

## دست‌والعمل ایمنی و بهداشت

### حرفه‌ای در خصوص حمل،

### جابجائی و نگهداری مواد شیمیائی

### و خطرناک

پژوهشگر: حمید معینی

#### مقدمه:

داشتن زندگی عاری از خطر، آرزو و هدف آحاد مردم و در همه اعصار بوده است زیرا میل به ایمنی و امنیت بخش تفکیک ناپذیری از ماهیت همه انسانها می باشد. از طرفی دیگر انسان همواره در تلاش برای بهبود زندگی و راحتی بیشتر بوده و در این راه سعی کرده با ایجاد تغییر در طبیعت و متغیرها، آن را به خدمت خود درآورد که در این راه همراه با دستیابی به مواد، تجهیزات، دستگاهها و به عبارتی ساده تر به خدمت گرفتن فن آوری نوین به همان اندازه نیز با خطرات بیشتر و جدیدتری مواجه گردیده است.

انقلاب صنعتی در قرن هجدهم تحول عظیمی از پیشرفت و تبدیل کارگاههای کوچک و خانگی و منطقه‌ای به کارخانجات بزرگ و عظیم برجای نهاد و به تبع آن مخاطرات از حالت شکل ساده و سنتی به مخاطرات پیچیده خاص صنایع با فرایندهای پیچیده تبدیل گردید. در همین راستا در فرآیند پیشرفت و تکامل انسان ناچار به بکارگیری برخی مواد و تغییرات در آنها شده است.

بکارگیری هیدروکربن‌ها و مواد نفتی و سوخت‌های فسیلی و تولید محصولات واسطه‌ای و تکمیلی شیمیائی از نشانه‌های پیشرفت یک کشور محسوب گردیده و این

مواد شیمیائی خام، خود نهاده اصلی انرژی و خوراک اولیه برای تولید گونه‌های مختلف محصولات اساسی پلاستیکی، مواد شوینده، پاک‌کننده‌ها تا کودهای شیمیائی و... را تشکیل می‌دهد. ماهیت ریسک مواد شیمیائی به لحاظ برخورداری از Flash Point پایین سریعا شعله‌ور شده و در اثر عدم رعایت اصول فرآوری و یا نگهداری، خسارت جبران ناپذیری به صنعت، محیط زیست و به بار می‌آورد. ماهیت فرآورده‌ها و خط تولید چنان است که با متغیر و ماه مواد و... عکس‌العمل نشان می‌دهد.

#### اهمیت و اهداف:

بنابراین در این نوع صنعت و رشته پیشگیری مهم‌تر از در مان است یعنی اینکه وقوع حریق در یک خط تولید و یا انبار مواد شیمیائی از نوع استون، استیل، الکل، بنزن، دی سولفید کربن، الکل صنعتی و سایر مدل‌های شیمیائی حتی در ۳۲ درجه می‌سوزند از آنجائیکه زمان طلایی برای اطفاء حریق در اینگونه فرایندها بسیار حیاتی می‌باشد چنانچه در دقایق اولیه وقوع حریق، همه در صورت عدم مهار آن، اطفاء حریق بسیار مشکل می‌نماید لذا کیلیه تدابیر می‌بایستی بر پیشگیری متمرکز گردد که می‌تواند با تکیه بر تکنیک‌ها و

فرمول‌های علمی، از پیش به شناسائی و ارزیابی تحلیل و کنترل ریسک به پیش باز ریسک رفته و آن را به آغوش کشیده و نظر به اهمیت موضوع مدیریت ریسک و بهداشت و ایمنی در فرآورده‌های شیمیائی سعی می‌گردد دستورالعمل‌ها و استانداردهای ایمنی و حرفه‌ای ارائه گردد.

#### واژگان کلیدی:

ماده شیمیائی و خطرناک دسته بندی مواد شیمیائی برگه ایمنی مواد MSDS استانداردهای بهداشت، ایمنی و محیط زیست مواد شیمیائی و خطرناک.

#### مبانی نظری:

رشد تکنولوژی و صنعت در دوره‌های مختلف تاریخی به ویژه در دوران جدید، هرچند در ظاهر پیام آور رفاه و آسایش برای بشریت می‌باشد ولی با برهم زدن تعادل طبیعت محیط زیست، اساس و بنیادهای حیات را خصوصا در قرن اخیر به مخاطره انداخته است. در این میان کشف و کاربردهای دهها هزار نوع ماده شیمیائی با خواص مختلف چه به صورت خام یا بینابینی و یا محصولات نهائی، موجب آلودگی محیط‌های کاری شده و سلامتی افراد را به مخاطره انداخته و در

ضمن پتانسیل وقوع حوادث و فجایعی همچون انفجارات و آتش سوزی برخاسته از این نوع مواد را فزونی داده است. این مواد که بصورت طبیعی یا مصنوعی و به شکل گاز، مایع و یا جامع هستند مخاطرات خاص خود را دارند و هر ماده شیمیایی خطرات و اثرات سوء مختص به خود را داراست.

خطرات ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی را می توان به دو دسته اصلی بهداشتی و فیزیکی تقسیم نمود. خطرات بهداشتی باعث ایجاد بیماری می شوند اما خطرات فیزیکی به قابل اشتعال بودن، قابل انفجار بودن و یا فعال بودن ترکیبات شیمیایی مربوط می شوند.

نکته مهم اینست که همه خطرات و بیماری های ناشی از مواد شیمیایی به آسانی قابل تشخیص نمی باشند و متخصصین بهداشت حرفه ای نباید از احتمال ایجاد خطرات و بیماری های برخی مواد شیمیایی در خلال کاربرد و یا ذخیره سازی غافل شوند.

براین اساس و باتوجه به اهمیت موضوع، مدیران متخصص بهداشت حرفه ای و ایمنی (HSE) باید با استفاده از دانش، تجربه و مهارت خود، محیطهایی که در تماس یا مواجهه با اینگونه مواد هستند را کاملا مورد شناسایی قرار داده و نسبت به آنالیز و کنترل ریسک مذاقه بیش از پیش داشته باشند و باتوجه به اینکه اغلب مخاطرات مرتبط با مخاطرات مواد شیمیایی در حین حمل و نقل مواد شیمیایی رخ می دهد. لذا اولین قدم جهت جلوگیری از بروز حوادث، شناخت اینگونه مواد و رعایت اصول ایمنی برای حفاظت اموال و انسان است.

باتوجه به استفاده روزافزون مواد شیمیایی در صنایع کشاورزی، دارویی، پتروشیمی، نفت و غیره، مراحل تولید، حمل و نقل، استفاده و انبارداری آن سالانه باعث هزاران حادثه، بیماری شغلی، آتش سوزی و انفجار گردیده است، به طوری که تعداد زیادی از کارگران در نتیجه حوادث و بیماری های شغلی از چرخه اقتصادی خارج شده اند و هزینه زیادی به سازمان های بیمه گر تحمیل گردیده است. لذا لزوم شناسایی مواد شیمیایی، نحوه کار ایمن و

بی خطر انبارداری و حمل و نقل درست جهت پیشگیری از حوادث، بیش از پیش احساس می شود.

مواد شیمیایی و خطرناک براساس ویژگی های ذاتی و اثراتشان به دسته های مختلفی تقسیم می شوند و هر یک نیز از این دسته ها به زیرمجموعه های خاص تقسیم می شوند که اهم مواد شیمیایی آتش گیر بشرح ذیل می باشد:

#### ۱. پراکسیدها (Peroxides):

ترکیب شیمیایی حاوی گروه پروکسی (...O-O...) می باشند از این مواد عموماً در واکنش های مختلف مانند اکسیداسیون پلیمریزاسیون و تهیه اکسیژن استفاده می نمایند این مواد در تماس با مواد آلی، قابل احتراق بوده و خطر آتش گیری دارند و بعضی از این مواد اگر در مجاورت مواد احیاء کننده قرار گیرند آتش گرفته و در اثر ضربه ناگهانی نیز منفجر می شوند.

پراکسیدها عمداً به دو دسته تقسیم می شوند:

#### الف) پراکسیدهای معدنی

#### ب) پراکسیدهای آلی

الف) پراکسیدهای معدنی نظیر پرسولفات- پرکلرات ها - پرمنگنات ها- پرفسفات - سدیم پراکساید- هیدروژن پراکساید و پراکسیدهای فلزات دوظرفیتی. ب) پراکسیدهای آلی نظیر: ام.ئی.کی پراکساید (M.E.K Peroxide)- دی اتیل پراکساید-(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-O-O-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)- دی تری بوتیل پراکساید(D.T.B.P)- اسید پروکسی استیک- پراکساید دی بنزوتیل پراکساید کومن و غیره.

پراکسیدهای آلی به مراتب خطرناکتر از پراکسیدهای معدنی هستند (به لحاظ خاصیت آتش گیری و انفجار) مثلاً M.E.K Peroxide دارای تلورانس P.P.M در ۰/۲ در هوا می باشد یا هیدروژن پراکسیدهای (آب اکسیژنه) P.P.M-۱ در هوا است که در عین حال نقطه آتش گیری این مواد نیز بسیار پایین است و مثلاً D.T.B.P- دارای نقطه اشتعالی برابر با ۱۷۳ درجه سانیتگراد است.

#### ۲. اسیدهای دارای اکسیژن زیادی

نظیر پرفورمیک اسید (H COOOH)-

پرسولفوریک اسید (SO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>)- پرفلورو سولفید اسید نیز جزو اسیدهای بسیار خطرناک می باشد زیرا آنها هم مانند مواد اکسیدان دارای خطر آتش گیری بوده و همچنین در اثر ضربه شدید منفجر می شوند.

۳. بسیاری از مواد شیمیایی آلی از قبیل تترافلورور و اتیلن تتراهیدروفرور و مواد مشابه آنها نیز آتش گیر بوده و قابلیت احتراق بالائی دارد.

۴. بسیاری از حلالهای سریع التبخیر از قبیل تولوئن، بنزن، استون، استالید، کلروفرم، تتراکلریدکربن و دیگر حلالهای آلی نیز بلحاظ ماهیت آنها سریع الاشتعال می باشند.

باتوجه به ماهیت اقلام شیمیایی یاد شده، ضرورت داشتن اطلاع جامعی از آنها و چیدمان آنها در ابعادهای استاندارد دپوی کاملاً الزامی است.

و این گونه اقدام شیمیایی بایستی در انبارهای خاصی با شرایط مطلوب که دارای فن های بسیار قوی از نوع ضد جرقه و معمولا دارای ارتفاع بالا و همچنین چیده مان آنها در ارتفاع کم به صورت یک ردیف و دور از مواد آلی و احیاء کننده ها باشند و با مدنظر قرار دادن حرارت استاندارد ۲۰+۲ درجه سانتیگراد با رعایت کامل ضوابط ایمنی انبار گردند.

۵. مواد شیمیایی که دارای برچسب و یا نشان زیر باشند بایستی به دور از مواد دیگری نگه داشته شوند.

الف) ing-AgentsOxidi (مواد اکسیدان)

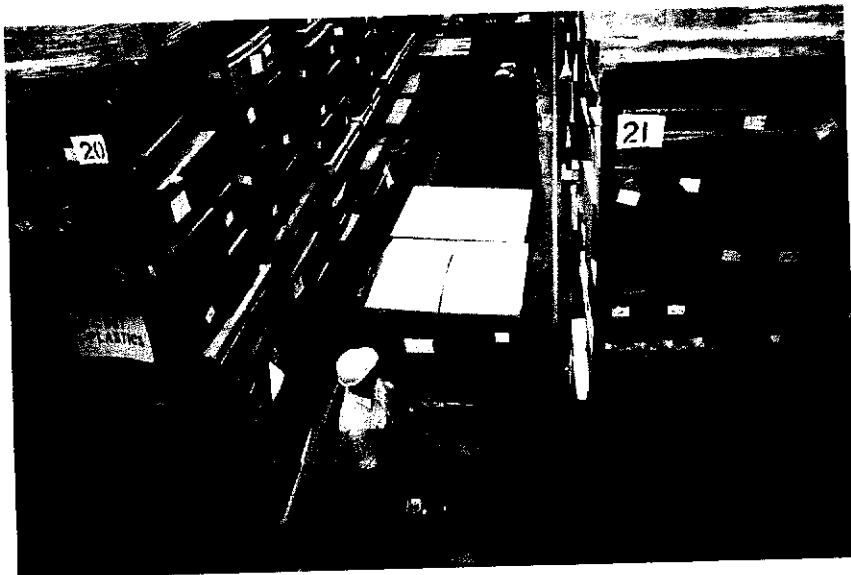
ب) Dangerous Fire Risk (خطر آتش گیری)

ج) Explosive (منفجره)

د) Flammable (آتش گیر)

ه) Combust able Materiel (مواد قابل احتراق)

این مورد شامل مواد اولیه خام، ترکیبات شیمیایی و دیگر ترکیباتی است که افراد استفاده می کنند و در فرایند آنها بکار می برند و آنها منبع اصلی خسارات می باشند. در برخی شرکتها آسیب های ناشی از کار با مواد بین ۲۰ تا ۳۰ درصد آسیب ها را در بر می گیرد. اغلب آسیب به اموال و یا افراد ناشی از تماس بدون محافظت لازم، جابجائی غلط، تجمع غلط، عدم تجانس و سوختن یا انفجار مواد می باشند. مواردیکه در تعیین پتانسیل خسارت ناشی از مواد



مطروحه شامل :

- آیا مواد شیمیائی و خطرناک به محیط آسیب می رسانند؟
- آیا محیط به مواد آسیب خواهند رساند؟
- آیا مواد به افراد آسیب خواهند رساند؟
- آیا افراد از مواد آسیب خواهند دید؟
- چگونه مواد با تجهیزات تعامل خواهند داشت؟
- ریسکهای ذاتی ایجاد شده توسط امداد در این محیط با افراد، تجهیزات چه هستند؟
- شرایط فیزیکی مثل نور، حرارت، سرما، فشار، رطوبت و تشعشع مطابق با استاندارد مواد رعایت گردیده است.
- آیا تجهیزات حمل و جابجائی مواد متناسب با استاندارد مواد می باشد؟
- آیا ساختمان نگهداری مواد متناسب با رفتار مواد می باشد؟
- آیا از وسایل حفاظت فردی مناسب در انبار مواد استفاده می گردد؟
- آیا رانندگان و متصدیان حمل و جابجائی مواد با حساسیت مواد و رعایت استانداردهای حمل آشنائی دارند؟
- آیا در هنگام استفاده از وسایل حفاظت فردی مانند کفش ایمنی کارکنان اطمینان حاصل می گردد که این نوع کفشها در تماس با مواد شیمیائی خطرناک و مواد داغ و سوزاننده باید بدون درز و بند کفش بوده و کفش کاملاً به پا و قوزک پا چسبیده باشد؟
- آیا افرادی که به عنوان کارگر انبار یا انباردارها در تماس با مواد خطرناک شیمیائی مانند مواد خورنده، سوزاننده و غیره هستند از چکمه های لاستیکی و یا چرمی که مقاوم در برابر عوامل شیمیائی باشند استفاده می شود؟
- آیا کسانی که با مواد سوزاننده و خورنده از قبیل اسیدها و بازها سروکار دارند از دستکشهای شیمیائی استفاده می نمایند؟
- آیا افرادی که با مواد شیمیائی و خطرناک در تماس هستند از عینکهای حفاظتی در مقابل مواد زیان آور با چشم استفاده می نمایند؟
- آیا به منظور حفاظت در مقابل گازها، بخارات مضر، از ماسکهای تنفسی استفاده می گردد؟
- آیا در محل انبارها دوش و چشم شوی

اضطراری وجود دارد و افراد با طرز کار و محل قرار گرفتن آنها آشنائی کامل دارند.

- آیا تردد افراد به داخل انبارها و محل دپوی مواد شیمیائی کاملاً محافظت شده می باشد یا در تمام موارد فقط پرسنل مسئول و آموزش دیده ای که مجوز ورود به انبار را دارند باید مخازن و ظروف وارد شده به انبار را قبل از ذخیره سازی بررسی کنند تا مطمئن شوند دارای برچسب های لازم بوده و هیچگونه صدمه ای ندیده باشند.
- مواد شیمیائی چه بصورت مایع که درون بشکه ها به مبادی ورودی وارد می گردد و چه بصورت جامد درون کیسه ها می بایستی جداگانه و به دور از سایر اقلام کالاها نگهداری گردند و تنها در اینصورت است که هنگام وقوع حریق، احتمال گسترش آن به مواد دیگر کاهش یافته و از طرفی نیز تماس مایعات و مواد شیمیائی با مواد نامتجانس دیگر را که موجب بروز حادثه و آتش سوزی و انفجار می گردد برطرف می سازد.
- سعی گردد نگهداری مواد شیمیائی در انبارهای سرپوشیده بصورت انبارهای هانگارد که امکان تردد و ورود و خروج طبیعی و آزادانه هوا وجود داشته و همچنین از نور آفتاب و سایر نزولات طبیعی در امان باشند.
- در صورت نگهداری مواد شیمیائی در انبارهای کاملاً سرپوشیده، به منظور اجتناب از تراکم بخارات قابل اشتعال و انفجار تهویه مناسب ضد جرقه نصب گردد.
- اطمینان از نظافت سطح انبارها و نظارت کامل در امر نشستی ها، مایعات سرریز شده و نشستی ها فوراً و بطور کامل جمع آوری و

حمل مذکور تمیز گردد.

- تعبیه راه آبها و منافذی جهت هدایت و خروجی مواد شیمیائی از مخازن و شبکه ها به خارج از محوطه. اهتمام در تعبیه سینی های مخصوص چکه و نشستی در قسمتهائی از آنها نشستی وجود دارد.
- اطمینان از برنامه سرویس و نگهداری تجهیزات انبارداری مانند نوار نقاله و لیفتر اکها به منظور اجتناب از انفجار.
- اطمینان از پاکسازی کلیه سطح محوطه فضاهائی که مواد مایع شیمیائی حملو نقل و نگهداری می گردند از اجناس و مواد قبل سوختن.
- اطمینان از رعایت دستورالعمل های ایمنی مواد MSDS از جابجائی و نقل و انتقال و دپوی مواد شیمیائی.
- موادی که قابلیت اشتعال و انفجار دارند بطور دقیق شناسائی کرده و در فضاهای کاملاً حفاظت شده و به دور از مواد اکسید کننده نگهداری نمایند و مثلاً کلرات سدیم را هرگز نباید روی وسایل و پالت های چوبی نگهداری کرد.
- اطمینان از اینکه در هنگام تخلیه و بارگیری مایعات قابل اشتعال و انفجار کلیه مخازن بر روی زمین و مهار محکم شده باشند.
- اطمینان از آموزش پرسنل جهت مقابله با وضعیت های اضطراری مانند آتش سوزی، نشست و ریزش مایعات.
- اطمینان از استفاده از تجهیزات و وسایل حفاظت فردی (PPE) مناسب با نوع مواد.
- اطمینان از اینکه چنانچه در معرض آلودگی

**فصلنامه**  
اقتصادی، اجتماعی، معلومات عمومی

**نشریه**

**بیمه و توسعه**

MAGAZINE

**INSURANCE**

&

**DEVELOPMENT**

Seasonal  
Economic, Society, General Knowledge

**آگهی می پذیرد**

تلفن: ۸۸۴۴۰۲۱۷  
فکس: ۸۸۴۴۶۲۴۷

و اتوماتیک بطور مناسب نصب و جایگزاری گردیده اند.

• اطمینان از اینکه نگهداری و تست های منظم مورد نیاز روی سیستم های کشف اعلام حریق و سیستم های اطفاء حریق انجام می پذیرد.

• اطمینان از اینکه دسترسی کافی به سالن انبارها، دپوی مواد و محوطه حمل نگهداری مواد شیمیایی جهت رسیدن وسایل نقلیه تیم آتش نشانی به نزدیکترین محل حادثه خحریق و نجات افراد وجود دارد.

### منابع و ماخذ:

- دکتر احسان... حبیبی ۱۳۸۴ ایمنی و کاربردی و شاخصهای عملکرد در صنعت " همدان چاپ اول انتشارات حق آوران.

- دکتر هاشم ستاره و دکتر علیرضا کوهپای، ۱۳۸۴ "ارزیابی ریسک حریق" همدان چاپ اول انتشارات حق آوران.

- رحیم مفحمی، تیرماه ۱۳۸۵ "عوامل شیمیایی زیان آور در محیط کار، راهبرد HSE نشریه داخلی آموزش و اطلاع رسانی وزارت نفت سال اول شماره ۹ صفحات ۱۰-۱۲.

- ایرج محمد فام، کتابیون و روشساز پائیز ۱۳۸۲ "ارزیابی خطرات مواد شیمیایی" نشریه پیام ایمنی سال اول پائیز ۸۲، صفحات ۱۴-۱۷  
- حسن شریفی "پائیز ۱۳۸۲ خطرات مواد واکنش پذیر" نشریه پیام ایمنی سال اول شماره ۳ صفحات ۲۲-۲۷.

- محسن ملکی "پائیز ۱۳۸۲ طبقه بندی مواد خطرناک جهت رعایت نکات ایمنی در حمل و نقل" نشریه پیام ایمنی سال اول شماره ۳ صفحه ۳۱.

- محسن حبیبی ۱۳۸۵ "نکات ایمنی در بنادر و کشتیرانی" نشریه پیام ایمنی سال سوم شماره ۹ صفحات ۴۱-۴۸.

- حمید معینی ۱۳۸۴ "مدیریت ریسک حریق در صنایع شیمیایی، نشریه بیمه و توسعه سال اول - شماره سوم.

- یوسف مسعود، حمید معینی "مواد شیمیایی زیان آور" نشریه بیمه و توسعه سال اول.

- مهدی حاجی ملارضائی ۱۳۸۴ "مدیریت ریسک حریق فرآیندهای شیمیایی" نشریه بیمه سال اول شماره دوم و سوم صفحات ۶۰-۶۸.

شیمیایی خطرناک قرار گرفتند می بایست کلیه لباس های آلوده را از تن در آورده و از کمک های اولیه استفاده نمائید.

• اطمینان از تدوین مقررات و آئین نامه های رفت و آمد وسایل نقلیه در داخل محوطه و فضای انبارها.

• اطمینان از تناسب سیستم های روشنایی و جریان الکتریکی در سالنها با ماهیت مواد شیمیایی، بکارگیری سیستم های روشنایی و جریان برق مجهز به سیستم ضدحرقه و نگهداری از سیستم های روشنایی.

• سیستم ثبت تخلفات کارکنان از مقررات ایمنی و بهداشت حرفه ای که باعث بروز حادثه ناگوار جانی و مالی یا انفجار و آتش سوزی می شود و آموزشهای عبرت آمیز برای خاطی و سایرین.

• اطمینان از استفاده ماسکهای تنفس مناسب جهت کار در محیطهای با آلودگی هوای بالاتر از حد مجاز.

• آیا سیستم و کنترل های پیشگیری از حریق انفجار، صاعقه، سقوط و ... به طور مناسب انجام می پذیرد.

• اطمینان از اینکه در حمل انبارها، جمع آوری و قراردادن مواد زائد و دورریزها در ظروف مخصوص تمیز و مرتب انجام می پذیرد.

• اطمینان از تدوین و اجرای دستورالعمل های منع استعمال دخانیات و پیگیری جدی رعایت این موازین.

• اطمینان از نصب علائم هشداردهنده منع استعمال دخانیات.

• اطمینان از تدوین و اجرای دستورالعملهای گزارش دهی سریع خطاها و اطمینان از اینکه کارکنان و کارگران دلایل نیاز به گزارش دهی هرگونه خطرات بالقوه را درک کرده اند.

• اطمینان از اینکه کلیه تجهیزات برقی (نظیر لامپ و اتصالات روشنایی و تابلوهای برق و کلید پریزها جدا از اموال قابل احتراق نگهداری می گردند.

• اطمینان از ایمن بودن وسایل گرمایشی مورد استفاده در دفاتر انبارها.

• اطمینان از عدم استفاده از هرگونه وسایل گرمایشی در سالنهای انبارها.

• اطمینان از اینکه خاموش کننده و آلامهای هشداردهنده حریق شامل دستی