

IAPA: industrial accident prevention association

اداره پیشگیری از حوادث صنعتی

OSHA: occupational safety and health administration

اداره بهداشت و ایمنی شغلی

NIOSH:

موسسه ملی ایمنی و بهداشت شغلی

ACGIH: انجمن دولتی متخصصان بهداشت صنعتی آمریکا

SPL

تراز فشار صوت، مدت زمان مجاز مواجهه با سر و صدا

✓ چشم انداز - **VISIO**

✓ ماموریت - **MISION**

✓ خط مشی - **POLICY**

✓ اهداف کلان - **OBJECTIVE**

✓ اهداف خرد - **TARGET**

✓ برنامه ریزی - **PROGRAMMING**

✓ طرح ریزی - **PLANNING**

✓ راهنما - **GUIDELINE**

✓ روش های اجرایی - **PROCEDURE**

✓ دستورالعمل - **INSTRUCTION**

✓ نظامنامه - **MANUAL**

ممیزی – **Audit**

– سازمان بین المللی کار – **ILO**

– سازمان جهانی بهداشت – **WHO**

– سازمان جهانی استاندارد – **ISO**

– برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد – **UNEP**

– برنامه عمران (توسعه) سازمان ملل متحد – **UNDP**

– سازمان توسعه صنعتی ملل متحد – **UNIDO**

– سازمان بهداشت و ایمنی شغلی (حرفه ای) – **OSHA**

– مرکز تحقیقات ملی بهداشت و ایمنی شغلی – **NIOSH**

L.E.L (Lower Explosive Limit) : حداقل میزان قابلیت اشتعال و انفجار یک گازی است که در صورت مخلوط شدن با هوا، تولید اشتعال و انفجار می کند و معمولاً به صورت درصد بیان می شود.

U.E.L (Upper Explosive Limit) : حداکثر میزان قابلیت اشتعال و انفجار یک گازی است که در صورت مخلوط شدن با هوا، تولید اشتعال و انفجار می کند و معمولاً به صورت درصد بیان می شود.

TLV (Threshold Limit Values) : حد مجاز سموم و مواد شیمیایی برای هشت ساعت کار، در محیط مذکور، بر حسب mg/m^3 هوا (یا قسمت در میلیون PPM) می باشد

ریسک قابل قبول - ACCEPTABLE RISK

ریسکی که تا سطحی کاهش یافته است که با توجه به الزامات قانونی و خط مشی HSE سازمان، می تواند برای سازمان رضایت بخش باشد.

ممیزی - AUDITING

فرآیندی سیستماتیک، مستقل و مدون جهت کسب شواهد ممیزی و ارزیابی مبتنی بر واقعیت آن به منظور تعیین میزان برآورده شدن معیارهای ممیزی.

عوامل فیزیکی محیط کار: سرو صدا - ارتعاش - نور و روشنایی - پرتوها - گرما و سرما - رطوبت

عوامل شیمیایی محیط کار:

مواد التهاب آور و محرک - مواد خفگی آور - مواد بیهوشی آور و مخدر - سموم سیستمیک

خطر (HAZARD) :

*موقعیت یا منبع بالقوه آسیب های جانی، مالی، زیست محیطی، اعتباری و یا ترکیبی از آنهاست.

*به شرایطی اطلاق می شود که دارای پتانسیل رساندن آسیب و صدمه به کارکنان، خسارت به وسایل، تجهیزات، ساختمان ها، محیط زیست و از بین بردن مواد یا کاهش قدرت کارایی در اجرای یک عمل از قبل تعیین شده باشد.

رویداد/واقعه (INCIDENT):

*اتفاقی که منجر به یک حادثه شده و یا پتانسیل منجر شدن به یک حادثه را داشته باشد. (بالفعل شدن شرایط بالقوه خطر)
*یک واقعه برنامه ریزی نشده که می تواند به صدمه یا جراحت منجر شود (حادثه) و یا به این موارد منجر نشده و به اصطلاح به خیر بگذرد (شبه حادثه).

شبه حادثه (Near miss – Near hit – Close call):

*رویدادی غیرمنتظره، برنامه ریزی نشده و ناگهانی که منجر به ایجاد خسارت و آسیب نشود.
*رویداد ناخواسته یا پیش بینی نشده ای که هر چند می تواند باعث صدمه (به محیط زیست، تجهیزات، مواد، ماشین آلات و ...) و یا جراحت شوند ولی به موارد فوق منجر نشده و به اصطلاح به خیر می گذرد.

ALARP (As low as Reasonably Practicable)

پایین ترین حد کاهش ریسک که بطور معقول عملی است. کاربرد ALARP بدین معنی است که بهترین کاری که در شرایط فعلی می توان انجام داد، باید انجام شود. مسئولین HSE باید اقدام عملی برای کاهش ریسک را انجام دهند مگر اینکه ثابت شود این کار از نظر عقلانی عملی نیست.

حادثه (Accident):

*اتفاق/رویداد ناخواسته ای که منجر به مرگ، بیماری، صدمه، زیان مالی یا خسارات زیست محیطی و یا اعتباری گردد.
*رویداد برنامه ریزی نشده، صدمه آفرین و خسارت رسانی که انجام، پیشرفت یا ادامه طبیعی یک فعالیت یا کار را مختل می سازد و همواره بواسطه یک عمل نا ایمن (unsafe act) یا شرایط نا ایمن (unsafe condition) و یا ترکیبی از آن دو بوقوع می پیوندد.

ریسک (Risk): ترکیب یا تابعی از احتمال وقوع و شدت پیامدهای ناشی از وقوع یک حادثه

شانس اینکه یک رویداد ناخواسته معین رخ خواهد داد و شدت و نتایج حاصل چگونه است.

احتمال وقوع (L) × شدت پیامد (S) × تواتر وقوع = ریسک (R)

ایمنی (Safety): میزان یا درجه رهایی از خطر، در امان بودن از ریسک خطر

تفاوت بین Risk و Hazard :

پروتکل مونترال برای حفاظت از لایه ازن.

کنوانسیون بازل در مورد نقل و انتقالات برون مرزی زباله های خطرناک.

اجزای اصلی مدیریت جهت ایجاد بهبود مستمر: برنامه ریزی - اجرا - کنترل - اقدام

مراحل چهارگانه ژاپنی های برای تصمیم گیری (چرخه دمینگ) که به صورت پایان ناپذیر هست.

Plan – DO – Check – Act (PDCA)

پسماندهای صنعتی:

به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیتهای صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود از قبیل براده ها، سرریزها و لجن های صنعتی.

پسماندهای ویژه:

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

میناماتا: متیل جیوه

ایتای ایتای: کادمیوم

عناصر (مراحل) سیستم مدیریت HSE :

۱- رهبری و تعهد

۲- خط مشی و اهداف استراتژیک

۳- سازماندهی، منابع و مستندسازی

۴- ارزیابی و مدیریت ریسک

۵- طرح ریزی

۶- استقرار و پایش

۷- ممیزی و بررسی مجدد

خط مشی - طرح ریزی - اجرا و عملیات - بررسی و اقدام اصلاحی - بازنگری مدیریت - بهبود مستمر

سطوح فرهنگ HSE در سازمان ها: الزام - آگاهی - رفتار

کنترل خطرات محیط کار به ترتیب اولویت:

از میان بردن یا حذف خطر

جداسازی

محدودسازی خطر

استفاده از طرح ها و دستگاه های ایمنی

استفاده از طرح های فرار و بقا

ارزیابی ریسک در سیستم کار

لوزی خطر: استاندارد NFPA 704

قرمز: قابلیت اشتعال ماده (آتش سوزی)

زرد: قابلیت فعل و انفعال شیمیایی

آبی: خطرهای بهداشتی (خطر ماده شیمیایی بر روی سلامت)

سفید: خطرات ویژه

علائم ایمنی:

دایره: نظم دهنده (ممنوعیت و الزام آور)

مثلث: هشداردهنده (احتیاط و خطر)

مربع: اطلاع رسان (آتش، شرایط اضطراری، اطلاعات)

جرثقیل را باید با ۱۲۵ درصد ظرفیت آزمایش کرد. برای این کار باید سبد کار انباشته شود و به مدت ۵ دقیقه بالا برده شود.

اگر ارتفاع داربست بیش از ۲ متر است، باید از کارگران در برابر سقوط محافظت کرد.

حداقل ارتفاع مورد نظر جهت احتساب کار در ارتفاع: ۱۲۰ سانتی متر نسبت به سطح مبنا

سامانه های متوقف کننده کار در ارتفاع:

سامانه ای که با استفاده از تجهیزات مناسب، در صورت انجام سقوط با جذب انرژی ناشی از سقوط باعث کاهش شدت صدمات و جراحات وارده به عامل کار در ارتفاع می گردد.

فردی: کمربند، هارنس، طناب ایمنی

عمومی: تور ایمنی

سامانه های محدود کننده کار در ارتفاع:

سامانه ای که از قرارگیری شخص در وضعیت سقوط جلوگیری می کند.

فردی: نقطه اتصال، لنیارد، کمربند هارنس

عمومی: نرده حفاظتی

حداقل میزان مجاز اکسیژن برای فعالیت: ۱۹/۵ درصد

فوت ناشی از غلظت پایین اکسیژن در فضای بسته: ۴-۶ درصد

گاز سولفید هیدروژن بوی تخم مرغ گندیده میدهد و باعث خوردگی تاج لوله های بتنی آب و فاضلاب و قطعات فلزی تأسیسات بهره برداری در صنایع نفت و گاز می شود.

عوارض ناشی از ارتعاش:

۱- جنبه ایمنی (کوتاه مدت)

۲- جنبه بهداشتی (بلند مدت) : بیماری حرکت - سپید انگشت یا همان رینود یا انگشت مرده (شایع ترین عارضه)

مهمترین واکنش فیزیولوژیک در برابر ارتعاش با شدت متوسط: افزایش ضربان قلب

UV A,B می توانند سرطان زا باشند.

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء **پسماندهای ویژه** محسوب می شوند.

نقطه اشتعال کمتر از ۶۰ و پی اچ ۲ و ۱۲/۵

کنوانسیون بازل درباره کنترل انتقالات برون مرزی مواد زائد زیان بخش و دفع آنها (بازل-۱۹۸۹): این کنوانسیون بر روند کنترل بین‌المللی ۴۵ گونه عمومی‌زائدات و ۲ جریان کلی که به همراه یکدیگر صدها نوع از زائدات خاص را پوشش می‌دهد ارائه کرد، همچنین این کنوانسیون به دولت‌ها کمک می‌کند تا ظرفیت سازی برای اطمینان از مدیریت کامل زیست محیطی مواد خطرناک و دیگر زائدات را به انجام برسانند.

کنوانسیون مدیریت زیست‌محیطی آلاینده‌های آلی پایدار (استکهلم) یا کنوانسیون POPs (سوئد): در خصوص ۱۲ ماده آلاینده آلی پایدار در محیط زیست است که هدف از تشکیل آن، از رده خارج کردن و حذف کامل دوازده ماده بسیار سمی، پایدار و خطرناک از محیط زیست به ترتیب تا سال ۲۰۲۵ و ۲۰۲۸ می‌باشد. لازم به ذکر است که در ماه می سال ۲۰۰۹ به لیست مواد مشمول این کنوانسیون ۹ ماده جدید اضافه گردید.

ماده ۸ قانون مدیریت پسماند - مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آنها به عهده شهرداری ها و دهیاری ها و در خارج از حوزه و وظایف شهردای ها و دهیاری ها به عهده بخشداری ها می باشد.

مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولید کننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماند عادی به عهده شهرداری ها، دهیاری ها و بخشداری ها خواهد بود

سلسله مراتب مدیریت جامع پسماند:

Reduce – Reuse – Recycle – Recovery

گروه پسماند	مدت زمان نگهداری (روز)
عادی	یک روز و در مناطق گرمسیر و در صورت وجود سیستم خنک کننده ۲ روز
بهداری و پزشکی	۲۴ تا ۴۸ ساعت در مناطق گرمسیر، ۴۸ تا ۷۲ ساعت در مناطق سردسیر
پسماندهای صنعتی (قابل بازیافت و خشک)	تا زمانی که ظرفیت ایستگاه اجازه نگهداری بدهد و بتوان پسماندهای قابل بازیافت را به فروش رساند
پسماندهای صنعتی (دفنی)	تا زمانی که ظرفیت ایستگاه ذخیره اجازه نگهداری بدهد ولی بهتر است در اسرع وقت نسبت به خروج این گروه از پسماندها از واحد صنعتی اقدام شود
لجن تصفیه خانه بهداشتی یا صنعتی	در اسراع وقت از واحد صنعتی خارج شود
پسماندهای ویژه دارای مقدار کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم/لیتر	حداکثر ۳۶۵ روز با رعایت شرایط ایمنی
پسماندهای ویژه دارای مقدار ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم/لیتر	حداکثر ۱۸۰ روز با رعایت شرایط ایمنی
پسماندهای ویژه دارای وزن بیشتر از ۱۰۰۰ کیلوگرم/لیتر	حداکثر ۹۰ روز با رعایت شرایط ایمنی

برچسب پسماندهای خطرناک

این برچسب زمینه‌ای زرد رنگ با حاشیه قرمز دارد و عبارت (پسماند خطرناک) با رنگ قرمز و بطور واضح و خوانا بر روی آن قید گردیده است.

موارد مورد اشاره بر روی این نوع برچسب شامل خصوصیات ماده، نام تولید کننده و نحوه نگهداری و حمل و نقل آن است.

اولین موردی که بر روی هر برچسب مشخص می‌گردد نام تولید کننده و سپس محتویات ظروف، مخازن یا بسته‌بندی‌ها خواهد بود. در این مورد می‌بایست نام ماده در محل‌های در نظر گرفته شده درج گردد (هر یک از نامهای شیمیایی یا تجاری بر حسب اینکه کدامیک برای پرسنل و اشخاص شناخته شده تر هستند، در اولویت قرار می‌گیرند).

شماره یا کد شناسایی شامل اعداد و حروفی است که برای هر یک از پسماندها اختصاص داده شده است و از استانداردهای ملی یا بین‌المللی یا الزامی سازمان تبعیت می‌کند.

برچسب پسماندهای صنعتی غیرخطرناک

این برچسب زمینه‌ای سفید با حاشیه قرمز داشته و عبارت (پسماند) با رنگ قرمز و بطور واضح و خوانا بر روی آن قید گردد. موارد مورد اشاره بر روی این نوع برچسب شامل خصوصیات ماده، نام تولید کننده، کد پسماند، نحوه نگهداری و حمل و نقل و... است. سایر مشخصات مانند برچسب پسماندهای خطرناک می‌باشد.

برچسب پسماندهای قابل بازیافت

این برچسب دارای زمینه سبز با حاشیه سفید می‌باشد که برای پسماندهای بازیافتی طراحی می‌گردد و سایر مشخصات این نوع برچسب همانند پسماندهای خطرناک می‌باشد.

برچسب پسماندهای عادی

این برچسب دارای زمینه آبی با حاشیه سفید می‌باشد که برای پسماندهای عادی شهری و شبه خانگی طراحی می‌گردد و سایر مشخصات آن همانند پسماندهای خطرناک خواهد بود.

پسماندهای ویژه و خطرناک

نام واحد صنعتی:

نام واحد/بخش تولید کننده پسماند:

نام پسماند:

شناسه پسماند:

زیرگروه پسماند:

حالت فیزیکی پسماند: جامد مایع گاز پودر لجن کریستال سایر

تاریخ تولید پسماند:

تاریخ جمع آوری پسماند:

نحوه دفع:



پسماندهای قابل بازیافت

نام واحد صنعتی:

نام واحد/بخش تولید کننده پسماند:

نام پسماند:

شناسه پسماند:

زیرگروه پسماند:

حالت فیزیکی پسماند: جامد مایع گاز پودر لجن کریستال سایر

تاریخ تولید پسماند:

تاریخ جمع آوری پسماند:

نحوه دفع:

نحوه نگهداری پسماندهای صنعتی:

جامد: بشکه های در قابداری

مایع: بشکه های درپیچدار

لجن: بشکه های درپیچدار یا درقابداری یا مخزن سیمانی

اسیدها و بازها: بشکه های پلاستیکی درپیچدار ضد اسید

مطابق استاندارد US-EPA، جهت نگهداری پسماندهای خطرناک می توان از ظروف استاندارد ۲۰۷ لیتری استفاده نمود.

ظروف نگهداری پسماندهای قابل اشتعال و واکنش دهنده حداقل ۱۵ متر از تاسیسات تولید، محل تجمع افراد، انبار مواد و نظایر آن فاصله داشته باشند.

ظروف نگهداری پسماند خطرناک مایع باید دارای حداقل ۱۰ درصد حجمی فضای خالی باشد تا انبساط محتویات ظروف نگهداری باعث نشت این مواد از داخل ظرف نگردد.

برچسب زنی مواد خطرناک به دو صورت انجام می گیرد:

❖ برچسب زنی سازمان ملل (شکل های لوزی)

❖ برچسب زنی اتحادیه اروپا (مستطیل ۳۰*۴۰)

اصل ۵۰ قانون اساسی در رابطه با حفاظت از محیط زیست است.

استخراج توسط حلال

فرآیند استخراج توسط حلال یک روش جداسازی فیزیکی مواد زاید یا ناخالصی های مختلف از محلول های آبی، آلی، لجن ها و یا مخلوط جامدات می باشد. استخراج توسط حلال می تواند به دو صورت انجام پذیرد. نوع اول، فرآیند استخراج مایع - مایع است که طی آن ناخالصی های موجود در یک محلول از طریق تماس با یک حلال مناسب جدا می گردد. در فرآیند نوع دوم، ناخالصی های موجود در یک ماده جامد توسط یک حلال جدا می شوند که اصطلاحاً به آن لیچینگ گفته می شود

۱. نقطه اشتعال Flash Point:

- ◆ نقطه شعله زنی درجه حرارتی است که در آن دما آنقدر بخارات از مایع متصاعد میشود که در صورت تماس با عامل آتش زنه ، یک شعله آنی پدیدار گردد.
- ◆ در نقطه شعله زنی آتش بوجود نمی آید، مگر آنکه عامل آتش زنه ای وجود داشته باشد و دوام شعله حاصل از تماس گاز (بخارات) و عامل آتش زنه بسیار کوتاه می باشد. در واقع یک لحظه شعله موقت (گر) ایجاد شده ولی ادامه و گسترش نخواهد داشت.
- ◆ اهمیت نقطه شعله زنی در آن است که خطرات بالقوه مایع قابل اشتعال از آن شروع می شود،

۲. نقطه شعله وری Fire Point:

- ◆ حداقل دمایی که در آن یک سوخت مایع با سرعت کافی جهت ادامه اشتعال تولید بخار / گاز بنماید را نقطه آتش گویند.
- ◆ نقطه آتش معمولاً چند درجه بالاتر از نقطه شعله زنی است.

۳. دمای خود به خود سوزی Auto Ignition Tem :

- ◆ بطور خلاصه خودبخودسوزی عبارت از آتش گرفتن مواد بدون وسیله آتش زنه می باشد ولی بطور کلی در اثر اکسیداسیون مواد حرارت بوجود می آید و با افزایش حرارت ، اکسیداسیون فعالتر میگردد.
- ◆ هنگامیکه جسم در اثر شدت اکسیداسیون به درجه اشتعال برسد شعله ور میشود.

انواع آتش سوزیها از نظر روش اطفاء :

الف (آتش سوزی گروه جامدات یا مواد خشک (طبقه A) :

به آتش سوزی موادی گفته میشود که بعد از سوختن از خود خاکستر باقی میگذارند و با آب نیز واکنش شیمیایی خطرناکی ندارند .

مانند : چوب ، کاغذ ، لاستیک ، حبوبات ، غلات ، پلاستیک ، پارچه و...

بهترین روش جهت اطفاء این نوع آتش سوزیها روش خنک کردن میباشد

ب (آتش سوزی مایعات قابل اشتعال (طبقه B) :

به منظور اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال . خاموش مناسب ، پودر شیمیایی و کف میباشد

بمنظور اطفاء، حریق مایعات قابل اشتعال در سطح کم از پودرهای شیمیایی ، ماسه خشک ، پتوی خیس و در سطح وسیع از کف استفاده میکنیم .

ج (آتش سوزی برق (طبقه C) :

در آتش سوزی لوازم و تاسیسات برقی ، اولین اقدام قطع جریان برق است ، بعد استفاده از خاموش کننده مناسب با توجه به نوع مواد سوختنی جهت اطفاء میباشد .

باید توجه داشت اگر قطع برق ممکن نباشد بهترین خاموش کننده ، دی اکسید کربن (CO₂) و یا پودر شیمیایی خشک میباشد .

د (آتش سوزی فلزات قابل اشتعال (طبقه D) :

بعضی از این فلزات عبارتند از : سدیم ، منیزیم ، پتاسیم ، باریم

برای اطفاء حریق فلزات قابل اشتعال نباید از آب یا کف استفاده نمود زیرا باعث واکنش فلزات قابل با آب ، گاز هیدروژن تولید میشود که شدیداً قابل اشتعال بوده و باعث تشدید حریق میگردد .

برای اطفاء این نوع حریقها از ماسه های صددرد خشک و پودر شیمیایی مخصوص این فلز استفاده میگردد .

ه) گازهای قابل اشتعال :

در گازها در صورت ایجاد آتش سوزی نباید شعله را اطفاء نمود بلکه باید از خروج گاز جلوگیری گردد و در صورتیکه گاز از سیلندر خارج گشته و شعله ور گردد باید بدنه سیلندر را نیز خنک نموده و بدون در نظر گرفتن شرایط محیط ، اقدام به خاموش کردن شعله نکنیم

البته در صورتیکه بنابر شرایط لازم باشد که شعله اطفاء گردد ، خاموش کننده پودر خشک شیمیائی بهترین اثر را در این مورد دارا مییابد .

اگر گاز در محیط پراکنده شده باشد و شعله وجود نداشته باشد ، وضعیت بسیار خطرناکتر از حالت قبلی مییابد زیرا احتمال انفجار نیز در این حالت وجود دارد .

حال اگر چنین وضعیتی در محیط بسته وجود داشته باشد با رعایت و انجام موارد زیر از بروز انفجار و آتش سوزی جلوگیری و خطر را بر طرف ساخت :

۱ - از قطع و وصل کلیدهای برق خودداری شود ،

۲ - خاموش کردن تمام منابع حرارتی مانند بخاری ، چراغ والور و ...

۳ - استفاده از حداقل نفرات برای برطرف نمودن عامل خطر .

۴ - استفاده از دستگاه تنفسی یا حداقل استفاده از دستمال خیس جلوی دهان و بینی .

۵ - استفاده از سر لوله آب آماده جهت حریق و انفجار احتمالی .

۶ - از روشن و خاموش کردن چراغ قوه در محیط خودداری کرده و در صورت لزوم به استفاده از چراغ آنرا قبل از ورود به مکان نشت گاز روشن کنید .

۷ - بستن شیر کپسول گاز

تذکر مهم : درمورد لوله کشی گاز شهری اولین اقدام بستن شیر ورودی به کنتور گاز مییابد

۸ - در صورتیکه گاز سیلندر که از هوا سنگینتر است نشت کرده باشد ، با ایجاد کوران مصنوعی با پارچه ، گونی یا مقوای خیس جهت خروج گاز از محیط اقدام نمائیم .

و) آتش سوزی مواد منفجره :

مواد منفجره اکثرا در صنایع نظامی مورد مصرف دارند و مهمترین آنها عبارتند از تی ان تی . اسید پیکریک ، تیترااتها ، کلراتها ، نیترااتها ، نیتروگلیسرین و ...

این گونه مواد در صورتیکه دچار آتش سوزی شوند باید سریعاً محل را ترک نمود چون تمام مواد در یک لحظه توام با انفجار از بین میروند و قدرت پرتاب تکه های ناشی از انفجار حداقل تا شعاع ۲۰۰ متری میباشد .

اگر این مواد در مجاورت حرارت قرار گیرند باید با استفاده از حائل سرلوله های آب نصب شده بر روی سه پایه و یا خودروهای مانیتوردار اقدام به خنک کردن آنها از فاصله مناسب نمود .

نور از نقطه نظر فیزیکی به عنوان قسمتی از یک طیف الکترومغناطیسی تلقی می شود که بین طول موج های ۳۸۰ تا ۷۸۰ نانومتر قرار دارد.

مهمترین راه نفوذ مواد شیمیایی به بدن، تنفس می باشد. راههای دیگر: پوست، مخاط و گوارش

منبع کلیدی استرس شغلی: روابط غیر رضایت بخش کارکنان با هم

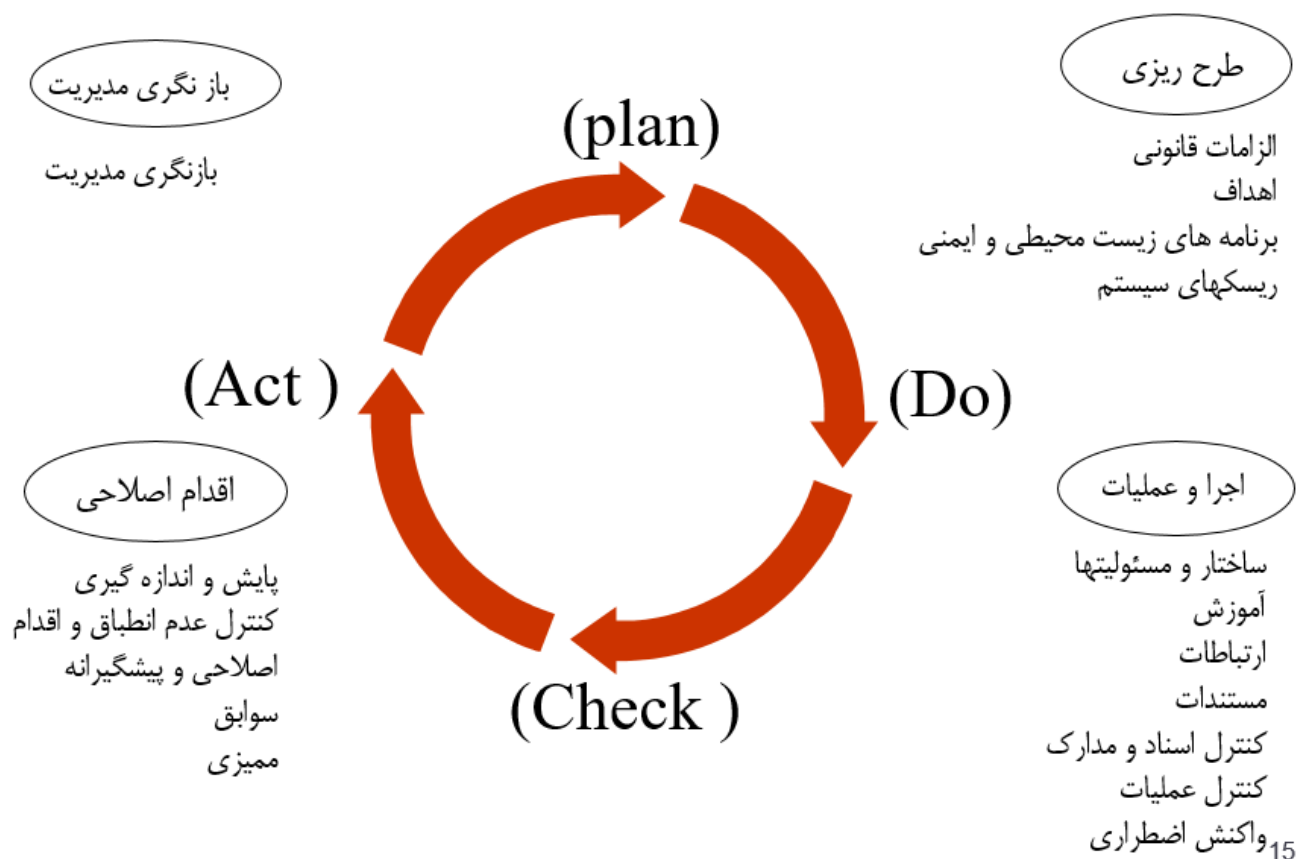
یکی از شایع ترین علل استرس شغلی در مدیران: عدم قدرت تصمیم گیری

عناصر کلیدی نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در جدول زیر تشریح گردیده :

عناصر نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست	مفهوم
<i>Leadership & Commitment</i>	رهبری و تعهد
<i>Policy and strategy objective</i>	خط مشی و اهداف استراتژیک
<i>Organization resources documentation</i>	سازمان، منابع و مستندسازی
<i>Evaluation and risk management</i>	ارزیابی و مدیریت ریسک
<i>Planning</i>	طرح ریزی
<i>Implementation and monitoring</i>	استقرار و پایش
<i>Auditing and reviewing</i>	ممیزی و بررسی مجدد



ارتباط چرخه PDCA و الزامات HSE



جدول شش گانه آتش سوزی ها

گروه	نوع آتش	مثال	بهترین راه خاموش کردن	بهترین خاموش کننده
A	جامدات	چوب ، لاستیک پارچه	سرد کردن	آب
B	مایعات	هیدرات های کربن ، بنزین نفت ، گازوئیل	خفه کردن	پتوی خیس ، شن و ماسه و کپسول های بودری
C	گازها	متان ، بوتان پروپان	جدا سازی	کپسول های گاز کربنیک
D	فلزات قابل اشتعال	سدیم پتاسیم منیزیم	جدا سازی	کپسول های پودری
E	الکتریسته	ترانس برق کامپیوتر	جدا سازی	کپسول های گاز کربنیک
F	مواد منفجره	تی ان تی ، سی ۴ باروت	جدا سازی	آب



جدول ۷ خواص گازهایی که بطور معمول در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی استفاده می‌شوند

آتش‌پذیری	خطر تنفسی	بو	فرمول شیمیایی	گاز
به شدت آتش‌گیر	خفه کننده	تند و زننده شبه بوی سیر	C_2H_2	استیلن
غیر آتش‌گیر	خفه کننده	—	Ar	آرگون
به شدت آتش‌گیر	خفه کننده	عطر	C_4H_{10}	بوتان
غیر آتش‌گیر	خفه کننده	—	CO_2	دی‌اکسید کربن
به شدت با مواد دیگر واکنش می‌دهد	خفه کننده	سوخته و تند	Cl_2	کلر
غیر آتش‌گیر	سمی برای تنفس	—	CCl_2F_2	فرئون R ₁₂
غیر آتش‌گیر	سمی برای تنفس	—	$CHClF_2$	فرئون R ₂₂
آتش‌گیر	—	—	H_2	هیدروژن
غیر آتش‌گیر	خفه کننده	—	N_2	نیتروژن
غیر آتش‌گیر اما به احتراق کمک می‌کند	—	—	O_2	اکسیژن
به شدت آتش‌گیر	خفه کننده	—	C_3H_8	پروپان

تقسیم بندی مواد آلود کننده بر مبنای ترکیب شیمیایی

سموم سیستمیک:

- موادی که باعث صدمات ارگانیکی به بعضی از اعضای داخلی می شوند مانند اغلب هیدروکربورهای هالوژنه
- موادی که باعث تخریب سیستم هماتوپوئتیک (خون ساز) می شوند مانند : بنزن - فنلها و تا حدی تولوئن ، زالین ، و نفتالین



- سموم عصبی مانند کربن دی سولفید ، الکل متلیک ، تیوفن .
- فلزات سمی مانند سرب ، جیوه ، کادمیم ، آنتی موان ، منگنز
- مواد معدنی غیر فلزی سمی مانند ترکیبات آرسنیک

تقسیم بندی مواد آلود کننده بر مبنای ترکیب شیمیایی

سایر مواد معلق غیر از سموم سیستمیک

- گرد و غبارهایی که تولید فیبروز ریه می نماید مانند سیلیس و آزبست ، گرد و غبارهای بی اثر مانند کربوراندم - کربن (زغال) و سمباده
- گرد و غبارهای ایجاد کننده حالت آلرژی مانند پولن - چوب - رزینها و سایر گرد و غبار آلی
- مواد محرک مثل اسیدها - قلیایی ها - فلوئورها و کروماتها
- باکتریها و سایر میکروارگانیسمها

راههای ورود ، جذب ، متابولیسم ، ذخیره و دفع مواد سمی :

در بیماریهای شغلی مهمترین و اولین راه ورود و نفوذ مواد سمی از راه استنشاق است، سپس راه پوستی و به ندرت از راه گوارش شخص دچار مسمومیت شغلی می شود. عمده ترین راه دفع مواد سمی از طریق ادرار و مدفوع می باشد و در بسیاری از موارد، ادرار شاخص خوبی برای نشان دادن ماده جذب شده و مقدار آن است. با آزمایش مو و ناخن نیز می توان به وجود بعضی از سموم مانند ارسنیک پی برد.

استاندارد های مواد سمی و حداکثر تراکم مجاز :

۱. حداقل دز کشنده LD 50 (Lethal Dose 50)

این اصطلاح برای اغلب مواد سمی و خصوصاً سموم پر مصرفی چون مواد آفت کش و حشره کش رواج دارد و عبارت است از مقداری از سم که از یک راه مشخص روی دسته ای از حیوانات آزمایشگاهی اثر می کند و ۵۰٪ آنها را می کشد.

۲. حداقل غلظت کشنده LC 50 (Lethal concentration 50)

حداقل غلظت کشنده سمومی را که در هوا یا آب مصرف می شوند تعیین می کند و معمولاً برای تعیین درصد مرگ و میر حشرات توسط حشره کش ها در هوا و یا ماهی ها در آب بکار می رود.

استاندارد های مواد سمی و حداکثر تراکم مجاز :

۳. TLV و MAC

اصطلاح TLV (Threshold limit values) که حد آستانه مجاز تعریف گردیده است اصطلاحی است که معادل MAC (Maximum Allowable Concentration) یا حداکثر تراکم مجاز شناخته شده است. این دو معیار که در سم شناسی و بهداشت حرفه ای بکار می روند ، حدود تماس مجاز افراد و کارگران را با سموم مختلف تعیین می کند .

استاندارد های مواد سمی و حداکثر تراکم مجاز :

حد آستانه مجاز هر ماده سمی عبارت است از مقداری از یک ماده زیان آور که چنانچه کارگر معمولی (غیر حساس) برای مدت ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته با آن تماس مداوم داشته باشد در بلند مدت آثار زیانباری در وی مشاهده نشود .
TLV: حد آستانه مجاز برای سموم و مواد شیمیایی در محیط کار بر حسب میلی گرم بر متر مکعب هوا یا قسمت در میلیون.

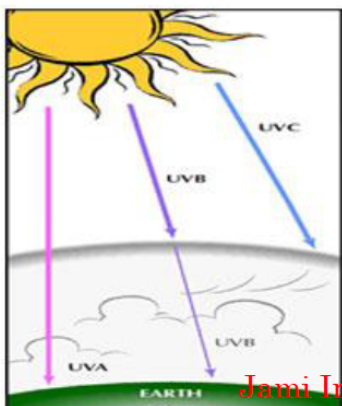
حدود مجاز مواجهه با سرو صدا

SPL	۸۰	۸۵	۹۰	۹۵	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰	۱۱۵
مدت زمان مجاز مواجهه	۱۶ ساعت	۸ ساعت	۴ ساعت	۲ ساعت	۱ ساعت	۳۰ دقیقه	۱۵ دقیقه	۵/۷ دقیقه

پرتوها

اشعه ماوراء بنفش UV

اشعه ماوراء بنفش دارای طول موج ۱۰۰ - ۴۰۰ نانومتر بوده و در طیف نوری بین نور مرئی و اشعه ایکس قرار می گیرد. اشعه ماوراء بنفش را از نظر تاثیرات زیستی به سه گروه تقسیم می کنند:



۱- از طول موج ۴۰۰ تا ۳۲۵ نانومتر ادامه دارد UV - A

۲- از طول موج ۲۸۰ تا ۳۲۵ نانومتر ادامه دارد UV - B

۳- از طول موج ۱۰۰ تا ۲۸۰ نانومتر ادامه دارد UV - C

روش های تصفیه پسماندهای صنعتی و ویژه

روشهای فیزیکی	روشهای شیمیایی	روشهای بیولوژیکی
- زدایش با هوا - انجماد مواد معلق - جذب کربن - سانتریفوژ - دیالیز - الکترودیالیز - الکتروفورز - تبخیر - صاف کردن - لخته سازی - شناورسازی - کریستال کردن با انجماد - خشک کردن با انجماد - جداسازی مغناطیسی - تبادل یونی - تبادل یون مایع - تقطیر بخار - جذب رزینی - اسمز معکوس - ته نشینی - استخراج مایع - مواد آلی - زدایش با بخار - اولترافیلتراسیون	- تلکسیس و کلوخه سازی - کاتالیز - تجزیه با استفاده از کلر - الکترولیز - هیدرولیز - استفاده از امواج موج کوتاه - تجزیه با ازن - تجزیه با نور - ترسیب - احیاء	- لجن فعال - لاگون هوادهی - هاضم بی هوازی - کمپوست - تصفیه با آنزیم ها - صافی چکنده - برکه تثبیت

کاربرد خاموش کننده ها

نوع خاموش کننده	جامدات	مایعات قابل اشتعال	گازها	الکتریسیته
آب	***	—	—	—
پودر	*	**	**	*
دی اکسید کربن	—	**	—	***
کف	**	***	—	—
مواد هالوژنه	*	**	—	***

- بسیار موثر ***
- موثر **
- کمی موثر *

دسته بندی حریق :

۱. جامدات
 ۲. مایعات و گازها
 ۳. تجهیزات برق دار
 ۴. فلزات قابل اشتعال
 ۵. روغن های گیاهی و حیوانی
- A
B
C
D
K

جدول ۲-۸: دسته بندی انواع حریق

کد حریق	هدف	مثال
A	جامدات معمولی	کاغذ، پارچه، چوب
B	مایعات	نفت، بنزین، روغن، گریس
C	گازها	گاز مایع، گاز شهری
D	فلزات واکنش گر	منیزیم، سدیم، پتاسیم
E	تجهیزات الکتریکی	تابلو برقها، کامپیوتر، مدارها
F	روغن ها	روغن های آشپزخانه ای

روش استفاده از خاموش کننده:

- ◆ General operating instructions follows the letters P-A-S-S
- ◆ **P**- pull the pin
- ◆ **A**- aim the nozzle
- ◆ **S**- squeeze the lever
- ◆ **S**- sweep back and forth

چگونه از خاموش کننده دستی استفاده کنیم



خلاصه خاموش کننده ها

نوع خاموش کننده	نوع تاثیر روی آتش	قابل استفاده
آب تحت فشار	سرد کنندگی	A
دی اکسید کربن	خفه کنندگی	B C
پودر خشک	خفه کنندگی	A B C
هالون	خفه کنندگی	A B C
فلزات قابل اشتعال	خفه کنندگی	D
مواد شیمیایی مرطوب	خنک کنندگی / خفه کنندگی	A C

□ طبقه بندی فوم نوع B از نظر مواد تشکیل دهنده:

۱. مصنوعی Synthetic

۲. پروتئینی Protein

۳. پلیمری Alcohol Resistance

□ دلایل انتخاب فوم برای اطفاء حریق کلاس B:

۱. ایمنی آتش نشان

۲. پیشگیری از مشتعل شدن بخارات قابل اشتعال

۳. جلوگیری از متساعد شدن بخارات گازها

۴. حراست از محدوده حریق

۵. مقرون به صرفه بودن

کلاسهای آتش

A خس و خاشاک چوب کاغذ



A

- چوب
- لباس
- کاغذ
- لاستیک
- خیلی از انواع پلاستیک ها

C وسایل برقی



C

- وسایلی که انرژی برقی تولید میکنند

B گریس مایعات



B

- گازوییل
- نفت
- گریس
- قیر
- رنگها
- الکل
- گازهای قابل اشتعال

D فلزات



D

- منیزیم
- سدیم
- پتاسیم
- تیتانیم
- زیرکنیم
- دیگر مواد قابل اشتعال

قابل اشتعال

سازمان یا کشور توصیه کننده یا بکار گیرنده	قاعده برای نصف شدن زمان مواجهه مجاز dB	تراز فشار صوت مجاز برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت هفتگی dB_A
NIOSH	۳	۹۰
OSHA	۵	۹۰
BOHS ISO و کشورهای اروپایی و بلوک شرق	۳	۹۰
ACGIH و کمیته فنی بهداشت حرفه ای ایران	۳	۸۵

صدمه به دستگاه شنوایی

این صدمات به طور عمده شامل چند اثر می‌باشند که عبارتند از:

۱- افت شنوایی ناشی از صدا ((NIHL) “ (Noise Induced hearing Loss)

الف: افت موقت شنوایی ((TTS) “ (Temporary Threshold Shift)

ب: افت دائمی شنوایی ((PTS) “ (Permanent Threshold shift)

۲- ضربه صوتی

۳- وزوز گوش

چهار روش کنترلی اصلی در ارتعاش

۱- میرا کردن ابزار از درون

۲- میرا کردن ارتعاش در میان بدنه ابزار و دست کاربر

۳- هدایت ابزار از راه دور (گران ترین روش)

۴- کاهش زمان مواجهه

شاخص‌های حادثه

ضریب تکرار حادثه (AFR)

- به ضریب حادثه نیز شهرت دارد.
- ضریب تکرار حادثه بیانگر تعداد حادثه در هر ۲۰۰۰۰۰ ساعت کاری در یک مدت معین می باشد.
- بسیاری از موسسات و شرکتها از AFR جهت مقایسه نتایج سوابق حوادثشان با متوسط ملی استفاده می کنند.
- ضریب تکرار حادثه بین 0-10 از نظر رعایت اصول ایمنی خوب تلقی می گردد.

ضریب شدت حادثه (ASR)

- ضریب شدت حادثه بیانگر تعداد روزهای از دست رفته کاری ناشی از ۲۰۰۰۰۰ ساعت کاری در یک مدت معین میباشد.

روش‌های کنترل فطرات ایمنی

- ۱- از میان بردن یا حذف خطر
 - ۲- محدود سازی خطر
 - ۳- استفاده از طرح ها و دستگاه های ایمنی
- الف -دستگاه هایی که برای ایمن کردن سیستم از میان می روند
- ب -قفل های ایمنی
 - پ -پذیرش زیان اندک
 - ت -مانیتورها
 - ث -دستگاههای هشدار دهنده
- ۴- جداسازی
 - ۵- استفاده از طرح های فرار و بقاء
 - ۶- سیستم ها و دستگاههای امداد
- از روش های ذکر شده سه روش اول به روش‌های اکتیو (Active) کنترل خطرات معروف بوده و موجب جلوگیری از تبدیل خطر به حادثه خواهد شد.
- سه روش بعدی به روش‌های پسیو (Passive) کنترل خطرات معروف بوده و تنها باعث کاهش پیامدهای حادثه می گردد.

مغز انسان دارای ساعت بیولوژیکی (ساعت زیستی) است که وظایف فیزیولوژیکی بدن را تنظیم می کند که بصورت چرخه ای نوسان می کنند.

□ مطالعات نشان می دهد که وظایف فیزیولوژیکی بدن از قبیل دمای بدن ، تولید هورمون، ضربان قلب، فشار خون، فعالیت های گوارشی، چرخه بیداری و خواب همه دارای چرخه ۲۴ ساعته هستند که به این چرخه ریتم سیرکادین گفته می شود.

طبقه بندی انواع سیستمهای اعلام حریق:

Conventional

۱ - سیستم متعارف

Addressable system

۲ - سیستم آدرس پذیر

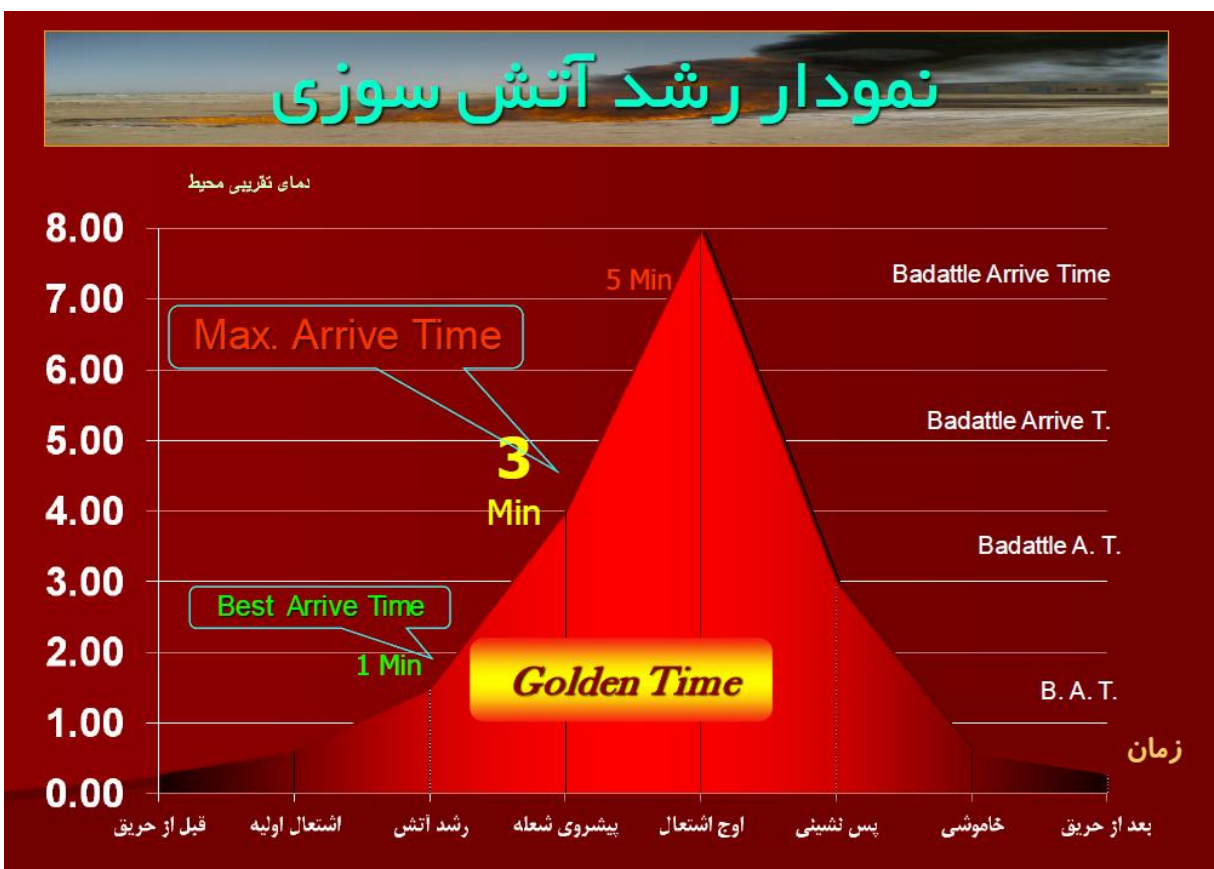
Analogue Add. sys.

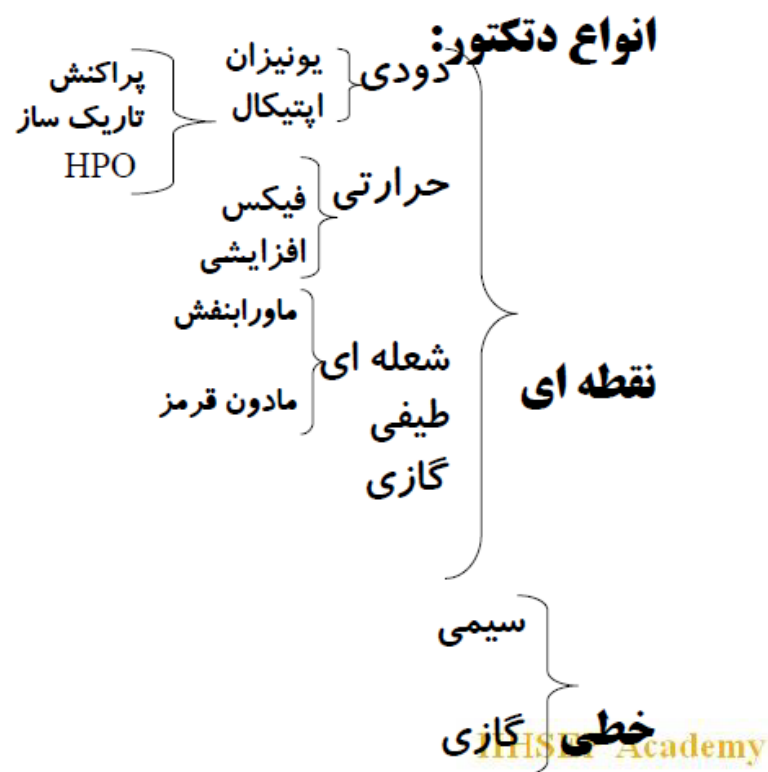
۳- سیستم هوشمند

(intelligent system)

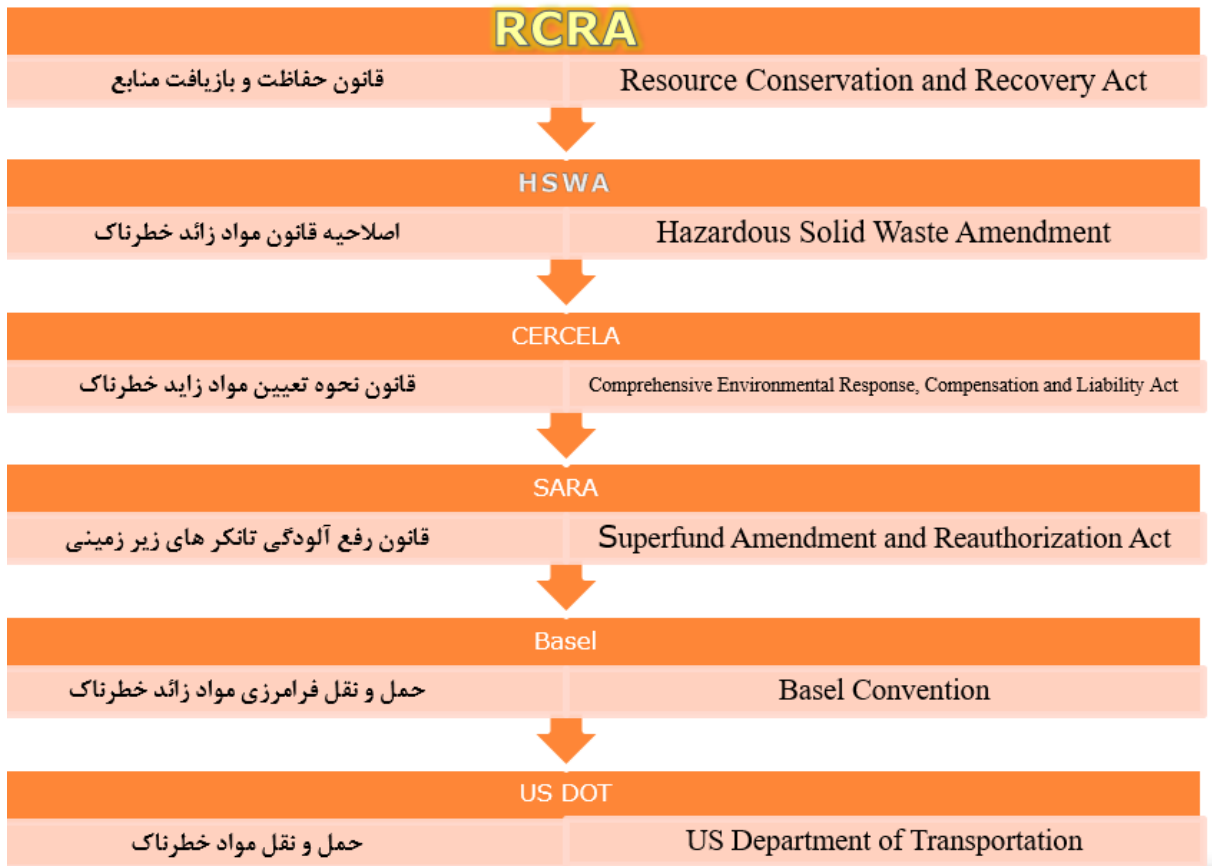
انواع کاشف های اتوماتیک حریق

1. کاشف های حرارتی (Heat detectors)
2. کاشف های دودی (Smoke detectors)
3. کاشف های شعله ای (Flame detectors)
4. کاشف های گازیاب (Gas detectors)





مدیریت مواد زائد خطرناک



علامت پسماندهای خطرناک



علامت پسماندهای رادیواکتیو



علامت پسماندهای خورنده



علامت پسماندهای سمی



علامت پسماندهای قابل اشتعال



علامت پسماندهای اکسید کننده



علامت پسماندهای باتری



علامت پسماندهای قابل انفجار

در مورد میزان نور برای کارگاههای مختلف ارقام زیر
می‌تواند راهنمای مناسبی باشد:

محل کار	میزان روشنایی مطلوب بر حسب لوکس*
کارهای بزرگ	۸۰-۱۰۰
کارهای ظریف	۱۵۰-۲۵۰
کارهای بسیار ظریف	۵۰۰-۱۰۰۰

نمونه ای از آمار مرگ و میر و مسمومیت در برخی از وقایع شیمیایی

نوع واقعه یا حادثه	تعداد مرگ و مسمومیت
مسمومیت گندم به متیل مرکوری در سال ۱۹۷۳ در کشور عراق	مسمومیت حدود ۶۰۰۰ نفر و فوت حدود ۴۰۰ نفر
نشت متیل ایزو سیانات در سال ۱۹۸۴ در بوپال هند	مسمومیت ۵۰۰۰۰ نفر و مرگ ۲۸۰۰ نفر
حمل محصولات نفتی در سال ۱۹۹۸ در کامرون	مسمومیت ۱۳۰ نفر و مرگ ۲۲۰ نفر
انفجار مواد شیمیایی در تأسیسات گاز مایع مکزیکوسیتی مکزیک در سال ۱۹۸۴	۶۵۰ نفر فوت و بیش از ۶۴۰۰ مجروح و بالغ بر ۳۱ میلیون دلار خسارت

تقسیم بندی آلاینده های شیمیایی

➤ الف: تقسیم بندی آلاینده ها بر اساس **حالت فیزیکی**

➤ ب : تقسیم بندی بر مبنای **ترکیب شیمیائی**

➤ ج: تقسیم بندی بر مبنای **اثرات فیزیولوژیکی**



بر اساس حالت فیزیکی

➤ بر این اساس می توان آلاینده ها را به **دو دسته** زیر تقسیم نمود.

➤ ۱- گازها و بخارات

➤ ۲- مواد معلق

ذرات معلق (SPM)

انتشار و پراکندگی ذرات ذره بینی جامد و یا مایع در یک فاز گازی خاص و یا در هوا را **آئروسول** نامیده می شود . به این ترتیب مواد معلق شامل کلیه ذرات مختلفی است که در فضای محیط کار به صورت آئروسول موجود باشند .
براین اساس شامل مواد ذیل می باشد :

۱- گرد و غبار (Dust)

۲- مه (Fog)

۳- دود (Smoke)

۴- دمه (Fume)

۵- میست (Mist)

۶- مه دود (Smog)

۷- اسپری (Spray)

۲- مه

➤ تراکم ذرات و قطرات ریز آب را در فاز گازی هوا گویند . اندازه آنها از ۱ تا ۵۰ میکرون متغیر است معمولاً با چشم معمولی قابل رویت است .

۳- دود

➤ عبارت است از ذرات گازی که در اثر احتراق ناقص مواد آلی مانند چوب ، کاه ، روغن تنباکو ، مواد چرب ، نسوج حیوانی و ... تولید می شود . و ایجاد مقدار زیادی **کربن** و سایر مواد قابل احتراق را نموده است . سایز ذرات بسیار ریز درصد کلئید (۰.۱/۰ میکرون تا ۵/۰ میکرون) می باشد .

۴- دمه یا فیوم

➤ احتراق مواد معدنی ، تصعید و تراکم آنها در هوا بصورت ذرات بسیار ریز در فاز کلوئیدها پراکنده می شود . اندازه و سایز ذرات فیوم حدود ۲/۰ تا ۱ میکرون است که در مورد دمه های فلزی این اندازه بین ۲/۰ تا ۵/۰ میکرون تغییر می کند . دمه های فلزی در اثر اعمالی مانند احتراق ، ذوب ، تصعید و تراکم فلزات بوجود می آید مثل جوشکاری .

۵- میست

پراکنده شدن ذرات ریز مایعات به غیر از آب در فاز گازی هوا را گویند دارای سایز بین ۵۰ تا ۵۰۰ میکرون هستند و از طریق اسپری کردن مایعات در هوا یا احتراق ، تصعید و تراکم مواد روغنی بوجود می آیند

۶- مه دود یا اسماگ

➤ مه دود یا اسماگ اصطلاحی است که از دو واژه مه و دود بر گرفته شده و به آلودگیهای وسیع اتمسفری ناشی از آلاینده های صنعتی و منابع طبیعی اطلاق می شود. آلودگی هوا در شهرهای بزرگ اغلب از نوع مه دود است.

۷- اسپری

➤ بکار بردن آئروسولها، سوسپانسیونها و یا امولسیونها تحت فشار و بصورت پاشیدنی به نام اسپری شناخته می شود. در برخی صنایع، به ویژه در صنعت خودروسازی، رنگ آمیزی بدنه خودرو به روش افشانه انجام می گیرد و ماده رنگی به شکل ذرات بسیار ریز به روی سطوح پاشیده می شود. همچنین در کشاورزی و بهداشت، مواد آفت کش و حشره کشها بوسیله تلمبه سم پاش بصورت افشانه به مصرف می رسد.

اثرات فیزیولوژیکی

➤ این نوع دسته بندی خیلی صحیح نمی تواند باشد زیرا اثر فیزیولوژیکی به غلظت بستگی دارد و یک گاز ممکن است در یک غلظت معین یک اثر و در غلظت دیگر اثر متفاوتی داشته باشد اما بطور کلی عبارتند از :

- ۱- مواد التهاب آور و محرک.
- ۲- مواد خفگی آور.
- ۳- مواد بیهوشی آور و مخدر
- ۴- سموم سیستمیک.
- ۵- سایر مواد معلق و غیر سیستمیک

۱- مواد التهاب آور و محرک

- مواد محرک دارای اثر سوزاننده و تاول آور بوده و سطح مخاط مرطوب را متورم می کنند.
- در مورد اثرات سوء ناشی از این مواد گفتنی است که عامل غلظت دارای اهمیتی بیشتر نسبت به عامل زمان و طول مدت تماس می باشد .
- بر حسب نوع بر بخش های مختلف دستگاه تنفسی آسیب وارد می کنند.
- (آمونیاک ، اسید کرومیک ، آلوئیدها ، ازن ، اسید سولفوریک و فسژن)

۲- مواد خفگی آور

- مواد خفگی آور اثر خود را به علت اختلالی که در اکسیداسیون بافتها ایجاد می کنند ، ظاهر می سازند .
- این دسته از مواد به دو گروه خفگی آور ساده و مواد خفگی آور شیمیایی تقسیم می شوند .
- مواد خفگی آور ساده ، گازهایی هستند که باعث پایین آمدن فشار نسبی لازم جهت اشباع خون از اکسیژن خواهند شد . مثل دی اکسیدکربن
- مواد خفگی آور شیمیایی به علت داشتن اثر شیمیایی ، عمل حمل اکسیژن به وسیله خون از ششها را مختل کرده و یا اکسیداسیون بافتها را (هر چند که خون دارای اکسیژن کافی باشد) به هم می زند . منوکسیدکربن که با هموگلوبین ترکیب می شود.
- (ازت ، اکسیدازت ، اکسید کربن ، سیانوزن ، آنیلین ، تولوئیدین ونیتریل ها و ...)

۳- مواد بیهوشی آور مخدر

- این دسته از مواد اثر خود را به عنوان مواد بیهوشی آور ساده بدون ایجاد عوارض شدید سیستمیک ظاهر می کنند و تعدادی از آنها دارای اثر رخوت آور بر روی سلسله اعصاب مرکزی می باشند.
- (هیدروکربن های استیلینی و اولفینی و استرها و ...) .

۴- سموم سیستمیک

- موادی که باعث آسیب برخی از اندام های داخلی می شوند مانند بیشتر هیدروکربن های هالوژنه
- موادی که باعث آسیب دستگاه خونساز می شوند مانند بنزن ، فنولها ، تولوئن ، گزیلن و نفتالین
- سمومی که باعث آسیب عصبی می شوند از قبیل متانول و تیوتن
- فلزات سمی مانند سرب ، جیوه ، کادمیوم ، منگنز ، بریلیوم ، آنتی موان
- مواد معدنی غیر فلزی سمی مانند آرسینیک ، فسفر ، گوگرد .

۵- سایر مواد معلق غیر از سموم سیستمیک

- گرد و غبارهای سمی که ایجاد فیروز ششی می کنند ، مانند سیلیس و آزبست
- گرد و غبارهای بی اثر مانند کربن و سیمان
- گرد و غبارهای آلی که حساسیت ایجاد می کنند مانند گرده گیاهان ، چوب و ...
- مواد محرک مانند اسیدها ، قلیاها ، کروماتها و فلوئورها ، باکتری ها و سایر موجودات ذره بینی

جدول برخی از انواع آلاینده های صنعتی

نوع صنعت	نوع آلاینده
جوشکاری	ازن، نیتروژن دی اکساید، کربن منوکساید و دمه های فلزی
ریخته گری	سیلیس زرد و سبز، فرم آلدئید، کربن منوکساید، و سایر گردوغبارهای فلزی و غیر فلزی
معادن	متیل مرکاپتان، دی متیل سولفاید، سولفور دی اکساید، کلر و کلر دی اکساید، تریپن ها و گردوغبارهای چوب
پالایشگاهها	هیدروژن سولفاید، اسیدها، نیکل کربنیل، هیدروکربورهای آروماتیک و روغن های معدنی
رنگ کاری	حلال ها، سرب، کادمیوم و ترکیبات کروم، فرم آلدئید و ایزو سیانات ها
صنایع آهن و فولاد	گردوغبار و دمه های فلزی، قطران، سیلیس، میست های اسیدی و کربن منوکساید
بیمارستانها و کلینیک های پزشکی	فرم آلدئید، گلو تارالدئید و اکسید اتیلن

پایش بیولوژیکی

پایش بیولوژیکی شامل اندازه گیری ماده خطرناک یا متابولیت های آن در مایعات بدن، بویژه خون، اوره یا بازدم است.

متابولیت، یک ماده خارج شده از ماده اصلی طی عملیات متابولیست می باشد که از بدن دفع می گردد؛ مانند اوره که حاصل متابولیست پروتئین در بدن می باشد

محصول متابولیت متانول (ساده ترین نوع الکل) : فرمالدئید و اسید فرمیک (سبب کوری و مرگ)

پایش بیولوژیکی

تعیین میزان غلظت آلاینده های شیمیایی در:

♣ خون: سرب، کادمیوم، مس و جیوه

♣ ادرار صبحگاهی: سرب، آرسنیک، کادمیوم، کروم، مس، جیوه

♣ موی سر: آرسنیک، آلومنیوم، باریم، سرب، کادمیوم، کلسیم،

کروم، مس، منگنز، فسفر، استرانسیم، روی

♣ ناخن: آرسنیک

♣ خلط: آزرست

152

Graphic Hazard Signs



Flammable



Explosive



Oxidizer



Corrosive



Toxic



Carcinogenic



Water Reactive



Radioactive



Biohazard

بیناب صوتی (طیف فرکانسی صوت)

برحسب میزان شنوائی به ۳ ناحیه تقسیم مشود

✓ بیناب شنوائی : اصوات با فرکانس ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز
دراین بیناب فرکانس های ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ هرتز را فرکانس های مکالمه گویند

✓ مادون صوت : ارتعاش هایی با فرکانس های کمتر از ۲۰ هرتز را گویند که گوش انسان حساسیت چندانی به آن ندارد

✓ امواج فراصوت : امواج با فرکانس های بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز را گویند که حس شنوائی را در انسان تحریک نمی کند

کاهش شنوایی

بر سه نوع ۱-انتقالی ، ۲-حسی - عصبی و ۳-مختلط می باشد.

۱- در کاهش انتقالی ، راه استخوانی سالم و طبیعی است و با افزایش صدا قابل شنیدن بوده و با جراحی و سمعک قابل ترمیم است . از جمله علل آن به پارگی می توان اشاره کرد.

۲- در کاهش حسی - عصبی ، ضایعه مربوط به گوش داخلی است . در این کاهش ضایعه در راههای هوایی و استخوانی وجود دارد.

کری شغلی ، تماس با برق ، مواد سمی (اوره و CO)، بیماری تیفوس وزونا

۳- وقتی کاهش شنوایی در اثر انتقالی و حسی - عصبی باشد آنرا مختلط گویند و در این ضایعه هر دو راه هوایی و استخوانی دچار اشکال است.

مراحل کاهش شنوایی

✓ مرحله اول اختفای کامل:

نقصان شنوایی در فرکانسهای ۴۰۰۰ متمرکز می باشد، و زوز گوش بطور متناوب وجود دارد، درک صداها متی بطور در گوشی خیلی جزئی تغییر یافته است

✓ مرحله دوم مشکل در فهم صداها در گوش:

نقصان شنوایی در فرکانسهای ۴۰۰۰ افزایش یافته و به فرکانسهای مجاور گسترش پیدا کرده که ممکن است به فرکانسهای ۱۰۰۰ نیز برسد، صداها بلند در ممیطهای پر سرو صدا بطرز بدی درک می شود و در گوش کردن به موسیقی نیز شفافیت دچار مشکل می شود

✓ مرحله سوم احساس ناراحتی در اجتماع:

در این مرحله ناشنوایی واضح می باشد ، شفافیت متی در مورد صداها بلند در فواست تکرار گفته ها را میکند که باعث ناراحتی برای او میشود بطور استثنایی ممکن است سرگیمه نیز وجود داشته باشد

تقسیم بندی اثر سرو صدا بر شنوایی

✓ تغییر موقت آستانه شنوایی

پس از مواجهه با سروصدا بصورت کوتاه مدت آستانه شنوایی تغییر میکند و پس از قطع تماس با سرو صدا آستانه شنوایی به حالت اول بر میگردد (امساس سنگینی و گرفتگی گوش)

✓ تغییر دائم آستانه شنوایی

تغییر شنوایی که به طور دائم در سراسر زندگی فرد باقی می ماند و با قطع تماس کارگر با سروصدا نیز بهبود نمی یابد. (تخریب سلول های مژک دار)

✓ ضربه آکوستیک

تماس ناگهانی با صدای با شدت بسیار بالا مانند موارد انفجار و تیر اندازی باتوپ و غیره که در آنها علاوه بر صوت ، امواج ضربه ای حاصل از جابجایی هوا نیز بوجود می آید

✓ افت دائم شنوایی در اثر صدا عمدتاً از فرکانس 4000 Hz شروع شده و میزان آن بسته به عوامل مختلف فردی (مثل سن، سابقه کار، نژاد، تغذیه و...) و محیطی متفاوت می باشد. مسمومیت با اکسید کربن، جیوه، فسفر، سرب و برخی داروها مانند استرپتومایسین (درمان سل)، سالیسیلات (ضد درد و ضد تب و ضد التهاب)، جنتامایسین (آنتی بیوتیک) نیز می توانند اثر صدا بردستگاه شنوایی را تشدید نمایند.

✓ زمانی فرد متوجه افت شنوایی خود می شود که درمکالمه و ارتباط اجتماعی او محدودیت ایجاد شده باشد، در این شرایط فرد دچار درجاتی از کری شغلی شده است که عمدتاً برای بهبودی به درمان جواب نمی دهد.

عوامل موثر بر ناشنوایی شغلی

خصوصیات سرو صدا

شدت صدا: (صداهاى بیشتر از ۸۵ دسی بل)

مدت: کار در محیط پر صدا به طور دائم زیان آورتر از کاری است که بطور پیاپی با فواصل استراحت انجام شود به همین جهت برای ۸ ساعت کار در روز حداکثر مجاز تراز شدت صوت ۹۰ دسی بل می باشد

ریتم (تداوم زمانی): با فرکانس و شدت برابر یک صدای مداوم و یکنواخت کم فطرتر از یکصدای منقطع و غیر یکنواخت می باشد

محیط کار: سروصدا در هوای باز قابل تحملتر از سروصدا در محیط بسته است (پدیده رزونانس)

علل ناشنوایی شغلی

- ✓ تماس با سروصدای بیش از مدمجاز به مدت طولانی
 - ✓ افتادن از ارتفاع
 - ✓ انفجار
 - ✓ سوختگی ناشی از مواد شیمیائی
 - ✓ کاهش شنوایی شغلی ناشی از تماس با مواد شیمیایی
 - ✓ وارد شدن گدافته های جوشکاری به داخل گوش
 - ✓ ضربه
 - پارگی پرده صماغ
 - از هم گسیفتگی زنجیره استفوانی
 - فشار شدید و ناگهانی (آکوستیک تروما) مثل صدای انفجار یا شلیک گلوله و ادوات جنگی
 - ✓ باروترما
- آسیب گوش میانی به علت تغییرات سریع در ارتفاع علت آن این است که هوا نمی تواند از گلو وارد شیپور استاش شود و فشار در گوش میانی افزایش می یابد

علائم اولیه کاهش شنوایی شغلی (ادامه)

- ✓ در اکثر موارد کارگر از افست شنوایی خود خبر ندارد ولی بتدریج با پیشرفت بیماری، کارگر دیگر نمی تواند مکالمه دوستان خود را درک کند و در این مرحله بیماری، ناشنوایی اجتماعی نامیده میشود
- ✓ علت عدم آگاهی کارگر از افست شنوایی خود در اوایل کار، افست شنوایی در فرکانسهای مدود ۴۰۰۰ هرتز می باشد و فرکانسهای مکالمه (روزمده یعنی ۵۰۰ الی ۲۰۰۰ هرتز) درگیر نمی باشد
- ✓ از علائم دیگر شنیدن صدای ممیط کار در فـواب می باشد این افراد از اینکه شب ها نیز همانند صدای ممیط کار خود رانی شنوند نارامت هستند
- ✓ تشخیص ناشنوایی شغلی بعهده متخصص طب کار می باشد که سریعترین و صمیم ترین وسیله تشخیص آن نیز آزمایش شنوایی سنمبی (اودیومتری) می باشد.

Tinitus

✓ از دیگر اثرات شنوایی سروصدا بر شنوایی وزوز گوش می باشد
وزوز گوش (شنیدن صدای زنگ در گوش)

✓ معمولاً بلافاصله پس از تماس با سرو صدا ظاهر میشود و ممکن است
باتماس مستقیم نمایان تر شود،

✓ افت شنوایی ناشی از سروصدا بطور شایع همراه با تینیتوس میباشد

✓ اکثر بیماران یک صدای شبیه زنگ زدن با فرکانس بالا را شرح می دهند و یا
گاهی اصوات شنیده شده تون پایین تری دارند
مثل وزوز کردن ، فوت کردن ، متی می تواند صدای شنیده شده به شکل تیک تیک
یا ترکیدن مباب باشد

استفاده از گوشی حفاظتی:

استفاده از تجهیزات حفاظت شنوایی بهترین وسیله ای است که باید
کاملاً اندازه باشد و کارگر به طور مرتب از آن استفاده کند . به طور
کلی این تجهیزات به دو نوع تقسیم می گردند :

الف: پلاک گوش (*Ear Plug*) : معمول ترین وسیله حفاظت شنوایی
در میان کارگران است که در مجرای گوش قرار می گیرد و صدا را در
حدود ۲۵ تا ۳۰ دسی بل کاهش می دهد .

ب: گوشی محافظ (*Ear Muff*) : وسیله ای از جنس پلاستیک و
لاستیک با دو صفحه بزرگ اسفنجی است که روی هر دو گوش را کاملاً
می پوشاند .

استفاده از گوشی حفاظتی (ادامه):

✓ گوشی های داخل گوش (Ear plug) معمولاً در مقابل اصوات با فرکانس های پایین و گوشی های محافظ (Ear muff) در مقابل اصوات با فرکانس بالا قدرت حفاظتی بیشتری دارند.

✓ برای تعیین میزان حفاظت گوشی از NRR (میزان کاهش صدا) استفاده میشود .

✓ اگر از عدد NRR مشخص شده بر روی گوشی ۷ واحد کم کنیم عدد بدست آمده بیانگر قدرت کاهش صدا توسط گوشی مربوط خواهد بود. مثلاً چنانچه NRR گوشی ۲۳ باشد میزان کاهش صدا ۱۶dB در شبکه A خواهد بود.

انواع آلاینده های محیط کار از نظر اثرات تنفسي

▪ - مواد التهاب آور و محرك

NO₂- NH₃ – COCL₃

▪ - مواد خفگی آور ساده

CO₂ – CH₄ – N₂

▪ - مواد خفگی آور شیمیائی

CO – H₂S - HCN

▪ - مواد بیهوشی آور

اتیل اتر – هیدروکربن های اتیلنی – هیدروکربن های استیلن

▪ - سموم سیستمیک

مواد معدنی- فلزات سمی -بنزن – تلونن – فنل – متانول

▪ - سایر مواد

سیلیس – آسبست – سیمان – گرده گیاهان – باکتری ها

▪ **جیوه :**

▪ بصورت آلی و معدنی در بسیاری از صنایع به ویژه صنایع الکترونیک کاربرد دارد

عوارض جیوه آلی بیشتر عوارض عصبی و

جیوه معدنی بصورت عوارض کبدی و کلیوی است

هیدروکربن های هالوژنه قابلیت اشتعال ندارند.

هر چه قدرت تبخیر یک ماده بیشتر باشد مخاطرات تنفسی آن بیشتر و مخاطرات پوستی آن کمتر میشود.

در مورد مواد شیمیایی، دوز و سمیت و اثرات بهداشتی یک ماده رابطه مستقیم با یکدیگر دارند.

به فعل و انفعالاتی که بر روی مواد خارجی در بدن صورت میگیرد متابولسیم و به ماده ثانویه تولید شده متابولیت میگویند.

: I.D.L.H

غلظتی است که شخص می تواند بدون عوارض و عواقب بعدی حداکثر ۳۰ دقیقه در محیط باقی بماند، مشروط بر اینکه سریعاً محیط تخلیه گردد.

اصوات با صدای زیر خطر بیشتری دارند نسبت به اصوات با صدای بم.

اصوات منقطع و غیریکنواخت خطر بیشتری دارند نسبت به اصوات مداوم و یکنواخت.

مواد شیمیایی صنعتی عمدتاً به **حلزون** گوش صدمه می زنند.

اصلی ترین اثر غیرشنوایی صوت: افزایش فشار خون

فرکانس مکالمه: ۱۰۰-۲۰۰۰ هرتز

بهترین روش کاهش تولید سر و صدا: **کنترل مهندسی**

نور بین طول موج های ۳۸۰ تا ۷۸۰ از طیف الکترومغناطیسی قرار دارد.

وقتی سن فرد از ۴۰ سال بالا رود، تطابق وی با گرما کم شده و بالای ۶۰ سال تطابق پیدا نمی کند.

رنگ گاز کلر سبز و بوی آن نافذ و خفه کننده است.

گاز مونوکسید کربن و دی اکسیدکربن بی رنگ و بی بو و خاصیت سمی دارند.

گرد و غبارهای سمی: سیلیس، آزبست، زغال سنگ

گرد و غبارهای بی اثر: گچ و سیمان

کروسیدولایت یا آزبست آبی خطرناکترین نوع آن است.

آزبست سفید یا کریزوتایل ۹۰ درصد آزبست تولیدی جهان را تشکیل می دهد.

سیلیس: SiO_2

فیوم های جوشکاری جزو مهم ترین نوع فیوم های موجود در محیط کار هستند.

چندین موسسه از جمله انجمن تحقیقات سرطان دنیا، انجمن حفاظت محیط زیست آمریکا، اداره خدمات بهداشت آمریکا، بنزن را عامل سرطان خون و دارای درجه سرطان زایی یک معرفی کرده اند.

بنزن بی رنگ و خوشبو و فرار و دارای شعله زرد رنگ در هنگام سوختن با دوده.

سولفید کربن:

► مایعی شفاف به رنگ زرد روشن می باشد که نمونه ناخالص طبیعی بوی نامطبوع داشته در حالیکه ماده خالص شیمیایی بویی شیرین مشابه کلروفرم دارد. این ماده مصارف صنعتی و کشاورزی متعددی داشته و به طور طبیعی در نتیجه فعالیت میکروب ها در محیط کم اکسیژن تولید می گردد. **بالاترین غلظت دی سولفید کربن در هوا در نزدیکی مناطق صنعتی بویژه در پالایشگاه های گاز یافته می شود.**

► مهم ترین مصارف صنعتی آن در ماده اولیه در تهیه الیاف ابریشم مصنوعی، ؛ به عنوان حلال در لاستیک سازی و تهیه رنگ، محافظت از میوه های تازه از حشرات و قارچ ها در طول حمل و نقل، در چسب بسته بندی مواد غذایی و سیلوها است و در ساخت نمک های آمونیوم و تتراکلرید کربن به عنوان یک حلال کاربرد دارد.

► اختلال در جریان خون عروق کوچک چشم از نشانه های زودرس مسمومیت با این ماده شیمیایی است.

► تخریب بافت های کبد و کلیه، تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی و جانبی شامل تخریب اعصاب همراه با ضعف عضلانی و رعشه از دیگر بیماریهای ناشی از این ماده است.

► مطالعات نشان داده که خطرمرگ ناشی از بیماری های قلبی درکارگران در معرض دی سولفید کربن ۵ برابر افراد عادی است.

▶ تترا کلرید کربن ، تترا کلرو اتان و کلروفرم به عنوان مسموم کننده های کبدی شناخته شده اند.

▶ **سیروز کبدی**، در میان کارگرانی که مواجهه طولانی مدت با **تتراکلرید کربن** داشته اند ، دیده شده است.

▶ جیوه به دو شکل کلی وجود دارد: جیوه غیرآلی(عنصری، معدنی) و آلی.

▶ مهم ترین شکل جیوه، جیوه غیرآلی است که از طریق فرایندهای طبیعی و به شکل بخار در هوا آزاد می شود. بخارات جیوه عنصری سمی و تقریباً بدون بو هستند.

▶ تماس افراد جامعه با جیوه غیرآلی از طریق مصرف ماهی و محصولات دریایی، لامپ های جیوه ای و آمالگام دندان، و در محیط های شغلی عمدتاً از طریق تنفس بخارات و فیوم های جیوه در معادن و کارخانجات و استفاده از دماسنج ها و فشارسنج های جیوه ای است.

بیماری مشهور میناماتا در ژاپن در اثر ترکیبات جیوه آلی به وجود آمد.
در حالت هم وزن جیوه آلی ده برابر جیوه آلی سمی است.

▶ حدود آستانه مجاز (Threshold Limit Values) یا TLVs

▶ حداکثر تراکم مجاز Maximum Allowable Concentration یا MAC

▶ حد تماس مجاز(Permissible Exposure Limit) یا PEL

▶ حدود مجازمواجهه شغلی (Occupational Exposure Limits) یا OEL

در یک مفهوم بکار میروند.

در واقع حدود مجاز مواجهه عددی را بیان میکند که تقریباً همه شاغلین در برابر مواجهه با آن دچار بیماری و عوارض ناشی از کار با آن ماده نشوند.

حدود مجاز مواجهه شغلی با مواد شیمیایی بر حسب ppm یا mg/m3 ارائه می شوند.

▶ حدود اعلام شده مرز قطعی بین ایمنی و خطر مواجهه شغلی

▶ با مواد شیمیایی نمیباشد. بنا بر اعلام OSHA تنها در غلظتی معادل

▶ ده درصد حد مجاز یا کمتر از آن اقدام خاصی لازم نیست انجام شود.

▶ حد مجاز شغلی شناخته شده در ایران در حال حاضر OEL است که مخفف عبارت Occupational Exposure Limits است که در ابتدای سال ۱۳۷۴ توسط کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور تهیه و در سال ۸۰ مورد تجدید نظر قرار گرفت.

▶ کمیته تدوین حدود مجاز مواجهه شغلی کتاب « حدود مجاز مواجهه شغلی » را هر دو سال یکبار مطابق با مقتضیات معیارها و اولویت های کشوری مورد تجدید نظر قرار میدهد.

حدود مجاز مواجهه شغلی در ایران:

▶ حدود مجاز مواجهه شغلی با عوامل شیمیایی در سه گروه ارائه شده است:

(۱) متوسط وزنی - زمانی (۸ ساعت کار در روز و ۱۶ ساعت حداقل استراحت)

(OEL-TWA) متوسط وزنی-زمانی

Time Weighted Average

(۲) حد مواجهه شغلی کوتاه مدت (۱۵ دقیقه در یک شیفت کاری و حداکثر ۴ مرتبه در طول هشت ساعت کار و ۶۰ دقیقه حداقل استراحت)

(OEL-STEL) حد مجاز شغلی کوتاه مدت

Short Term Exposure Limit

(۳) حد مجاز مواجهه سقفی

(OEL-C) حد مجاز شغلی سقفی

Ceiling Value

کلاس های سرطان زایی:

- ▶ سرطان زای تأیید شده انسانی - A1
- ▶ مشکوک به سرطان زایی در انسان - A2
- ▶ سرطان زای تأیید شده برای حیوان با ارتباط ناشناخته بر انسان - A3
- ▶ غیرقابل طبقه بندی به عنوان یک عامل سرطان زای انسانی - A4
- ▶ مشکوک نبودن به عنوان یک عامل سرطان زای انسانی - A5

سیستم هماهنگ جهانی (GHS)

Globally Harmonized System

▶ سیستم هماهنگ جهانی شامل یکسان سازی ، طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی بصورت هماهنگ در سراسر دنیا است که در سال ۱۹۹۲ در کنفرانس جهانی محیط زیست تصویب شد. هدف از این سیستم موارد زیر می باشد:

- ۱- تعیین مخاطرات فیزیکی ، بهداشتی و محیطی مواد شیمیایی
- ۲- ایجاد طبقه بندی مناسب مواد شیمیایی
- ۳- تعیین مخاطرات و پایش های حفاظتی با استفاده از برچسب ها و MSDS مواد

دسته بندی گرد و غبارها

گرد و غبارها خود دارای دسته بندی هایی هستند مانند:

- ▶ گرد غبارهای سمی (Toxic Dust): که مهمترین آنها سیلیس و آزبست و زغال سنگ هستند که البته آزبست بصورت رشته یا لیف است. خاصیت این گرد غبارها ایجاد فیبروز ریه است

► گردو غبارهای بی اثر (Inert Dust): گرد و غبار هایی مانند گچ و سیمان و مشابه آنها که خاصیت ایجاد فیبروز ریه ندارند اما عوارض مخصوص بخود را ایجاد می کنند.

در طبقه بندی دیگر گردو غبارها به دسته های زیر تقسیم بندی می شوند:

► قابل تنفس Inhalable Particulate Matter ؛

مربوط به مواد شیمیایی است که در صورت ته نشین شدن در هر قسمت از دستگاه تنفسی، مخاطره آمیز هستند

► توراسیک Thoracic Particulate Matter

شامل آن دسته از مواد شیمیایی است که در صورت ته نشین شدن در هر قسمت از راههای هوایی ریه وناحیه تبادل گازی ایجاد مخاطره میکنند.

► قابل استنشاق Respirable Particulate Matter

شامل آن دسته از مواد شیمیایی است که در صورت ته نشین شدن در ناحیه تبادل گازی (کیسه های هوایی ریه) ایجاد مخاطره میکنند؛

► گردوغبارهای PNOC (Particulates' Not Otherwise Classified)

گرد و غبارهایی که در جای دیگر دسته بندی نشده اند .این دسته فاقد آزمون بوده وسیلیس کریستالی آنها باید کمتر از ۱٪ باشد.این دسته همان دسته گردوغبارهای آزار دهنده(بی اثر سابق) هستند.

طبق آیین نامه اجرایی اندازه گیری عوامل زیان آور، روش های اندازه گیری جهت دستیابی به نتایج روشن و قابل استناد بر اساس اهداف اندازه گیری شامل یکی از موارد زیر می باشد: WBGT ، HIS

طبق آیین نامه اجرایی اندازه گیری عوامل زیان آور، روش نمونه برداری از آلاینده های هوای محیط کار مطابق اهداف ذکر شده شامل موارد زیر می باشد:

نمونه برداری از گازها و بخارات به دو روش مستقیم و غیر مستقیم انجام می پذیرد .

نمونه برداری از گردوغبار با استفاده از پمپ نمونه برداری فردی و محیطی صورت می پذیرد .

مثالی از خطرات مزمن بهداشتی، آزبست است. تاثیرات خطرناک آن روی افرادی که در تماس بیش از حد با آزبست بوده اند بعد از سالها آشکار شده است که با تعدادی از بیماریهای ریوی کشنده ارتباط دارد.

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