

مدلسازی هزینه‌های ایمنی - صنعتی

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۱۴

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۱۸

کد مقاله: ۴۷۶۸۴

حسین فیروزی^۱، محمدرضا صمدیان^۲

چکیده

در این پژوهش ضمن تأکید بر لزوم رعایت مسایل ایمنی از دیدگاه اقتصادی و انسانی، به ضرورت پرداختن به مسایل ایمنی و کارهای حفاظتی در احداث صنایع توجه شده و سعی شده است که هزینه های ناشی از آن در طرح عملیاتی صنعتی بر اساس یک مدل ریاضی ارائه و ساختار اقتصاد سنجی هر واحد صنعتی برای توجیه هزینه کرد ایمنی را نشان میدهد. لذا این مدل موید این واقعیت است که هزینه هایی که باید قبل از وقوع حوادث برای پیشبینی و پیشگیری صرف شود بسیار کمتر از مقدار هزینه هایی است که صنعت برای جبران خسارت مالی و جانی متحمل میشود.

واژگان کلیدی: ایمنی، هزینه و سود، خطر، خسارت مالی و جانی، مدلسازی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۱- دانشجوی دکترا مدیریت صنعتی (گرایش تحقیق در عملیات)، سایپا ستروئن: Firouzi.ho@saipa-citroen.com

۲- کارشناسی مهندسی مکانیک، دانشگاه آزاد اسلامی کاشان، سایپا ستروئن

۱- مقدمه

در دنیای پیشرفته امروز که همه امور متکی به تکنولوژی های پیشرفته و پرمخاطره است، همواره بیم آن می رود که حوادث ناشی از کار، خسارت جبران ناپذیری به بار آورد. حوادث، معمولاً بر اثر فقدان نظم و انضباط در کار، نقص دستگاهها، بی دقتی و سهل انگاری، عدم هماهنگی و سازش جسمی و روانی کارگر با نوع کار به وجود می آیند. [۱] حرکت شتابان صنعتی شدن و عدم توجه جدی به اصول ایمنی صنعتی، باعث بالارفتن نرخ حوادث شغلی در کشورهای در حال توسعه گردیده است [۲]. حادثه رویداد برنامه ریزی نشده و اغلب مخرب است که انجام پیشرفت کار یا ادامه آن را مختل می سازد. (۳). حوادثی را ناشی از کار گویند که علاوه بر ایجاد صدمات جسمانی و ناتوانی در نیروی کار، سبب از بین رفتن سرمایه و تجهیزات و در نتیجه ضررهای اقتصادی به آن می شود [۴].

وقتی صحبت از ایمنی و هزینه های آن در طرح های صنعتی می شود عموماً در ذهن اکثر آنهايي که با این رشته و صنعت سر و کار دارند مسایل ابتدایی و کمهزینه مثل کلاه ایمنی دستکش و غیر خطور میکند و کمتر کسی در این دیار به فکر این بوده است که اصول ایمنی و ایمنی سازی در یک طرح صنعتی در درازمدت چیست و تاثیر آن بر سودآوری طرح صنعتی چقدر میتواند باشد؟ صرف نظر از مسایل انسانی و ضررهای مالی، این مسئله مهم و حیاتی، هزینههای مالی نسبتاً زیادی به همراه دارد که بدون رعایت مسائل ایمنی در دراز مدت میتواند سودآوری یک طرح را زیر سوال ببرد. طبق گزارش ILO کشورهای در حال توسعه ۶۰ درصد کل نیروی کاری جهان را در خود جای داده اند که تنها ۵ تا ۱۵ درصد از این جمعیت به سرویس ها و خدمات بهداشت شغلی دسترسی دارند [۹].

امروزه در دنیای تکنولوژی، حفظ جان پرسنل و ابزار و ماشین آلات تعیین کننده تداوم تولید بهتر در شبکه ایده آل در محیطی آرام و ایمن می باشد. ما باید قبول کنیم که راندمان بالا در هر صنف تولیدی را زمانی خواهیم داشت که همه پرسنل دستگاه های ذریع از حداقل آسایش و ایمنی فکری و کاری برخوردار باشند. علاوه بر پیامدهای زیانبار اقتصادی، مشکلات مهم سلامتی مرتبط با این عوامل نیز نیروی کار در معرض را تهدید می کند. مطالعات نشان داده است که افراد تحت تاثیر این فاکتورها بیشتر دچار اشتباه، حادثه و جراحت های شغلی می شوند [۷].

طبق آمار، میزان حوادث ناشی از کار بعد از فعالیت های عمرانی به صنعت تعلق می گیرد که خود نیز در مراحل ساخت و سازها و جمعی از کارهای عمرانی روبرو است بنابراین این پتانسیل حوادث در مجموعه های صنعتی بالاست اما اینکه تا چه میزان میتوان ریسک خطر و حوادث را در صنعت کاهش داد و تا چه میزان مجاز به کاهش خطر هستیم مقوله ایست که باید توسط مدیریت و کارفرمایان تعریف و توضیح گردد. همه صنایع طبق مصوبه شورای عالی حفاظت فنی موظف به رعایت مسائل امنیتی مدیریت صنعتی با تعریف سطح ایمنی و مشخص کردن جایگاه آن به پرسنل و دست اندرکاران ایمنی خواهد گفت که تا چه حد و چه میزان در کدام قسمت میتوانند هزینه کند. لذا در این راستا واحدهای HSE نقش بسیار تعیین کننده ای را در جهت تحقق اهداف کلان ایمنی سازمانها ایفا میکنند.

۲- ضرورت حضور HSE در صنعت

بر اساس اعلام سازمان بین المللی کار در هر سال ۲۵۰ میلیون حادثه ناشی از کار اتفاق می افتد و در صورت تبدیل این تعداد حادثه به روز، ساعت، دقیقه و ثانیه باید بگوییم که در هر ثانیه ۸ حادثه در جهان رخ می دهد (۱۱ و ۱۰) و اگر قربانی هر حادثه را فقط یک نفر در نظر بگیریم مفهوم آن، این است که در هر ثانیه دست کم سلامتی هشت نفر به خطر می افتد. در بسیاری از موارد ممکن است یک مورد حادثه رخ دهد ولی تلفات آن بیش از یک نفر باشد. ضمن اینکه آمار ذکر شده آمار حوادث ثبت شده در سازمان های ذیصلاح است در حالی که حوادث زیادی رخ می دهد که هیچ مرجعی آنها را ثبت نمی نماید. [۶] همچنین طبق آمارهای رسمی آمار حوادث در ایران نیز طی سالهای اخیر بشرح ذیل میباشد:

جدول شماره ۱- آمار حوادث ناشی از کار

| تعداد حوادث ناشی از کار | |
|-------------------------|------|
| تعداد | سال |
| ۲۴۰۷۵ | ۱۳۸۶ |
| ۲۲۱۳۴ | ۱۳۸۷ |
| ۲۱۷۴۰ | ۱۳۸۸ |
| ۲۲۵۵۹ | ۱۳۸۹ |
| ۲۰۳۹۹ | ۱۳۹۰ |
| ۲۰۵۳۲ | ۱۳۹۱ |
| ۱۹۴۷۷ | ۱۳۹۲ |
| ۱۸۹۱۶ | ۱۳۹۳ |
| ۱۸۷۸۶ | ۱۳۹۴ |
| ۱۸۵۲۲ | ۱۳۹۵ |

هدف اصلی از اجرای پارامترهای HSE حفظ و ارتقا سلامت نیروی انسانی، حذف یا به حداقل رساندن عوامل موثر در ایجاد مخاطرات و حوادث بهداشت ایمنی و محیط زیست است. اما باید توجه داشت که تحقق اهداف برنامه ها و طرح های HSE در سایه تعهد و رهبری مدیران ارشد میسر می شود.

هر یک از مشاغل و فعالیت های حرفه ای در شرایط خاص خود انجام می گیرند و این شرایط گاهی اثرات نامطلوبی را ممکن است بر روی سلامت افراد مشغول به کار داشته باشد. در مجموع شرایطی که منجر به این اثرات نامطلوب می گردد را تحت عنوان عوامل زیان آور محیط کار می شناسیم.

۳- خطر

واژه خطر را میتوان انحراف از یک موقعیت و یا وضعیت عادی تعریف کرد. در چنین وضعیتی پتانسیل به وجود آمدن حادثه وجود دارد، می توان گفت که ایجاد حادثه در محیط کار نتیجه بی توجهی مدیران و مسئولان ایمنی و سرپرستان قسمت ها نسبت به خطراتی است که در آن محیط کاری وجود دارد. خطرات موجود در محیط کار می تواند مربوط به ماشین آلات و ابزار کار، راهرو، محل کار، مواد اولیه مصرفی و مواد سمی خطرناک باشد. بسیاری از خطرات بخصوص در صنعت بطور طبیعی در بطن کار وجود دارند و جزیی از ذرات کار هستند. برای اینگونه خطرات منجر به ایجاد حادثه نشود باید اقدامات اساسی زیر را انجام داد: [۵]

۳-۱- شناسه خطر

شناسایی خطر، اولین گام اساسی در رابطه با کنترل آن است. شخص با شناخت خطر می تواند از آن اجتناب کند در غیر اینصورت از طریق انجام اقدامات پیشگیرانه و کنترل کننده ایمنی، حفظ شود، برای شناسایی خطر های موجود در یک محیط می توان به چند روش زیر عمل کرد.

۳-۱-۱- بازرسی محیط کار

این روش برای شناسایی و ارائه راه حل های علمی و منطقی جهت بهبود بخشیدن شرایط محیط کار انجام می شود و افراد و گروه های مختلفی از مدیریت از جمله مدیر عامل، سرپرستان قسمتها، سرکارگران و مسئولان ایمنی در این روش دارند.

۳-۱-۲- بحث ها و مذاکرات مسئولان و کارگران

می تواند طی نشست های کمیته ایمنی انجام شود و همچنین از طریق گفتگوی غیر رسمی که بین کارگران و سرپرستان آنها اتفاق می افتد می توان به پاره ای از آنها پی برد.

۳-۱-۳- تحقیق مستقل

این روش توسط افراد مستقلی که کارمند و سرپرستان نیستند اما به صورت عمومی و خصوصی نسبت به ایمنی دستگاه ها و محیط کار تعهداتی دارند انجام میدهند.

۳-۱-۴- شناسایی خطر در قالب عملکرد سیستم

این روش بیشتر در معادن فلزی و رادیو اکتیو دارای اشعه مضر می‌شود می‌باشد که پیشنهادات لازم توسط یک تیم با تخصص های مختلف مانند متخصصین شیمی، کارشناسان ایمنی، مدیران کارگاه ها و ... صورت می‌گیرد.

۳-۱-۵- تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی

این روش تکنیک پیشگیری از حادثه است که باید همراه با گسترش تعالیم ایمنی کار به کار گرفته شود. این تکنیک از تکنیک های مطالعه کار یا روش های مطالعه و سنجش کار مشتق می‌شود که هدف مهندسین، بهبود روشهای تولید و استخراج و بهره برداری باشد.

۳-۲- ارزیابی خطر

نتیجه ارزیابی خطر را در هر محیط کاری، لیستی از انواع خطرهاست که بر اساس اولویت تهیه شده کار کنترل بر اساس این اولویت بندی انجام خواهد شد، برای ارزیابی خطر یک فرمول ساده به شرح زیر وجود دارد:
(احتمال وقوع+بیشترین امکان آسیب+شدت)* تعداد وقوع= میزان خطر

۳-۳- کنترل خطر

عبارت است از حذف یا کاهش خطر در یک کار خاص
کنترل خطر احتیاج به طرح و برنامه ریزی دقیق دارد و دستیابی به آن از طریق اطلاعات کوتاه مدت(موضعی) و دراز مدت (دائمی) میسر است، این اقدامات به ترتیب زیر می‌تواند درجه بندی شوند:

۱. حذف خطر در منبع
۲. کاهش خطر در منبع
۳. دور کردن کارکنان از خطر
۴. جلوگیری از خطر به وسیله اطلاعات مناطقی
۵. کاهش کاربران در معرض خطر
۶. استفاده از تجهیزات حفاظتی

۴- لزوم رعایت مسائل ایمنی و حفاظتی در طرح های صنعتی

۱. دیدگاه انسانی
۲. دیدگاه اقتصادی

۴-۱- دیدگاه انسانی

صنایعی که از بیمه های مطلوب برخوردار نبوده و یا برخی از صنایع بسیار خطرناک با مشاغل سخت و زیان آور، کم نبوده و کارگرانی که جان خود را در چنین صنایعی بر سر این کار گذاشته اند و از بین رفته و یا دچار نقص عضو و .. شده اند فراوانند. همچنین با استفاده از تکنولوژی های نوین، پیدایش انقلاب صنعتی، نیروی برق و سایر منابع انرژی و هم کاربرد فراوان مواد شیمیایی در صنعت، به همان نسبت که به مقدار تولید افزوده شده، به همان نسبت نیز به تعداد حوادث ناشی از کار و پیامدهای حرفه ای افزوده گردیده است.

۴-۲- دیدگاه اقتصادی

در خصوص اینکه عدم رعایت مسایل ایمنی چه هزینه های هنگفتی را به کارفرمایان و شرکتهای صنعتی تحمیل میکند، مطلب بسیار است و وسعت کار زیاد. لذا بحث در این خصوص به دو دسته تقسیم میکنیم:
الف: هزینه هایی که بواسطه ضایعات و تلفات ماشین الات، دستگاهها و نیز وقفه در روند تولید و استخراج متوجه صنعت می شود.

ب: هزینه هایی که بواسطه ضرر جانی متوجه صنعت می شود.

جالب اینکه طبق امارهای غیر رسمی برای هر دوایتم فوق، رشد بسیار بالایی در خصوص هزینه های مربوط به غرامت نقص عضو، غرامت دستمزد ایام بیماری و معلولیت و از کار افتادگی و. همچنین فوت و مرگ و میر را طی سالهای اخیر شاهد بوده ایم و سازمان تامین اجتماعی این هزینه های هنگفت را پرداخت نموده است.

۵- هزینه های ایمنی در صنایع

براساس آیین نامه ایمنی و مصوب شورای عالی حفاظت فنی، تمام صنایع موجود در سطح کشور (دولتی و خصوصی) ملزم به رعایت مفاد این آیین نامه می باشند و لذا صاحبان صنایع ناخواسته متحمل هزینه‌هایی میشوند که در ظاهر امر هیچگونه سود و یا اضافه تولید را در بر ندارد، هزینه هایی که در خصوص نگهداری، مبارزه با آتش سوزی، پست برق، آسانسور و بالابرها و هزاران مورد دیگر بوجود می آید.

- ۱- حفظ ظرفیت تولید
 - ۲- محیط کاری لذت بخش
 - ۳- اداره آسان مجموعه
- بنابراین در چنین صناعی وظایف و مسئولیتهای واحد ایمنی بشرح ذیل میباشند:
- ۱- اجرای قوانین و مقررات و دستورالعمل های ایمنی
 - ۲- همکاری با مدیریت برای تدوین و تهیه سیاست های ایمنی و مسئولیت های اجرایی
 - ۳- هماهنگی با بخش تولید
 - ۴- متوقف ساختن هر گونه فعالیتی که باعث بروز خطر گردد
 - ۵- تهیه گزارش دوره ای یا حتی در بازدید ها به منظور اعلام شرایط فعالیت ها
 - ۶- بررسی و رسیدگی به حوادث
 - ۷- بازدید و بازرسی به منظور کسب اطمینان از کارکرد مستمر سیستم های کنترل ایمنی
 - ۸- آموزش ایمنی
 - ۹- مشارکت و برنامه ریزی اجرایی عملیات به منظور انطباق آن با برنامه های ایمنی
 - ۱۰- بایگانی و نگاهداری کلیه اطلاعات و گزارش های مربوط به فعالیتهای ایمنی

۶- مدل سازی پیش بینی هزینه های بیمه ای (اقتصادسنجی)

در صورتی که بپذیریم که برای انتخاب سیستم های کنترلی مناسب با صنایع می بایست قبل از هرگونه تصمیم گیری کلان تفکرات و برنامه ریزی های لازم در این زمینه صورت گیرد، بنابراین ایده های مناسب ایمنی با توجه به خدمات مقابل آن در مراحل اولیه طراحی در صنایع مورد توجه قرار می گیرند، لذا در این مرحله میباید که نقش ایمنی با تعیین سطح و اهمیت آن در صنعت مربوطه مشخص میشود. مدنظر باشد که برای طراحی سیستم ایمنی، نیاز به هزینه کردن بوده و با مشخص شدن سطح مورد پذیرش و قبول آن، میزان و نحوه هزینه برآورد میگردد. در جریان اجرای عملیات می بایست برنامه های مداوم و منظم نظارت و بازرسی استفاده از امکانات فراهم شود، بررسی هایی که بر روی سیستم ایمنی در خلال اجرا به عمل می آید، لزوم تغییر و اصلاح مستقیم سیستم را مدنظر قرار می دهد.

همانطور که گفتیم هزینه های ایمنی، در برگزیده هزینه های ایمنی پرسنل و ایمنی تغییرات میباشد. یعنی ما با دو قطب متضاد و مخالف روبرو هستیم، اولی انسان دارای احساسات عواطف روح و جسم با چیچیدگی های خاصی که میتوان زن و فرزند داشته باشد، یعنی سرنوشتش با چند نفر غیر خودش گره خورد باشد و در آن طرف قضیه تجهیزات و ماشین آلات قرار دارد که فاقد روح هستند و فقط از ارزشهای مادی برخوردارند. گاهی می شود تجهیزات را فدای انسان کرد همانگونه که در یک هواپیمای درحال سقوط، خلبان با چتر خود را نجات میدهد ولی سرمایه چند میلیون دلاری به هدر می رود. اما آیا باید پذیرفتن چنین ریسکی منطقی و عاقلانه باشد؟ یعنی کسی در مقام کارفرما یا مدیر صنعت پیدا میشود که بدور از مسایل عاطفی و احساسی، ضریب ریسک را انقدر پایین بیاورد که احتمال حوادث به سمت صفر میل کند، در صورتیکه برای اینکار هزینه هنگفتی را متحمل شود؟

مسلماً با توجه به منافع و سود، این کار بطور کامل صورت نخواهد گرفت. بخصوص که در مجموعه های صنعتی بزرگی چون خودروسازی یا کارگرانی که قانون کار، قوانین کشوری و بیمه ... ارزش جان اور ارا با مبلغ ۲۳۱,۰۰۰,۰۰۰ تومان تعیین کرده اند که در صورت فوت مبلغ مشخص است ولی اگر خسارت جانی داشته و بایستی ضریبی در نظر گرفته شود.

لذا هدف اصلی از این پژوهش و این بخش، مدل سازی متغیرهای مرتبط با مبحث ایمنی شغلی / صنعتی بوده و کمک میکند که هر صنعت با توجه به شرایط آماری خاص خود در خصوص مشکلات ناشی از حوادث کار، تصمیم گیری عدد و رقم هزینه کرد و بودجه ایمنی خود را تعیین نماید.

لذا با توجه به تعاریف ذیل برای متغیرهای استفاده شده در معادلات اصلی، داریم:

W : دیه، خون بها

d_i : تعداد فوتی در واحد روز

l_i : تعداد فوتی در واحد روز
 k : تعداد فوتی در واحد روز
 f_i : تعداد جراحات و شکستگی در واحد روز
 Z : ضریب نسبت هزینه جراحات و شکستگی به هزینه فوت یا دیه
 S : میانگین حقوق کارگر/کارمند در هر ماه
 N : میانگین تعداد کارگران/کارمندان یک واحد صنعتی
 A : تعداد روزهای کاری در سال
 n : میانگین تعداد کارگران/کارمندان استفاده کننده از مرخصی درمان با حقوق در هر روز

الف: هزینه های خطر فوت و مرگ (دیه) در صنعت:

$$D_i = W/d_i$$

ب: هزینه های نقص عضو:

$$M_j = k * D_i * d_i/l_i$$

ج: هزینه های مداوا و جراحات سطحی و شکستگی:

$$H_i = z * D_i * d_i/f_i$$

د: هزینه فرصتی استفاده از نیروهای جایگزین در هر روز با توجه به نیروهای استفاده کننده از مرخصی های دوران درمان و ...:

$$S_n = S/n$$

ه: هزینه کل ضررهای مالی و جانی (هزینه های ایمنی) در یک واحد صنعتی نمونه:

$$C_T = D_i + M_j + H_i + T_r + S_n$$

یا

$$C_T = \sum_{k=0} (D_i, M_j, H_i, T_r, S_n)$$

$$d_i \leq l_i$$

$$l_i \leq f_i$$

$$i, j, k, l, n \in R^+$$

و: هزینه ایمنی در سال:

$$C_P = C_T * N * A$$

با این معیار می توان نقش هزینه های ایمنی را در سودآوری طرح های صنعتی تخمین زد اما ذکر چند نکته پیرامون معادلات بالا الزامی است چرا که این رقم بدست آمده از فرمولهای فوق، بر یک رقم تقریبی و پایه است زیرا اعلام آمارهای موجود از صنایع خاص می باشد و امکان دارد در هر کشوری ارقام دیگری به دست آید اما آنچه مهم است دید و نگرش مستقیم هر صنعت است و این یکی از مهمترین فرضیات این مدل است، هرچند امکان دارد این ارزیابی هزینه، اشکالات عمده داشته باشد ولی همین که به دست اندرکاران صنعت یک دید فنی و رقم معینی در هزینه های ایمنی را می دهد بسیار مورد توجه است و گرنه همگان میدانند که با خرج کردن بیشتر می شود ضریب ریسک حوادث را در واحدهای صنعتی ویا هر جای دیگر حتی در خانه ها به حداقل رسانند.

توسعه صنایع و پیشرفت فن آوری علاوه بر آثار مثبت، عوارض ناگواری نیز به همراه داشته است. عوارضی همچون افزایش کمیت و کیفیت آلودگی های محیط کار و زندگی. حوادث ناشی از کار و بیماری های ناشی از شغل از جمله پیامدهایی هستند که با توسعه صنایع و فن آوری، بیش از پیش زندگی انسان و به ویژه کارکنان را مورد تهدید قرار داده است [۹] ولی دلیلی نمیشود که هزینه های پیشگیرانه را فراموش نمود و مدیریت ریسک بایستی در صدر تصمیمات کلات شرکت های صنعتی باشد.

سخن کوتاه اینکه هر هزینه ای بایستی معقول و منطقی باشد و ایمنی امری نیست که فقط مربوط به صنعت باشد همانگونه که هر نوع افراط در این زمینه توصیه نمی شود و قابل قبول نیست، هر نوع قصور و کوتاهی نیز علاوه بر ضرر جانی و مالی، عواقب خطرناکی را در پیش خواهند داشت.

همانطور که آمار و ارقام گزارش شده از سوی واحد صنعتی نشان میدهد به این نتیجه رسیدیم که عدم رعایت مسائل ایمنی باعث پایین آمدن میزان درآمد و در نتیجه میزان سود می شود. ضمن اینکه هزینه های هنگفتی را هم به دلیل پرداخت غرامت فوت، نقص عضو، مداوا مستمري و غیره به صنعت تحمیل می کند ولی باز برای اینکه بدانیم چه میزان مجاز به هزینه کردن هستیم تا در مرحله بهره برداری، بتوانیم حداقل مسایل ایمنی و حفاظتی را رعایت کرده و آرامش را به محیط کاریمان به ارمغان بیاوریم (از نموداری که ویژگی این کار ترسیم شده است کمک می گیریم).

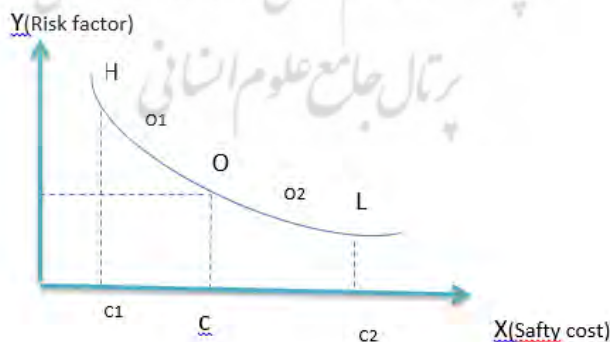
در محور افقی X هزینه های ایمنی را که به ریال در ازای هر شیفیت کاری برای هر نفر است منظور میکنیم و در محور عمودی Y یا ضریب ریسک (RF) که واحد آن را درصد میگذاریم.

با توجه به شکل می توان دریافت که با افزایش هزینه سرمایه گذاری در ایمنی ضریب ریسک کاهش می یابد. این کاهش خطی نیست بلکه در ابتدا با سرمایه کم از شدت خطر کاسته می شود و سپس امکان کم شدن ریسک به صورت خط مجانب با محور X ها به سمت بی نهایت میل می کند زیرا هرگز صنعتی را نمی توان ساخت که بروز حادثه در آن به صفر برسد. اگر در زمینه ایمنی سرمایه گذاری کمتری کنیم به نقطه H خواهیم رسید این نقطه همراه ضریب ریسک بالا می باشد اگر میزان سرمایه گذاری در ایمنی را زیاد بگیریم به L میرسیم که ضریب ریسک کمتری دارد ولی معلوم نیست که اقتصاد صنعت به ما چنین اجازه می دهد یا نه؟

آیا صنعت می تواند متحمل این مخارج شود؟ لذا بایستی یک نقطه بهینه مانند O وجود داشته باشد که حد معقول سرمایه گذاری ضریب ریسک قابل قبولی هم داشته باشد البته این نقطه در حقیقت یک بازه از محدوده $O1$ تا $O2$ را شامل می شود که به سلیقه صنعت کار نظام خصوصی و اجتماعی جامعه بستگی دارد. بدیهیست نقطه $O1$ توسط کسانی انتخاب می شود که به اقتصاد و درآمد صنعت یا سود بیشتر توجه دارند و برعکس نقطه $O2$ توسط کسانی انتخاب می شود که به ایمنی بیشتر بها می دهند.

بنابراین هر حرکتی که بخواهد ما را به طرف راست نقطه $O2$ حرکت دهد غیر قابل قبول است همچنین کلیه مواردی که ما را به سمت چپ نقطه $O1$ پیش می برند نیز مردود است زیرا هزینه ایمنی را در نظر می گیرد، یعنی ما باید به انتظار حادثه بنشینیم.

در نمودار ترسیم شده بایستی ارقام را با مشخصات صنعت تطبیق داده و آنها را آنقدر تغییر داد تا بتوان به سوال "چقدر هزینه ایمنی کنیم؟" پاسخ داده و در هر صورت باید بازار کار بازار کار و رقم ریاضی داشت و پولی است که نقطه ای "CO" در منحنی می باشد. اما در این میان نقطه بهینه همان هزینه CO می باشد که مقدار آن 4 ... ریال به دست آمده (.....) برای هر نفر - روز) که به نظر می رسد رقم معقولی است.



نمودار شماره ۱ - رابطه هزینه های ایمنی و ریسک

نتیجه گیری

- مساله ایمنی در صنایع مختلف یکی از موضوعات مورد علاقه مدیران و شرکتهای بوده و علت ان تاثیرات جهت گیر این موضوع بر راندمان عملیات مختلف و شرایط علمی اقتصادی صنعت میباشد. به هر حال نتایج بحث به ترتیب زیر میباشد:
- 1- حوادث خواسته و ناخواسته در بطن کارهای صنعتی موجود و در هر لحظه احتمال وقوع آنها وجود دارد. لذا بایستی بررسی کرد که با چه هزینه ای می توان احتمال وقوع این حوادث را پیشگیری کرد که مدل ارائه شده در این پژوهش کمک شایانی به صنایع در این امر خواهد کرد.
 - 2- خسارات انسانی و اقتصادی در بعضی موارد جبران آن امکان پذیر نخواهد بود. تحقیقات نشان داده است که این هزینه ها در اکثر موارد بیش از 4 برابر هزینه تحقیقاتی مربوط به شناخت علل حوادث و کنترل آنها می باشد.
 - 3- با داشتن دید و نگرش سیستمی و ایمنی در صنایع و به موازات طراحی صنعت و نیز بهره برداری و پرداختن به هزینه ها و پتانسیل های ایمنی، با توجه به آمار و ارقام ریاضی، ما را در رسیدن به بهره‌وری حداکثری صنایع یاری خواهد کرد.
 - 4- هزینه های ایمنی در ظاهر امر، میزان هزینه های کل صنایع را افزایش می دهند اما با مراجعه به تعداد حوادث و آمار آنها، بیانگر این واقعیت است که هزینه های ایمنی شاید تنها رقم هزینه باشند که باعث افزایش سود و درآمد در واحدهای صنعتی میشوند.
 - 5- آمار حاصله نشان دهنده این واقعیت است که بیش از 70 درصد حوادث در اثر بی احتیاطی به وقوع می پیوندند اما با مدت زمان کم و تشکیل کلاسهای آموزش کوتاه مدت فشرده، میتوان پرسنل را از خطرات آگاه نمود.
 - 6- علترغم موارد ذکر شده هزینه ایمنی بایستی معقول و منطقی بوده و ضریب ریسک خطر از یک رقم متوسط برخوردار باشد
 - 7- اگر بخواهیم به طور کلی تاثیر هزینه های ایمنی را بر سودآوری صنایع مختلف بررسی کنیم، میتوانیم مطابق جدول زیر داشته باشیم:

جدول شماره 2- تاثیر هزینه های ایمنی بر سودآوری

| با صرف هزینه های ایمنی | | | بدون صرف هزینه های ایمنی | | |
|------------------------|-------|----------|--------------------------|-------|----------|
| سود | درآمد | هزینه کل | سود | درآمد | هزینه کل |
| بیشتر | بیشتر | کم | کم | کم | بیشتر |

پیشنهادات

- 1- برای کاهش هزینه های ایمنی و در برنامه ریزی ها برای ایجاد صنعت در ابتدا طراحی صنعتی بایستی به فکر ایجاد سیستم ایمنی مناسب باشیم.
- 2- نظم کاری در صنایع در اولویت برنامه ریزی تولید قرار گیرد.
- 3- کار نظارت و بازرسی ایمنی و حفاظت در صنایع توسط ستاد مستقلی از صنعت صورت بگیرد.
- 4- سعی شود در صنایع هزینه‌های غیر ضرور حذف و در عوض به فکر سلامتی کارگران باشیم، زیرا راندمان بالا را موقعی خواهیم داشت که پرسنل صنعت از آرامش فکری و روحی سالم برخوردار باشد.
- 5- در تصمیم گیری های مدیریت صنعت برای تعریف سطح ایمنی در صنایع، یا مسائل انسانی، احساسی و عواطف یک موجود که دارای روح است و سرنوشتش می تواند با یک عده دیگر گره بخورد توجه شود.
- 6- آموزش صحیح نیروی انسانی در در صنایع به طور منظم و مستمر صورت بگیرد و سعی شود به صورت کلاسهای هفتگی پرسنل صنعت را با خطرات درونی و بیرونی کارهای صنعت آشنا کرد. همچنین دستورالعملهای استفاده از ابزار بصورت کاملا مدون تدوین و در اختیار پرسنل قرار گیرد [12]

- 1- Mehrabi A, Pourtaghi G, Sadeghialavi H. Study of epidemiologic factors of accidents in Sepah. Mil Med 2008; 10: 229-36
- 2- MohammadFam I. Evaluation of occupational accidents and their related factors in Irania Aluminum company in 1999. Scientific J Kurdistan Uni Medi Sci 2004; 5(19): 18-23 [Persian]
- 3- Emamirazavi S. Survey of validation standards in hospitals. Nashreseda Publication. 1998. [Persian]
- 4- Asefzade S. Management and hospital study. Ghozvin : Hadise emrooz Publication, 2003. [Persian]
- 5- Bordbar gholamreza; Industrial Safety, Yazd University
- 6- Basir S. Hasan; Mining principles, Isfahan University of Technology
- 7- Kim H-C, Min J-Y, Min K-B, Park aS-G. Job Strain and the Risk for Occupational njury in Small- to Medium-Sized Manufacturing Enterprises: A Prospective Study of 1,209 ,Korean Employees. Am J Ind Med. 2009; 52: 322-30h
- 8- Takala J. Introductory report of the International Labor Office. Inter Occup Safe Health Inf Cen 1999: 10.
- 9- Hedayat A, Shahniani M; Investigating the safety culture and costs of non-compliance with safety in construction workshops; Conference 1395.
- 10- Jahangiri M, Adl J, Nasleseragi J. Detection and analysis if human error by PHEA method in an industrial site. Proceedings of the 1th national Congress of ports safety Kerman, Iran: 2004. [Persian]
- 11- Saari J, Lahtela J. Work conditions and accidents in three industries. Scandinavian J Work Environ Health 1981; 7(4): 97° 105.
- 12- Molk M, Mohammadi S, Aghilhnezhad M, Attarchi M, Rahimpoor F. Alizadeh S. Evaluate the pattern of occupational accidents in the Iranian miners 2011; 3(1): 22-28. [Persian]

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

