

ایمنی در صنعت

تخصصی ترین مرکز برگزار کننده کلاسهای آماگی آزمون کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی رشته های علوم پزشکی - مشاوره رایگان

اولین و مهمترین دلیل برای آوردن به ایمنی و توسعه اهداف و برنامه‌های آن این است که جامعه ما ارزش زیادی برای انسان و آسایش او قائل است. رعایت قانون دومین دلیل برای تأمین، حفظ و ارتقاء ایمنی می‌باشد. سومین دلیل برای ایجاد ایمنی هزینه است. هزینه‌های غیرمستقیم یا پنهان رویدادها عبارتند از:

- 1) زمان از دست رفته کاری کارگر آسیب دیده
- 2) از دست رفتن زمان کاری کارگران دیگر
- 3) از دست رفتن زمان کاری سرپرست مربوطه
- 4) زمان صرف شده توسط شرکت به اقدام کمک‌های اولیه
- 5) آسیب به ابزار به تجهیزات و مواد دارویی
- 6) خساراتی که باید در آینده پرداخت شود
- 7) پرداختی اضافی به کارگر آسیب دیده
- 8) خسارت ناشی از کارایی کمتر کارگر آسیب دیده به هنگام برگشت به کار
- 9) کاهش سود
- 10) خسارت ناشی از کاهش کارایی همکاران مصدوم.
- 11) هزینه‌های کلی که در مدت زمان وقفه در کار بوجود می‌آید.

هنریچ دریافت که 88٪ حوادث به علت اعمال نا ایمنی، 10٪ شرایط نا ایمن و 2٪ به علت‌های قابل پیشگیری بوجود می‌آید. نسبت 88:10:2 مربوط به هنریچ است.

هنریچ بیان نمود که برای پیشگیری از حوادث ابتدا باید روی حوادث و علت‌های آن تمرکز نمود و اثرات حوادث کمتر توجه نمود. هنریچ در یک مطالعه نسبت 300:29:1 را بدست آورد. یعنی از 330 حادثه، 300 حادثه به آسیب منتهی شده، 29 حادثه ایجاد آسیب خفیف و 1 حادثه منجر به از دست رفتن زمان کاری شده است. در مطالعه دیگر، ببرد جرمن نسبت 500:100:1 که به ترتیب شامل حوادث دارای خسارت مالی، حوادث دارای آسیب جزئی، حوادث که موجب از کار افتادگی می‌گردد. و در مطالعه فلچر نسبت 175:19:1 که شامل حوادث بدون آسیب، حوادث با آسیب جزئی، حوادث که موجب از کار افتادگی می‌گردد.

بین مقدار فراوانی آسیب‌های ناشی از حوادث و هزینه‌های مستقیم نسبت مهم وجود دارد که به نام Vital few نامیده می‌شود. هزینه‌ها بطور نامتقارن بین حوادث شبیه به هم توزیع می‌گردند. نحوه توزیع برای اولین بار توسط پارتو مطرح شد. اکثریت خسارت بیمه‌ای و مستقیم به تعداد کمی از حوادث اختصاص می‌یابد.

ایمنی:

ایمنی بطور نسبی وجود دارد و به معنی فرار از صدمه، خطر آسیب یا خسارت می‌باشد. ریسک ترکیبی از احتمال و نتیجه خطرات ناشی از یک فعالیت یا شرایط انجام آن است. ریسک ارزیابی معقول از خطاهای نسبی است. خطر چیزی است که پتانسیل ایجاد صدمه و آسیب را دارد.

مهندسی ایمنی:

اصولی که برای کاهش وقوع حوادث به کمک حذف یا کنترل خطرات بکار می‌روند.

اعمال ایمنی:

شامل تشخیص، ارزیابی، کنترل خطرات، ریسک و مدیریت فعالیتها است.

تئوری‌های حادثه و رویداد:

تئوری دومینو:

توسط هنریچ ارائه شد. درباره مراحل وقوع یک رویداد توضیح می‌دهد.

این تئوری شامل 5 مرحله است:

- 1) آسیب
- 2) رویداد
- 3) عملکرد و شرایط نا ایمن
- 4) خصوصیات و ویژگی‌های نامطلوب
- 5) محیط اجتماعی

فاکتور سوم در مراحل پنجمانه دومینو اهمیت بیشتری دارد. اخیراً گزارش می‌شود که بنابر عقیده هنریچ رفتار نا ایمن بیشتر در ایجاد رویدادها مؤثر است تا شرایط نا ایمن.

تئوری‌های چندعلتی:

بنابراین تئوری فاکتورها بصورت تصادفی با روشهای دیگر با هم ترکیب شده و باعث ایجاد رویداد می‌شوند. البته علت فوری و مستقیم رویداد ممکن است بخاطر رفتارهای نا ایمن و شرایط نا ایمن باشد. بطور مثال گروس یک مدل برای این تئوری پیشنهاد نمود که بر مبنای چهار ام ایمنی (MS): انسان، ماشین، محیط، مدیریت می‌باشد. مدیریت اشاره به انسانی است که در متن و زمینه عملکرد سه جزء قبلی وجود داشته و هماهنگ کننده کلیه اجزاء سیستم است.

تئوری‌های چند علتی در اقدامات پیشگیری کننده از رویدادها، مفید می‌باشند و بر اساس این تئوری می‌توان ویژگی یا فاکتورهایی را که در رویداد دخالت داشته‌اند را شناسایی نمود.

روشهای مختلف آماری برای تجزیه و تحلیل وجود دارد که از آن جمله آنالیز درخت خطا و آنالیز زنجیره واقعه است که بین ویژگی‌های ایجاد کننده رویدادها و میزان صدمه، آسیب، بیماری، مرگ و میر قابل استفاده است. با استفاده از روشهایی که در تئوری مورد استفاده قرار می‌گیرد نمی‌توان علت و اثر حادثه را مشخص نمود.

تئوری انرژی:

توسط ویلیام هادون ارائه شد. عواملی از قبیل مقدار انرژی، وسایل انتقال دهنده انرژی و سرعت انتقال با نوع و شدت صدمات و بیماریها ارتباط دارند. سرعت رهاسازی انرژی فاکتور بسیار مهم در آسیب‌ها می‌باشد. هادون برای پیشگیری و یا کاهش خسارت 10 استراتژی را بیان نمود به ترتیب عبارتند از:

- 1) جلوگیری از هدایت و تولید انرژی.
 - 2) کاهش میزان هدایت انرژی تولید شده: جلوگیری از سرعت زیاد ماشین آلات، سمیت مواد.
 - 3) جلوگیری از آزاد شدن انرژی: استفاده از تدابیری که از خطر سقوط بالا برها جلوگیری می‌کند.
 - 4) تعدیل سرعت آزاد شده از منبع یا تعدیل توزیع انرژی: کاهش سرعت سوختن مواد.
 - 5) جداسدن زمان و مکان آزاد شدن انرژی
 - 6) جداسازی انرژی آزاد شده از یک دستگاه
 - 7) اصلاح قسمتهای مختلف یک دستگاه که با افراد در تماس است.
 - 8) ایجاد استحکام ساختمان‌ها یا مقاوم سازی افرادی که نسبت به خطر حساس‌اند.
 - 9) شناسایی سریع و بموقع خطر و نحوه مقابله و جلوگیری از آن
 - 10) ارزیابی بررسی شرایط بعد از ایجاد خطر و بازگشت به شرایط نرمال
- برخلاف هنریچ که از یک مدل ترتیبی و مرحله‌ای دفاع می‌کند، هادون یک مدل موازی را مطرح نمود یعنی چندین کار با هم در یک زمان انجام شود. در مدل موازی عامل تعیین کننده مقدار انرژی است.

خطاهای سیستم مدیریت:

براساس مطالعه دمنینگ 85٪ خطاها به دلیل مدیریت ضعیف است و نمی‌توان با تغییر پروسه خطا برطرف نمود. نظریه جوران در ارتباط با پروسه‌های بحرانی است.

استراتژی‌های پیشگیری: به منظور پیش‌بینی از حوادثی که ممکن است در آینده اتفاق افتد استراتژی‌های متفاوتی وجود دارد که بر اساس شدت، تکرار و هزینه این استراتژی‌ها باعث گسترش اهداف پیشگیری از حادثه خواهد شد.

الف) تکرار: استفاده از این استراتژی بررسی و تجزیه و تحلیل و اقدامات کنترلی را به سمتی هدایت می‌کند که در پیشگیری از حوادثی که ممکن است مکرراً اتفاق بیفتد کاربرد داشته باشد.

ب) شدت: شدت به معنی قرار گرفتن در وضعیت سخت و شدید است که این وضعیت باعث ناتوانی طولانی مدت و با ایجاد بیماری شدید و یا حتی باعث مرگ می‌شود. شدت حادثه می‌تواند شامل تعداد زیاد افراد آسیب دیده و یا ایجاد مقدار زیادی خسارت مالی باشد.

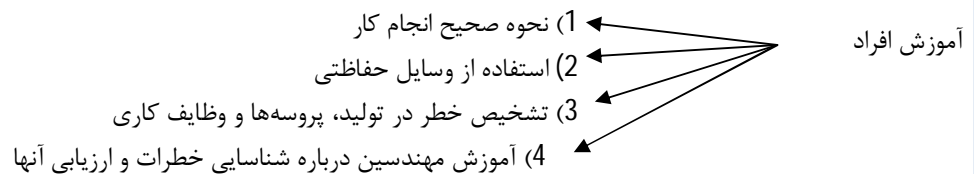
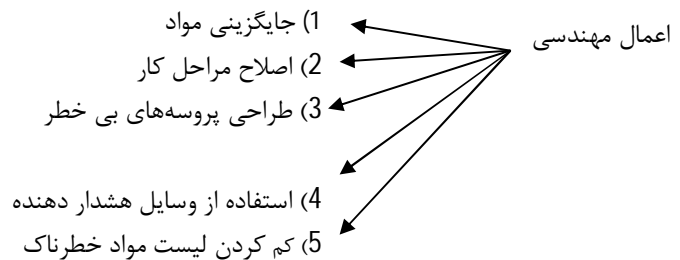
براساس نتایج حاصل از یک مطالعه مشخص شد که چهار نوع فعالیت بیش از سایر موارد ایجاد کننده حوادث شدید می‌باشد. این فعالیتها در کارهایی از قبیل ساختمان سازی، کارهای غیر تولیدی، انجام اقدامات غیرعادی و فعالیتهای که دارای ریسک بالا هستند.

ج) هزینه: مبنای این استراتژی بر اساس اصول پارتو است و از آن برای برآورد میزان شدت حوادث استفاده می‌شود. این استراتژی مربوط به زبان‌هایی است که فقط برای افراد بوجود می‌آید، می‌باشد.

د) ترکیب‌ها: این استراتژی ترکیبی از استراتژیهای هزینه، تکرار، شدت است. اولویت اقدامات پیشگیری کننده می‌تواند بر مبنای تعداد آنالیز ریسکها و تکنیکهای مربوطه باشد. انجام اقدامات اصطلاحی را نیز می‌توان براساس هزینه‌ها اولویت بندی نمود.

سه واژه ایمنی:

مفهوم دیگری که در انتخاب عملکردهای پیشگیری از حادثه می‌تواند مؤثر باشد سه واژه اصلی ایمنی یعنی اعمال مهندسی (Engineering) آموزش Education و اجرا Enforcement است.



اجرا:

یعنی انجام کاری که مورد قبول سازمانهای دولتی بوده و مطابق با استانداردها و قوانین جاری کشور است. در بعضی مواقع جزء چهارمی در این گروه اصطلاحات ایمنی قرار می‌گیرد. Enthusiasme یعنی انگیزش افراد برای سازماندهی برنامه-های ایمنی.

نکته: سطح ریسکی که مورد پذیرش جامعه می‌باشد باید بر اساس معیارهای اخلاقی باشد. جامعه در کاهش سطح ریسک به میزان قابل قبولی نقش موثری دارد. جامعه از طریق سایستگزارها، مسائل اقتصادی و پروسه‌های قانونی هزینه لازم برای رسیدن به سطح ریسک قابل قبول را پرداخت خواهد نمود.

قانون مورفی:

قانون مورفی بر این باور است که هر اشتباهی ممکن است بوجود آید.

مهندسی ایمنی حاصل از قانون مورفی :



خطر:

حالت یا شرایطی که ممکن است منجر به آسیب، بیماری و یا تخریب گردد ویژگی ذاتی و نهفته فعالیتها، شرایط و اوضاعی است که نتایج نامساعدی را در پی دارد.

کنترل خطر به روشی اطلاق می‌گردد که ریسک ناشی از یک خطر را کاهش و یا از میان بر می‌دارد. شناسایی خطر نیز درک و آگاهی از وجود یک خطر است.

منابع خطر:

بسیاری از خطرات بوسیله انسانها بوجود می‌آیند. و همچنین حجم زیادی از منابع خطر ناشی از فعالیتهای فنی مهندسی است. ولی مهندسين به ندرت باعث بروز خطرات تعمدي و آگاهانه می‌شوند. عوامل بسیاری می‌توانند زمینه ساز بروز خطرات باشند مثل: استرس- های شغلی، عدم آموزش نیروی انسانی، کمبود سرمایه‌گذاری و بی‌توجهی مدیریت و کاهش عملکرد کارشناسان بهداشت و ایمنی در خصوص منابع خطر ناشی از فعالیتهای مهندسی به شرح زیر توضیح داده خواهد شد.

1) برنامه‌ریزی و طراحی:

بسط و توسعه برنامه‌ریزی را طراحی گویند. خطر می‌تواند یک اشتباه محاسبات عدم پیش بینی شرایط محیط کار برآوردهای ضعیف و نا کارآمد و یا عدم آگاهی از چگونگی عملکرد ماشین آلات بوجود آید.

ناتوانی در پیش‌بینی شرایط محیط کار مانند هنگامی که کف سالن خشک است با اعمال نیروی مورد نیاز برای جابجایی یک وسیله توسط اپراتور تأمین می‌شود. اگر کف سالن خیس باشد اعمال همان نیرو برای اپراتور خطرناک است.

2) تولید و توزیع: جابجایی و یا تعویض مواد شیمیایی یا یکدیگر ممکن است منجر به خطرات آتش سوزی یا مسمومیت گردد. طراحی بسته‌بندی غیرمستحکم در جریان جابجایی نیز خطرناک است.

3) نگهداری و تعمیر: خطرات ناشی از عملیات نگهداری، تعمیر، نظافت را نباید صرفاً در حالت استفاده طبیعی شناسایی کرد.

4) ارتباطات: ارتباطات ضعیف و یا عدم برقراری ارتباطات می‌تواند خطرناک باشد. در فرایند ارتباطات، راه انتقال اطلاعات و دانش آگاهی و فهم گیرنده نقش مهمی دارد. در مهندسی ایمنی چهار مرحله اساسی در ارتباطات لحاظ می‌شود که شامل فرستنده، گیرنده، ابزار ارتباط و پیام می‌باشد. چنانچه در تبلیغات هر وسیله، خطرات آن، روشهای کنترل خطر، تشریح نشده باشد نتایج خطرناکی در پی خواهد داشت. برای کاهش خطر ابتدا باید:

1) آنها را شناسایی کنیم.

2) روش مقابله با خطرات را توصیف کنیم.

3) مسئولیت مقابله با خطر را به افراد محول کنیم.

4) روشی را برای محاسبه اثر بخشی فراهم کنیم.

این 4 مرحله کنترل خطرات را امکان پذیر می‌سازد.

آگاهی و شناخت خطر: هیچ کس نمی‌تواند به تمام جوانب خطر واقف باشد. فرد باید در مورد خطرات اطلاعات وسیعی داشته باشد و مهارت در زمینه تشخیص و درک آن را نیز بدست آورد. و گاهی اوقات نیز باید خطرات را پیش بینی نماید بنابراین باید شرایط محیطی و امکانات را در نظر گرفت.

اولویت‌ها:

یک سری راه حل وجود دارند که برای کنترل خطرات مفیدند که بر حسب اولویت به شرح زیر می‌باشند:

1) رفع خطر

2) کاهش میزان خطر

3) تهیه وسایل ایمن سازی

4) تهیه اخطارها و هشدارها

5) ارائه روشهای ایمنی و وسایل حفاظت فردی

هنگامی که تدابیری برای رفع خطر اندیشیده شد عوامل دیگر مثال نوع خطر، هزینه، میزان خسارت و سایر خطرات اضافی باید مدنظر باشد. در رابطه با نوع خسارت ابتدا جان انسانها، متعاقب آن حفظ اموال، محیط زیست و شرایط ادامه کار مورد توجه قرار می‌گیرند.

الف) رفع خطر: مهمترین اولویت در کنترل خطر است. تغییر طرح و پروسه کاری، جاگزین مواد خطرناک با مواد بی خطر

ب) کاهش یا محدود سازی خطر: چنانچه امکان رفع خطر نبود می‌توان درجه و شدت آنرا به حداقل ممکن رساند. کاهش شدت خطر مثل عدم نگهداری مواد قابل اشتعال از محل استقرار افراد. کاهش احتمال وقوع حادثه مثل طراحی قطعات با امکان خراب شدن کمتر و یا استفاده از ابزار آلات با عوامل عمر بیشتر. استفاده از سیستم پشتیبان، در بعضی از سیستم‌ها قسمتی از سیستم به وسایل اضافی تجهیز شده که به آن افزونگی گویند. اگر جزئی از سیستم دارای افزونگی باشد به چنین حالتی افزونگی جزئی و اگر تمام عناصر فرایند بطور اضافی وجود داشته باشد به این حالت افزونگی کلی گویند.

نکته: اگر مشکلی برای یک قطعه یا سیستم فرعی بوجود آید باعث از کار افتادگی کل سیستم می‌گردد. اشکالات در یک نقطه

معین باید در نظر گرفته شود.

ج) وسایل و تدابیر ایمن سازی: حفره‌ها را در بسیاری از موارد کاهش می‌دهند این گونه ابزارها مانع از این می‌شوند که افراد با خطر مواجه شوند این تجهیزات خطر را بصورت کامل از بین نمی‌برند. حفاظهای حصار، دیوارها و قفل‌های خارجی، هشدار دهنده سمعی و