



جزوات آموزشی
صنایع ایمن فراز ارک

عنوان محتوا:

HAZMAT

کد محتوا:

ARK-FO-159-117

تهیه و تدوین: گروه تولید محتوای صنایع ایمن فراز ارک

HAZMAT چیست؟

HAZMAT مخفف HAZARDOUS MATERIAL به معنی "مواد خطرناک" است. این مواد طیف وسیعی از مواد شیمیایی، بیولوژیکی، رادیواکتیو و سایر موادی را شامل می‌شوند که در مقادیر یا اشکالی خاص، می‌توانند خطر معقولی برای سلامتی انسان، اموال و محیط زیست ایجاد کنند.

حوادث مربوط به مواد خطرناک، هر ساله جان انسان‌ها، محیط زیست و اموال را به خطر می‌اندازد. آشنایی با HAZMAT، خطرات مرتبط با آنها، راهکارهای ایمنی و پیشگیری از حوادث، نقشی حیاتی در حفظ سلامتی و امنیت جامعه ایفا می‌کند.

مواد خطرناک بر اساس نوع خطر و ویژگی‌هایشان به دسته‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. برخی از رایج‌ترین طبقه‌بندی‌ها شامل موارد زیر است:

مواد قابل اشتعال: موادی که به راحتی آتش می‌گیرند و می‌توانند شعله‌های بزرگی را ایجاد کنند.

مواد سمی: موادی که می‌توانند با ورود به بدن انسان از طریق تنفس، بلع یا تماس پوستی، باعث مسمومیت و آسیب‌های جدی شوند.

مواد خورنده: موادی که می‌توانند به بافت‌های زنده و مواد دیگر آسیب برسانند.

مواد رادیواکتیو: موادی که از خود تابش یونیزه ساطع می‌کنند و می‌توانند برای سلامتی انسان خطرناک باشند.

از مهمترین حوادث می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. **فاجعه بوپال (۱۹۸۴):** نشت گاز سمی متیل ایزوسیانات از کارخانه یونیون کارباید در بوپال هند، منجر به مرگ بیش از ۱۵۰۰۰ نفر و آسیب‌های جسمی و تنفسی برای صدها هزار نفر دیگر شد.
۲. **نشت نفت (۲۰۱۰):** انفجار در سکوی نفتی Deepwater Horizon در خلیج مکزیک
۳. **آتش‌سوزی تانکر مواد شیمیایی (۲۰۱۹):** انفجار و آتش‌سوزی تانکر حامل مواد شیمیایی در تگزاس
۴. **حادثه اتمی (۱۹۸۶):** انفجار در رآکتور هسته‌ای چرنوبیل در اوکراین
۵. **آلودگی خاک با سرب (۲۰۱۴):** استفاده از آب آلوده به سرب در سیستم آب آشامیدنی شهر Flint در میشیگان
۶. **نشت مواد شیمیایی (۲۰۱۵):** انفجار در انبار مواد شیمیایی در Tianjin چین
۷. **آتش‌سوزی جنگل (۲۰۱۹-۲۰۲۰):** آتش‌سوزی‌های گسترده در جنگل‌های استرالیا
۸. **فاجعه هسته‌ای (۲۰۱۱):** زلزله و سونامی در ژاپن
۹. **نشت گاز کلر (۲۰۲۰):** نشت گاز کلر از یک کارخانه شیمیایی در هند
۱۰. **آلودگی آب با نیترات:** استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی در ایالت Iowa

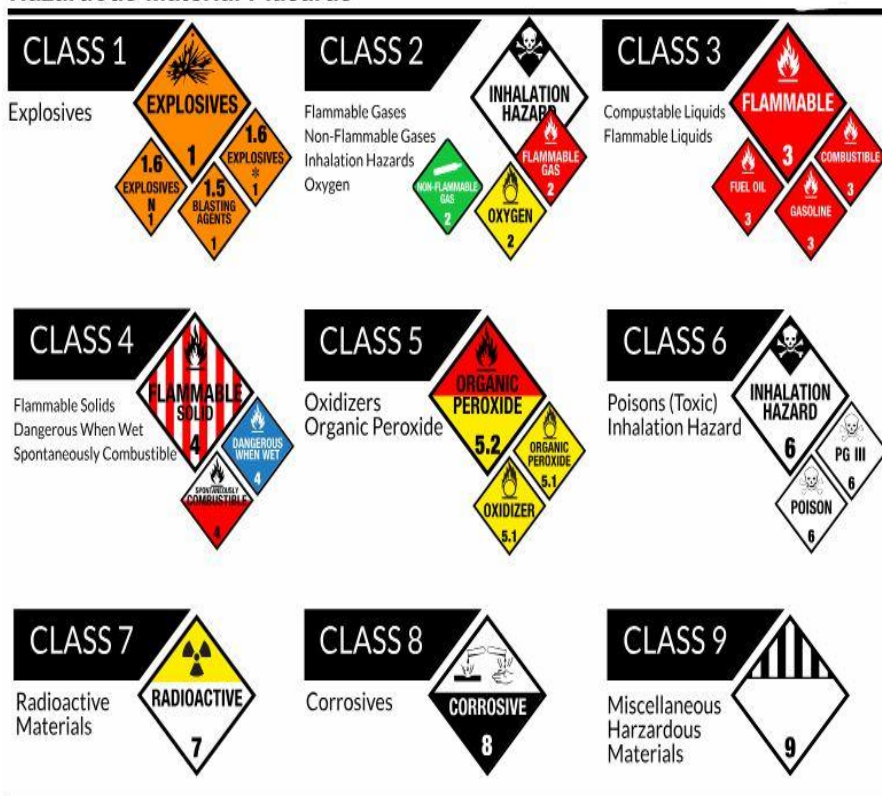
روشهای شناسایی مواد خطرناک

مواد خطرناک معمولاً با علائم و برچسب‌های خاصی مشخص می‌شوند. این علائم و برچسب‌ها شامل اطلاعات مهمی در مورد نوع خطر، نحوه حمل و نقل و اقدامات ایمنی در صورت بروز حادثه هستند. راه‌های مختلفی برای شناسایی مواد خطرناک وجود دارد که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره شده است:

◀ طبقه‌بندی

- ◀ کدهای عددی
- ◀ پلاکاردها
- ◀ آشکارسازها
- ◀ نوع کانتینر
- ◀ نوع اماکن
- ◀ علائم و نشانه‌های مصدومین
- ◀ ارزیابی صحنه حادثه
- ◀ مدارک حمل کالا و بارنامه‌ها
- ◀ برگه اطلاعات ایمنی مواد
- ◀ علائم در محیط زیست

Hazardous Material Placards



۱- پلاکاردهای مواد خطرناک

حوادث HAZMAT

حوادث HAZMAT، رخدادهایی ناگوار و گاه فاجعه‌بار هستند که در آنها مواد خطرناک به طور تصادفی در محیط‌زیست رها می‌شوند. این حوادث می‌توانند در اثر عوامل مختلفی مانند تصادفات رانندگی، واژگونی قطار، نشت مخازن ذخیره‌سازی، بلایای طبیعی و خطاهای انسانی رخ دهند.

پیامدهای حوادث HAZMAT

حوادث HAZMAT می‌توانند پیامدهای ناگوار و گسترده‌ای برای سلامتی انسان، محیط‌زیست و اموال داشته باشند.

سلامتی انسان:

- **مسمومیت:** استنشاق، بلع یا تماس پوستی با مواد خطرناک می‌تواند منجر به مسمومیت حاد یا مزمن شود. علائم مسمومیت بسته به نوع ماده شیمیایی می‌تواند شامل تهوع، استفراغ، سرگیجه، تنگی نفس، تشنج و حتی مرگ باشد.
- **آسیب‌های جسمی:** انفجار، آتش‌سوزی و ریزش آوار ناشی از حوادث HAZMAT می‌تواند منجر به جراحات و صدمات جسمی شود.
- **اثرات طولانی‌مدت:** قرار گرفتن در معرض برخی مواد شیمیایی خطرناک می‌تواند منجر به بیماری‌های مزمن مانند سرطان، مشکلات تنفسی و نقص عضو شود.

محیط‌زیست:

- **آلودگی:** مواد خطرناک می‌توانند آب، خاک و هوا را آلوده کنند و به تنوع زیستی آسیب برسانند.
- **مرگ و میر حیوانات:** حیوانات و گیاهان در معرض مواد شیمیایی سمی می‌توانند بیمار شده و یا تلف شوند.
- **تخریب اکوسیستم:** آلودگی ناشی از HAZMAT می‌تواند به طور کلی اکوسیستم‌ها را تخریب کند.

اموال:

- **آتش‌سوزی و انفجار:** مواد قابل اشتعال و انفجاری می‌توانند منجر به آتش‌سوزی و انفجار شده و به اموال و زیرساخت‌ها آسیب برسانند.
- **خسارات اقتصادی:** پاکسازی و جبران خسارات ناشی از حوادث HAZMAT می‌تواند بسیار پرهزینه باشد.

راهکارهای پیشگیری و مقابله با حوادث HAZMAT

برای پیشگیری از حوادث HAZMAT و به حداقل رساندن پیامدهای آنها، می‌توان اقدامات مختلفی انجام داد:

پیشگیری:

- **ایجاد قوانین و مقررات سختگیرانه:** برای حمل و نقل، ذخیره‌سازی و استفاده از مواد خطرناک
- **آموزش و آگاهی‌بخشی:** به رانندگان، کارگران و عموم مردم در مورد خطرات HAZMAT و نحوه مقابله با آنها
- **بازرسی و نظارت:** بر تأسیسات تولید، ذخیره‌سازی و حمل و نقل HAZMAT
- **استفاده از فناوری‌های جدید:** برای ردیابی و رصد مواد خطرناک

مقابله:

- وجود برنامه‌های اضطراری: برای مقابله با حوادث HAZMAT
- تجهیزات و امکانات مناسب: برای مهار و پاکسازی مواد خطرناک
- آموزش تیم‌های واکنش سریع: برای مقابله با حوادث HAZMAT
- همکاری بین‌المللی: برای تبادل اطلاعات و تجربیات در زمینه پیشگیری و مقابله با حوادث HAZMAT

اولویت مقابله و پاسخ در حوادث HAZMAT چیست؟

در حوادث HAZMAT، اولویت‌بندی اقدامات برای نجات جان انسان‌ها، حفظ محیط‌زیست و به حداقل رساندن خسارات، نقشی حیاتی ایفا می‌کند.

اولویت‌های کلیدی در مقابله با حوادث HAZMAT عبارتند از:

۱. نجات جان انسان‌ها
 - ارزیابی و شناسایی مصدومین
 - ارائه کمک‌های اولیه
 - انتقال مصدومین به مراکز درمانی
 - ایمن‌سازی محل حادثه
۲. حفاظت از منابع آب و عرضه مواد غذایی
 - جلوگیری از آلودگی منابع آب
 - کنترل انتشار مواد شیمیایی
 - حفاظت از ذخایر مواد غذایی
۳. حفاظت از تأسیسات و اموال
 - جلوگیری از گسترش آتش‌سوزی
 - مهار نشت مواد شیمیایی
 - ایمن‌سازی تأسیسات و تجهیزات
۴. حفاظت از محیط‌زیست
 - جلوگیری از آلودگی خاک و هوا
 - پاکسازی مواد شیمیایی رها شده
 - احیای اکوسیستم‌های آسیب‌دیده

علاوه بر این موارد، توجه به نکات زیر نیز در اولویت‌بندی مقابله با حوادث HAZMAT حائز اهمیت است:

- نوع و شدت حادثه
- شرایط آب و هوایی
- امکانات و منابع موجود
- تخصص و تجربه تیم‌های واکنش سریع

قانون حمل و نقل مواد خطرناک^۱

پس از حوادث فاجعه‌بار حمل و نقل ریلی، زمینی و دریایی از سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۷۵، قوانینی مبنی بر رسیدگی به خطرات در حال ظهور و تأثیر آنها بر عموم مردم تصویب شد. هدف این قوانین این بود که با بهبود اختیارات نظارتی و اجرایی، حفاظت کافی در برابر خطرات جانی و مالی ناشی از حمل و نقل مواد خطرناک در تجارت را فراهم کند. بدین ترتیب الزامات قانونی مربوطه توسط یک یا چند مورد از سازمان‌های زیر تنظیم می‌شود:

-DOT: دپارتمان حمل و نقل؛ مقررات مواد خطرناک (49 CFR 100-180)

-IMO: سازمان بین‌المللی دریانوردی؛ کد بین‌المللی کالاهای خطرناک دریایی (IMDG)؛

-IATA: انجمن بین‌المللی حمل و نقل هوایی؛ مقررات کالاهای خطرناک؛

- ICAO : سازمان بین‌المللی هواپیمایی کشوری؛ دستورالعمل‌های فنی؛

این قانون به عنوان ابزاری برای بهبود مقررات حمل و نقل مواد خطرناک و جلوگیری از نشت و تخلیه غیرقانونی مربوط می‌شود که ممکن است مردم و محیط‌زیست را به خطر اندازند. این مقررات از طریق چهار ماده کلیدی اجرا می‌شود:

- رویه‌ها و سیاست‌ها
- نام‌گذاری و برچسب‌گذاری مواد
- الزامات بسته‌بندی
- قوانین عملیاتی

مدیریت مواد خطرناک

مواد خطرناک، معمولاً توسط صنعت و دولت ایالات متحده به عنوان HAZMAT یا کالاهای خطرناک شناخته می‌شود. اداره ایمنی و بهداشت شغلی در CFR 1910.1200 و GSA در FED-STD-313 مواد خطرناک را به صورت زیر تعریف می‌کنند:

هر ماده یا ماده شیمیایی که دارای "خطر سلامتی" یا "خطر فیزیکی" باشد، مواد خطرناک نامیده می‌شود، به عنوان نمونه:

مواد شیمیایی سرطان‌زا، عوامل سمی یا بسیار سمی، سموم تولید مثل، محرک، خورنده، سموم کبدی، نفروتوکسین‌ها، نوروتوکسین‌ها، عواملی که بر روی سیستم خونساز اثر می‌گذارند و عواملی که به ریه‌ها، پوست، چشم‌ها یا غشاهای مخاطی آسیب می‌رسانند.

FED-STD-313

¹ HMTA

عنوان کامل FED-STD-313 داده‌های ایمنی مواد، داده‌های حمل و نقل و داده‌های دفع، برای مواد خطرناک ارائه شده به فعالیت‌های دولتی است.

هدف از این استاندارد، ایجاد الزامات برای تهیه و ارسال برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد توسط پیمانکارانی است که مواد خطرناک را برای فعالیت‌های دولتی ارائه می‌دهند. داده‌های به دست‌آمده در برنامه ریزی‌های ایمنی و سلامت کارکنان، ذخیره‌سازی، استفاده و دفع قابل قبول مواد خطرناک در محیط‌زیست کاربرد دارد.

سیستم منابع اطلاعاتی مواد خطرناک^۲

HMIRS مخزن مرکزی برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد است که برای خدمات نظامی کاربرد دارد. این داده‌های ارزش افزوده شامل برجسب‌های هشدار HAZCOM و اطلاعات حمل و نقل است. HMIRS این داده‌ها را برای مواد خطرناک خریداری شده توسط دولت از طریق وزارت دفاع و آژانس‌های مدنی ارائه می‌دهد.

نشت HAZMAT باعث بروز مشکلات بهداشتی، جراحات و حتی مرگ در افراد و حیوانات شده و به ساختمان‌ها، منازل، اموال و محیط‌زیست آسیب وارد می‌کند. با توجه به چنین پیامدهای وحشتناکی، منطقی است که نتیجه بگیریم که ممکن است فرد به صورت روزانه با HAZMAT ها مواجه نشود. با این حال، حقیقت این است که بسیاری از محصولات حاوی مواد شیمیایی خطرناک، به طور معمول در خانه‌ها ذخیره و استفاده شده و هر روز در بزرگراه‌ها، راه‌آهن‌ها، آبراه‌ها و خطوط لوله کشور حمل می‌شوند.

ارزیابی HAZMAT

ارزیابی مواد خطرناک یک ارزیابی کامل از یک ساختمان یا محل کار برای شناسایی موادی است که می‌تواند برای ساکنین، کارگران، بازدیدکنندگان یا محیط‌زیست خطر ایجاد کند.

ارزیابی HazMat باید توسط یک متخصص، مانند یک متخصص بهداشت حرفه‌ای انجام شود و شامل روش‌های مهمی مانند:

- ◀ ثبت و بررسی HazMat های موجود (ممکن است شامل تجزیه و تحلیل نمونه باشد)
- ◀ تهیه لیستی از برخی مواد شیمیایی خطرناک
- ◀ تدوین یک برنامه مدیریت اضطراری HAZMAT
- ◀ بررسی برگه‌های اطلاعات ایمنی

هنگام انجام ارزیابی مواد خطرناک، همه خطرهای احتمالی قرار گرفتن در مواجهه با این مواد ارزیابی می‌گردد که شامل موادی مانند مواد شیمیایی، آزبست، رنگ، سرب، PCB، جیوه و گرد و غبار سیلیس می‌باشد. بررسی کلی پروژه‌هایی که ممکن است در آن مواد برای مدت طولانی غیرفعال شده باشند و اکنون مختل شوند یا دفع شوند، حائز اهمیت می‌باشد. نحوه استفاده از مواد خطرناک و ارزیابی مواد شیمیایی خطرناک تولید شده در محل کار یک امر سودمند می‌باشد.

² HMIRS



۲- رعایت اصول ایمنی در مواجهه با مواد خطرناک

مراحل ارزیابی HAZMAT:

مرحله ۱

گام اولیه در ارزیابی هر وضعیت HazMat درخواست ثبت مواد خطرناک یا مواد شیمیایی خطرناک در صورت وجود است. در صورت وجود این مواد، ارزیابی اطلاعاتی در مورد هرگونه تغییری که ممکن است در محل کار یا ملک رخ داده است، شروع گردد. این امر به ارزیابی کمک می‌کند تا تشخیص دهد که آیا تغییرات در طرح مدیریت اضطراری ضروری است یا خیر.

مرحله ۲

در این مرحله، بازرسی منطقه مربوطه برای خطرات احتمالی آغاز می‌شود. این مرحله شامل شناسایی تمام مواد بالقوه خطرناک موجود در ملک یا محل کار است که هنوز ثبت نشده‌اند.

مرحله ۳

در این مرحله، یک ممیزی کامل HazMat شامل جستجوی نشانه‌های آشکار آلودگی مانند نشت، یا دود و شناسایی منابع اشتعال، مایعات یا گازهای قابل اشتعال انجام می‌گردد که خطری برای سلامتی نظیر مسمومیت، آتش‌سوزی، انفجار و... دارند.

اگر بازرسی موادی را شناسایی کرد که هنوز در رجیستر موجود نیستند یا موادی که ترکیب آنها قابل تعیین نمی‌باشد، ممکن است نیاز به نمونه‌برداری باشد. سپس یک تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی برای شناسایی ترکیب دقیق و کمیت مواد بالقوه خطرناک موجود در محیط انجام خواهد شد. این عمل امکان تعیین دقیق خطرات را فراهم می‌کند و بینشی در مورد بهترین اقدام برای مدیریت مواد خطرناک ارائه می‌دهد.

مرحله ۴

یک طرح مدیریت اضطراری HazMat ایجاد کنید. در نهایت، هنگامی که خطرات شناسایی، تجزیه و تحلیل شدند و اقدامات لازم برای مدیریت آنها توسعه یافتند، ایجاد یک برنامه مدیریت اضطراری HazMat حائز اهمیت می‌باشد. این طرح شامل اقدامات لازم برای پیشگیری و کاهش خطرات به شیوه‌ای موثر و ایمن خواهد بود. تمام جنبه‌های حمل و دفع HazMat از جمله

پروتکل‌های ایمنی، روش‌های اضطراری و روش‌های ضد عفونی‌سازی را پوشش می‌دهد. به طور کلی، این ارزیابی به منظور درک خطرات مرتبط با قرار گرفتن در مواجهه با HazMat و محافظت از کارگر در برابر خطرات احتمالی در محل کار ضروری است.

منابع

- ۱) https://en.m.wikipedia.org/wiki/Event_tree_analysis
- 2) https://en.wikipedia.org/wiki/Hazardous_Materials_Transportation_Act
- 3) <https://hseaustralia.com.au/asbestos-management/hazmat-assessment/>
- 4) <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/hazardous-material>