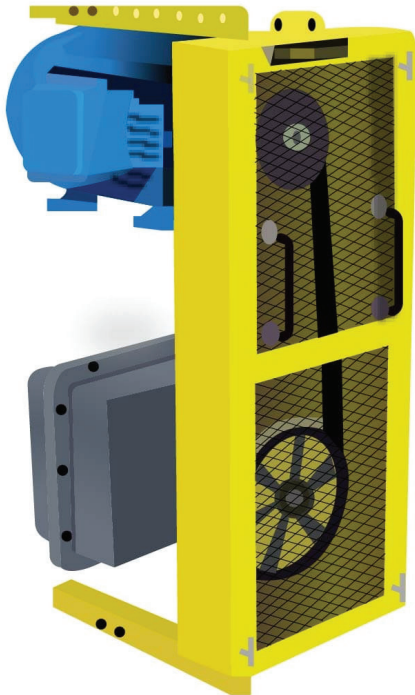
Lathe Machine Guard



IQSdirectory.com

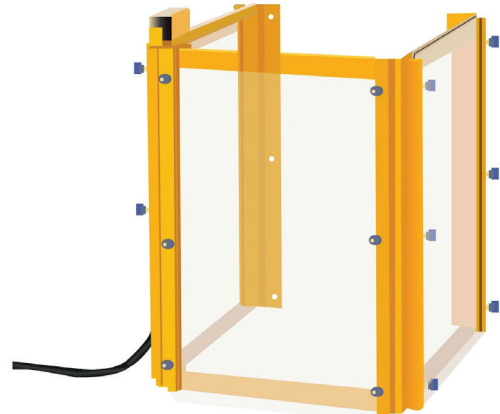


Machine Guard Covering a Pulley System



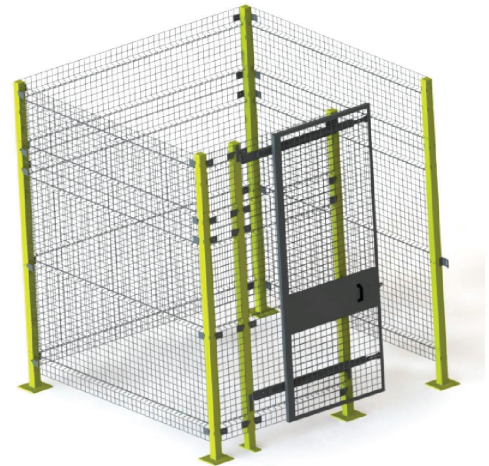
IQSdirectory.com

Safety Guard



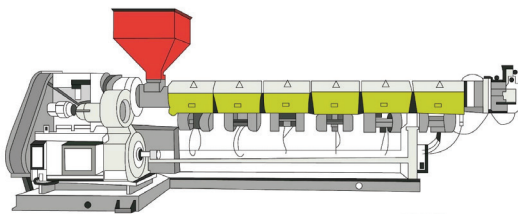
IQSdirectory.com

Wire Machine Guard



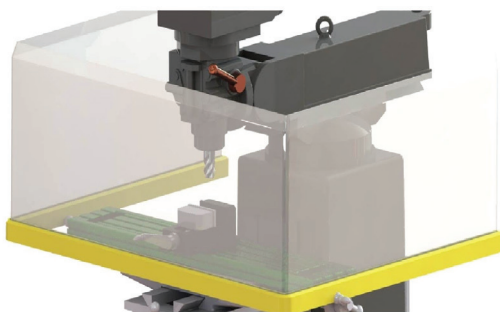
IQSdirectory.com

Extrusion Process in Making Machine Guards



IQSdirectory.com

Milling Machine Guard



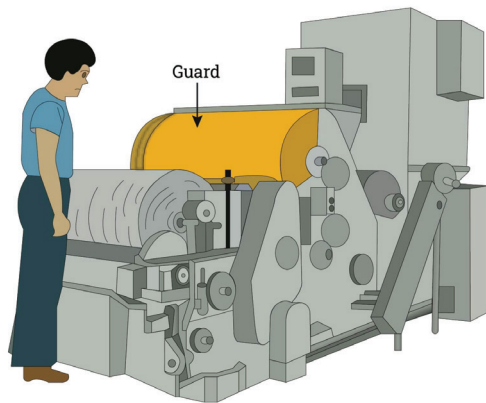
IQSdirectory.com

Safety Barrier



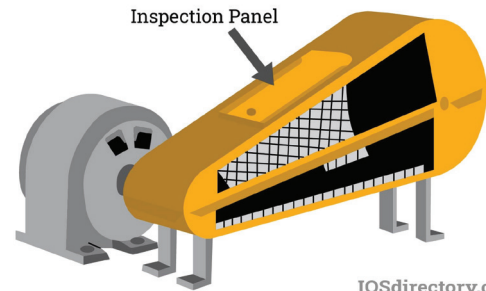
IQSdirectory.com

Interlocked Guard On Picker Machine



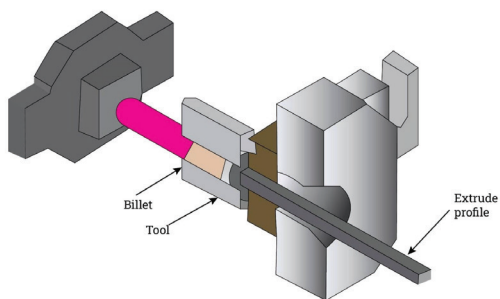
IQSdirectory.com

Fixed Machine Guard



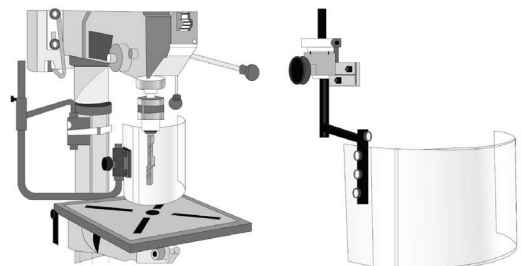
IQSdirectory.com

Aluminum Extrusion Process



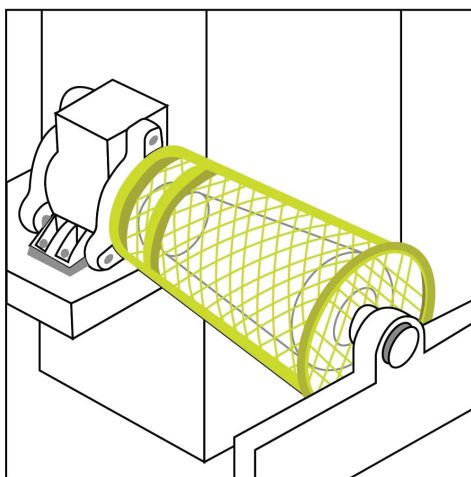
IQSdirectory.com

Drill Press Machine Guard



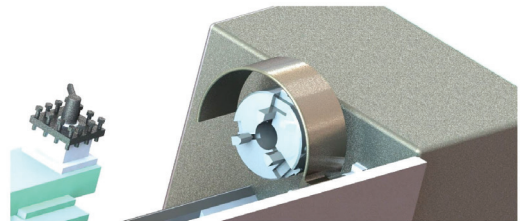
IQSdirectory.com

Design of a machine Guard



IQSdirectory.com

Chuck Machine Guard



IQSdirectory.com



به کارگیری تدابیر ویژه، وسایل و شیوه‌های کنترلی مناسب

استفاده از حسگرهای مناسب الکترونیکی در ماشین‌آلات

حسگرها باید به گونه‌ای باشد که به محض ورود اعضای بدن اپراتور به منطقه تحت پوشش آن‌ها، قطعات متحرک ماشین‌آلات را به نحو اطمینان‌بخشی متوقف کند و مانع ایجاد حوادث احتمالی گردد. تعداد این حسگرها باید متناسب با منطقه مورد پوشش هر حسگر و نیز ابعاد منطقه خطر معین گردد. در هر حال ضروری است این حسگرها طوری نصب شود که کلیه معابر ورود به منطقه خطر، که احتمال ورود اعضای بدن اپراتور به آن وجود دارد، به صورت کامل تحت پوشش قرار دهند.

به کارگیری وسایل پس‌زننده در ماشین‌آلات

وسایل پس‌زننده معمولاً از کابل‌هایی تشکیل شده اند که با وسایل مناسب به مچ، ساعد و یا بازوی اپراتور متصل شده و از سوی دیگر با جزء متحرک ماشین که معمولاً حرکت رفت و برگشت در راستای قائم دارد، مرتبط شود.

به کارگیری وسایل بازدارنده در ماشین‌آلات

جهت ساخت این وسایل نیز تا حدودی مانند وسایل عقب کشنده دست عمل می‌گردد؛ با این تفاوت که در این وضعیت کابل و یا تسمه‌های مهار کننده پس از اتصال به دست‌های اپراتور در یک نقطه ثابت می‌شود و باعث می‌گردد که دست‌های اپراتور از حد معینی جلوتر نرود. در طراحی این قبیل وسایل حفاظتی می‌بایست تنظیمات طول کابل و محل تثبیت آن طوری انتخاب شود که به دست‌های اپراتور اجازه دهد به صورت آزادانه در منطقه ایمن دستگاه حرکت نماید.

کنترل‌های ایمن در ماشین‌آلات

این موارد به سیستم‌هایی اطلاق می‌گردد که باعث جلوگیری از ورود دست کارگر به منطقه خطر و یا توقف سریع دستگاه در صورت بروز سانحه برای جلوگیری از بروز یا تشدید صدمات می‌شود. به عنوان نمونه، به دو دسته از این کنترل‌ها اشاره می‌گردد.

(۱) کابل‌های استاپ فوری ماشین

(۲) کنترل‌های دو شستی

دروازه‌ها در ماشین‌آلات

دروازه‌ها حصارهای قابل حرکتی هستند که در ورودی منطقه عمل ماشین‌آلات نصب می‌شوند و قبل از شروع به کار آن، مانع از ورود اعضای بدن اپراتور به منطقه عمل ماشین می‌گردند. مکانیسم عمل این دروازه‌ها با توجه به ارتباط آن با سیستم فرمان دستگاه، به گونه‌ای است که در صورت باز بودن این دروازه‌ها، ماشین قادر به عمل نخواهد بود.

همچنین ضروری است با تعبیه کنترل‌های اضافی امکان باز شدن این حصارها قبل از تکمیل سیکل ماشین وجود نداشته باشد تا بتوان بعد از شروع به کار آن نیز از ورود دست اپراتور به منطقه عمل دستگاه جلوگیری به عمل آورد.

حفاظت از اپراتور با تنظیم فاصله و مکان‌یابی مناسب جهت قرارگیری اپراتور

در این روش از حفاظت، محل قرارگیری اپراتور طوری انتخاب می‌شود که علاوه بر تامین دید کافی اپراتور نسبت به منطقه عمل و اشراف وی بر چگونگی فرآیند تولید ماشین، قسمت‌های متحرک خطرناک آن در حین فرآیند عادی تولید، خارج از دسترس اپراتور قرار گرفته و یا نتوانند برای او خطری ایجاد کنند. در این شیوه حفاظت، اصل کلی ایجاد فاصله مکانی بین اپراتور و قسمت‌های خطرناک ماشین به منظور جلوگیری از بروز حوادث احتمالی می‌باشد.



نمونه ای از شعاع ایمنی ماشین‌آلات

روش‌های ایمن تغذیه و خروج قطعه از ماشین‌آلات

تغذیه و رسیدگی همچنین خروج قطعات از دستگاه‌ها باید به گونه ای ایمن صورت گیرد؛ تغذیه و خروج قطعه بصورت خودکار یا استفاده از روبات‌ها.

کمک‌های متفرقه جهت حفاظت کارگران

علاوه بر کلیه روش‌های معرفی شده که همگی در بردارنده هدف حفاظت از اپراتور در حین کار می‌باشند، موارد زیر نیز می‌تواند اقدام موثری در جهت حفاظت از اپراتور تلقی گردد.

(۱) حصارهای هشدار دهند

(۲) سپر (شیلد)های حفاظت

(۳) ابزارهای تغذیه دستی

نویسنده: سارا صبوچی و امیررضا برزین

ایمنی برق

صنعت برق به عنوان یکی از مهمترین زیرساخت‌های صنعت جهان، هر روز با پیشرفت‌ها و نوآوری‌های چشمگیر در زمینه‌های مختلف سر و کار دارد. در دنیای امروز، انسان از وسایل و تجهیزاتی استفاده می‌کند که به شکل بالقوه، یک خطر جدی به حساب می‌آید. از میان این وسایل، نیروی الکتریسیته یا برق، که اساس چرخش صنعت و عامل حرکت دنیای امروز است، به عنوان یکی از مهمترین اختراعات بشری، خطرات مهمی را نیز برای انسان به همراه داشته است. به منظور جلوگیری از تبدیل این خطر به صورت فعال، طراحی‌ها، آموزش‌ها و تدابیر گسترده‌ای در سراسر جهان اجرا شده‌اند. چرا که این نیروی خطرناک می‌تواند باشد، اما راه حلی برای کنترل و استفاده از آن وجود ندارد. حفاظت الکتریکی مجموعه‌ای از اقدامات است که باید در تأسیسات الکتریکی انجام شود تا خطرات و خسارات ناشی از جریان برق به افراد و تأسیسات به حداقل برسد. در همه تأسیسات الکتریکی، حفاظت افراد در برابر خطر برق‌گرفتگی با دقت و با رعایت قوانین مربوطه انجام شود.

روش‌های حفاظت در برابر برق‌گرفتگی مستقیم

استقرار در خارج از دسترس
قسمت‌های برق‌دار باید به نحوی قرار گیرند که دسترسی به آنها با دراز کردن دست‌ها امکان‌پذیر نباشد.

استفاده از کپسول و حصار
برخی از تجهیزات را در داخل کپسول محصور کرد یا حصار دور آنها ایجاد کرد تا دسترسی افراد به آنها محدود شود.

این اقدامات، همگی به منظور افزایش ایمنی در برابر خطرات الکتریکی انجام می‌شوند و از اهمیت بسزایی برخوردارند؛

عایق‌بندی قسمت‌های برقدار
می‌توان قسمتی از سیم برق‌دار را با استفاده از نوار چسب عایق برق عایق کرد تا از تماس افراد با آن جلوگیری شود.

محدود کردن تجهیزات
محل‌هایی که احتمال تماس وجود دارد، از جمله ترمینال‌ها، انتهای کابل‌ها، بست‌ها، و محل اتصال کابل‌ها باید محصور شوند.



روش‌های حفاظت در برابر برق‌گرفتگی غیر مستقیم

ارتباط با تجهیزات

- (۱) از تجهیزات استاندارد و با گواهینامه استفاده شود.
- (۲) نصب و نگهداری تجهیزات برق توسط افراد مجرب و متخصص انجام شود.

سیستم‌های حفاظت

استفاده از سیستم‌های حفاظتی مانند مدارهای قطع خودکار و آخرین فناوری‌های حفاظت الکتریکی.

آموزش و آگاهی

- (۱) برگزاری دوره‌های آموزشی برای افراد مشغول به کار در زمینه برق.
- (۲) ارتقاء آگاهی در مورد خطرات الکتریکی و روش‌های پیشگیری.

نگهداری و بازرسی

- (۱) برنامه‌ریزی نگهداری دوره‌ای برای تجهیزات الکتریکی.
- (۲) انجام بازرسی‌های منظم توسط تخصص‌مندان.



نمونه ای از علائم هشدار ایمنی برق

مقررات و نکات استفاده ایمن از برق

ماده ۱

نصب و تنظیم، آزمایش، نگهداری و تعمیرات تمامی تجهیزات الکتریکی باید تنها توسط افراد متخصص و ماهر انجام شود.

ماده ۲

تجهیزات الکتریکی کارگاه باید با استانداردهای الکتریکی مطابقت داشته باشند.

ماده ۹

تجهیزات و لوازم استفاده شده برای هر نوع عملیات برقی باید با کاربرد خاص خود تطابق داشته باشند.

ماده ۴

طراحی شبکه توزیع برق باید به گونه‌ای باشد که احتمال برقراری اتصال کوتاه و عبور جریان اضافی وجود نداشته باشد.

ماده ۱۰

قبل از به کارگیری تجهیزات الکتریکی، صحت عایق‌بندی قسمت‌های برقدار آنها باید با دقت بررسی شود.

ماده ۶

تجهیزات الکتریکی باید با توجه به اثرات خاص شرایط جوی و محیطی به کار گرفته شود.

ماده ۱

انتخاب و به کارگیری تجهیزات الکتریکی باید به گونه‌ای باشد که اثرات قوس الکتریکی (آرک) مهار گردیده و خطری ایجاد نکند.

ماده ۸

رعایت دستورالعمل‌های کارخانه‌سازنده برای نصب، راه اندازی، نگهداری و تعمیرات تجهیزات الکتریکی الزامی است.

ماده ۳

تجهیزاتی که برای قطع جریان الکتریکی مدار به کار می‌روند، باید با ولتاژ و جریان نامی آن مطابقت داشته باشند.

ماده ۷۵

هیچ یک از تجهیزات الکتریکی، به ویژه سیم‌ها و هادی‌ها، نباید در معرض عوامل شیمیایی خورنده، گازها، بخارات، رطوبت، مواد قابل اشتعال و انفجار، مایعات یا عوامل دیگر قرار گیرند، مگر اینکه به طور مشخص برای کار در چنین محیط‌هایی طراحی و ساخته شده باشند.

ماده ۷۷

در زمان اجرای عملیات ساختمانی، تجهیزات الکتریکی باید از صدمات ناشی از شرایط فیزیکی و جوی محافظت شوند.

ماده ۷۲

کلیه تجهیزات الکتریکی، شامل شین‌ها، ترمینال‌ها، باید سالم بوده و نباید با رنگ، گچ، گردوغبار، سیم‌کشی‌ها و عایق‌ها کامل مواد پاک‌کننده، مواد ساینده یا دیگر مواد آلوده شوند.

ماده ۷۹

قسمت‌هایی از تجهیزات و وسایل الکتریکی که در حال کارکرد عادی، قوس الکتریکی، جرقه، شعله یا فلز مذاب تولید می‌کنند، باید محصور شده و از هر گونه مواد منفجره و قابل اشتعال دور باشند.

ماده ۷۰

کلیه تابلوهای برق، جعبه‌های تقسیم‌ها و تجهیزات مشابه دیگر باید دارای علائم هشدار دهنده مناسب باشند.

ماده ۷۶

برای کلیه قسمت‌های برقدار با ولتاژ فشار قوی، اعم از روکش دار و بدون روکش، حفاظ فلزی متصل به سیستم اتصال به زمین برای جلوگیری از قوس الکتریکی تعبیه گردد.

ماده ۷۱

در ورودی مدار توزیع برق کارگاه، سیستم مناسبی برای قطع کامل برق تجهیزات باید تعبیه شود.

ماده ۷۸

به دلیل امکان گرم شدن زیاد و جرقه‌زنی فیوزها و قطع‌کننده‌های مدار، نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار در مجاورت آنها ممنوع است.

ماده ۴۰

سیم‌کشی‌های موقت در مدارهای فشار ضعیف برای محل‌های عبور و مرور باید حداقل ۹ متر ارتفاع داشته باشند.

ماده ۴۶

کلیه سیم‌ها و کابل‌های نصب‌شده در ارتفاع، سقف و دیوارها باید در فواصل مناسبی تثبیت شوند تا از آویزان شدن آنها جلوگیری شود.

ماده ۴۱

کلیه چراغ‌های مورد استفاده برای روشنایی موقت باید در برابر تماس اشیاء و افراد و شکستن حفاظت شوند.

ماده ۴۸

پریزهای مورد استفاده در مدارهای سیم‌کشی موقت باید از نوع ارتدار بوده و به سیستم اتصال به زمین مطمئن و مؤثر وصل شوند.

ماده ۷۴

در محل ورود به اتاق‌ها یا محل‌های حفاظت شده که قسمت‌های برقدار در دسترس دارند، باید علائم هشداردهنده ممنوع بودن ورود افراد غیرمجاز نصب شود.

ماده ۴۳

بدنه فلزی تابلوهای برق باید مجهز به سیستم اتصال به زمین بوده و در قفل‌دارداشتن اطراف آنها کف‌پوش یا سکوی عایق مؤثر نصب گردد.

ماده ۵

برای دسترسی آسان و ایمن به کلیه قسمت‌های تابلوهای برق با عرض زیاد، باید در جهت‌های مختلف درهایی باشد که از تماس تصادفی جلوگیری شود.

ماده ۷

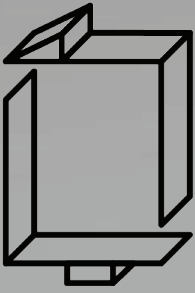
برای جلوگیری از صدمه‌دیدن کابل‌ها در اثر ساییده شدن به لبه‌های تابلوها، جعبه‌های تقسیم‌ها و دستگاه‌ها باید از کلمپ‌های الاستیکی استفاده شود.

ماده ۲

در کلیدهای چاقوئی، جریان ورودی باید به پایه ثابت وصل شده و تیغه‌های متحرک همواره به جریان برگشتی فاز متصل باشند، به نحوی که هیچگاه در حالت باز تیغه‌ها برقدار نباشند.

**نویسنده: مهدی صادقی گوغری و
فاطمه صادقی**





BAM
Journal



با بام بر بام بهداشت، ایمنی و محیط زیست

