

تجزیه و تحلیل حوادث ناشی از کار در شرکت مرآت فولاد کارخانه ذوب آهن اصفهان به

روش 5WH در سال 1387

زینب السادات نظام الدینی¹، موسی غلامی دهکردی²، محبوبه موفق پور²

1- کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، مربی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
2- دانشجوی کارشناسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

چکیده

زمینه: در حال حاضر حوادث ناشی از کار به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان، دومین عامل مرگ و میر در ایران و یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای مهم بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و در حال توسعه مطرح می باشند. حادثه بعنوان یکی از عوامل تباه کننده پتانسیلهای بالقوه موجود در صنایع مطرح بوده و برای جلوگیری از وقوع آن لازم است به کمک روشهای سیستماتیک، حوادث بطور ریشه ای علت یابی شده و اقدامات اصلاحی متعاقب آن اعلام گردد. روش: در این مطالعه کلیه حوادث رخ داده در کارگاه های شرکت مرآت فولاد طی سال های 84-81 با استفاده از تکنیک (5WH (Who, What, Where, When, Why, How) مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل حوادث به روش 5WH یکی از روشهای بررسی حادثه است که مشخص می کند چه، چگونه، چرا، کجا، کی و توسط چه کسی حادثه اتفاق افتاده است. در این روش ضعفهای اساسی سیستم ایمنی شناسایی شده و نحوه ارتباط آن در ایجاد شرایط و اعمال نایمن که منجر به وقوع حادثه شده، شرح داده می شود.

نتایج: تعداد کل حوادث به ثبت رسیده 130 فقره و بالاترین ضریب تکرار حوادث در سالهای 84، 85 و 86 مربوط به کارگاه ریخته گری و در سال 81 مربوط به کارگاه اسکلت فلزی بوده است. در این مطالعه سن، سابقه کاری، میزان تحصیلات و شیفت کاری پرسنل حادثه دیده نیز مورد بررسی قرار گرفت و چنین نتیجه شد که بیشترین افراد حادثه دیده در گروه سنی 20-35 سال با فراوانی 18 مورد (60 درصد) قرار داشته اند. بیشترین افراد حادثه دیده دارای سابقه کار بین 5 تا 10 سال با فراوانی 55 مورد (42/3 درصد) می باشند. بیشترین حوادث در کارگرانی که با سطح سواد دیپلم رخ داده است. بالاترین میزان حوادث در شیفت روز قرار داشته و کمترین آن به شیفت شب تعلق دارد. همچنین علل اصلی وقوع حادثه اعمال نا ایمن و در رتبه دوم شرایط نایمن محیط کاری تشخیص داده شد.

نتیجه گیری: به نظر می رسد وجود سیستم ثبت و ضبط حوادث به شکل کنونی و بدون بررسی علل وقوع حوادث پاسخگوی صنعت مورد مطالعه نبوده و لازم است با تمرکز بر روی علل بوجود آورنده حوادث در این صنعت، با استفاده از راهکارهای کنترلی مناسب در جهت پیشگیری، کاهش یا محدود کردن پیامدهای ناشی از آنها اقدامات لازم بعمل آید. برخی از مهمترین راهکارهای پیشنهاد شده برای دستیابی به این هدف عبارتند از: آموزش موثر و مداوم پرسنل، سرپرستی و نظارت دقیق بر نحوه انجام صحیح کار، تهیه و تدوین دستورالعملهای مناسب و نظارت بر اجرای آنها، اجرای برنامه های Housekeeping (ضبط و ربط)، اجرای منظم برنامه های حفاظت فردی و غیره می باشد.

واژگان کلیدی: حوادث ناشی از کار، تجزیه و تحلیل حوادث، 5WH

*نشانی نویسنده مسئول: زینب السادات نظام الدینی، اهواز، اهواز، جاده ی گلستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت حرفه ای
تلفن: 0611 - 3/38282
موبایل: 9125441692
پست الکترونیک: nezamodin@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 90/4/6

تاریخ دریافت: 89/10/25

مقدمه

مطالعات مشابه انجام شده نشان می دهد هزینه حوادث منجر به مرگ در کشورهای عضو اتحادیه اروپا در سال 2000 برابر 38351/3000 دلار بوده است. بعبارت دیگر سرانه هزینه برای هر فرد فوت شده برابر 9/9382 دلار می باشد (1).

نکته قابل توجهی که در بررسی حوادث مشخص گردیده، تکرار حوادث مشابه در یک واحد عملیاتی و در یک دوره زمانی بسیار کوتاه می باشد. لذا برای جلوگیری از وقوع حوادث تکراری، لازم است که به کمک یک روش سیستماتیک، حوادث و رویدادها بطور ریشه ای علت یابی شده و اقدامات اصلاحی متعاقب آن اعلام گردد.

تجزیه و تحلیل حوادث به روش 5WH در واقع روشی است که مشخص می کند "چه"، "چگونه"، "چرا"، "کجا"، "کی" و توسط "چه کسی" حادثه اتفاق افتاده است؟ در این روش ضعفهای اساسی سیستم ایمنی شناسایی شده و نحوه ارتباط آن در ایجاد شرایط و اعمال نایمن که منجر به وقوع حادثه شده، شرح داده می شود.

در پژوهش حاضر هدف شناسایی علل اصلی حوادث شغلی در کارگاههای شرکت مرآت فولاد ذوب آهن اصفهان طی سالهای 1384 تا 13/8 با استفاده از تکنیک 5WH و ارائه راهکارهای کنترلی مناسب جهت پیشگیری از وقوع مجدد و همچنین کاهش پیامد حوادث در صورت وقوع می باشد.

روش

مطالعه حاضر از نوع مقطعی- توصیفی بوده که شاغلین حادثه دیده کارگاههای شرکت مرآت فولاد ذوب آهن اصفهان طی سالهای 84-8/ جامعه مورد مطالعه را تشکیل می دهند. این کارگاهها عبارتند از: کارگاه مکانیکی، کارگاه تعمیر تجهیزات، کارگاه ریخته گری و کارگاه اسکلت فلزی.

تجزیه و تحلیل علت حادثه حیاتی ترین مرحله از مراحل بررسی حادثه می باشد لذا در نظر گرفتن متدی منظم و صحیح برای تشخیص فاکتورهایی که باعث ایجاد حادثه شده اند از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یک روش بسیار مناسب و در عین حال ساده برای تجزیه و تحلیل نتایج و تعیین علل حادثه استفاده از تکنیک 5WH است.

5WH شش حرف ابتدای لغات Who, What, Where, When, Why, How و به معنای آن است که چه کسی، چه

با وجود تمام مزایا و منافع که توسعه صنعت به همراه داشته و بشر امروزی را با تولیدات خود رو به آسایش و راحتی برده، سرمنشاء خطرات و نارسایی های مختلفی نیز بوده است. آمار نگران کننده ای که در مورد حوادث در صنایع گزارش می شود مؤید همین امر است. سالانه حدود 250 میلیون حادثه شغلی منجر جرح و 300 هزار حادثه شغلی منجر به فوت در جهان رخ می دهد (2و1). حادثه به عنوان یکی از عوامل تباه کننده پتانسیلهای بالقوه موجود در صنایع مطرح بوده و متأسفانه برای قربانیان خود رنج، درد و ضررهای اقتصادی و مالی را به ارمغان می آورد.

در حال حاضر حوادث ناشی از کار به عنوان سومین عامل مرگ و میر در جهان، دومین عامل مرگ و میر در ایران بعد از تصادفات رانندگی و یکی از مهمترین ریسک فاکتورهای مهم بهداشتی، اجتماعی و اقتصادی در جوامع صنعتی و در حال توسعه مطرح می باشند (3و4). متأسفانه در کشور ما عوامل مختلفی نظیر نداشتن اعتماد کافی به سود آور بودن روشهای پیشگیری از حوادث، عدم آشنایی کافی با روشهای کنترل خطرات، ضعف قوانین و مقررات و مهم تر از آن عدم پشتوانه کافی اجرایی برای قوانین موجود، ضعف شدید در سیستم های نظارتی، ضعف در نظام های آموزشی و در یک کلام بسنده کردن به اصل توسعه پایدار در حد یک شعار، دست به دست هم داده تا ایمنی محیط های کاری در کشور، وضعیت نگران کننده ای به خود بگیرد. بر اساس آمارهای منتشر شده توسط سازمان تأمین اجتماعی ایران هزینه های پرداختی بخاطر حوادث ناشی از کار در ایران در سال 13/6 نسبت به سال 1369 یازده برابر شده است (5).

در یک مطالعه هزینه انسانی حوادث شغلی منجر به فوت بیمه شدگان تأمین اجتماعی استان تهران در سالهای 13/8 تا 1380 حدود 632/111 میلیارد ریال برآورد شد. بنابراین سرانه این هزینه برای هر فوت شده برابر 366/3 میلیارد ریال می شود. به عبارت دیگر هر حادثه شغلی منجر به فوت به طور متوسط 366/3 میلیارد ریال تولید از دست رفته یا هزینه انسانی ایجاد نموده است. مقایسه هزینه انسانی با تولید ناخالص داخلی نشان می دهد که در هر سال تقریباً این هزینه در استان تهران 3/0 درصد تولید ناخالص داخلی کشور است (6). نتایج

نتایج به صورت نمودارهای ستونی و جداول ارائه گردیدند. جداول 1، 2 و 3 نمونه ای از برگه های کار پر شده می باشند.

نتایج

بررسی ها و آمار بدست آمده از حوادث کارگاههای شرکت مرآت فولاد نشان می دهد که تعداد کل حوادث رخ داده از سال 1384 تا نیمه دوم سال 1387، 130 حادثه بوده و کارگاه ریخته گری با تعداد 41 حادثه (15/36 درصد) در رده اول، کارگاه تعمیر تجهیزات با تعداد 42 حادثه (3/23 درصد)، کارگاه مکانیکی با تعداد 22 حادثه (92/16 درصد) و کارگاه اسکلت فلزی با تعداد 19 حادثه (41/16 درصد) بیشترین حوادث را در طی این سالها در شرکت مرآت فولاد داشته اند.

بیشترین افراد حادثه دیده در گروه سنی 20-35 سال با فراوانی 18 مورد (6 درصد) قرار داشته اند. بیشترین افراد حادثه دیده دارای سابقه کار بین 5 تا 10 سال با فراوانی 55 مورد (42/3 درصد) می باشند. بیشترین حوادث در کارگرانی که با سطح سواد دیپلم رخ داده است. بالاترین میزان حوادث در شیفت روز قرار داشته و کمترین آن به شیفت شب تعلق دارد. بالاترین ضریب تکرار حوادث در سالهای 84، 85 و 86 مربوط به کارگاه ریخته گری با میزان 8/28 برای سال 84 و 25/02 برای سالهای 85 و 86 و در شش ماه اول سال 87 بالاترین ضریب تکرار حوادث مربوط به کارگاه اسکلت فلزی با ضریب تکرار 30/30 می باشد.

از نظر فراوانی نسبی بیشترین اعضای آسیب دیده پاهای با فراوانی 4/36 (15 درصد) و در رده بعدی دست ها با فراوانی 39/30 (درصد) می باشد. (جدول شماره 4) از نظر علت وقوع حادثه، عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی با فراوانی 30 (23/01 درصد)، بی احتیاطی در حین کار با فراوانی 28 (21/53 درصد)، روش غلط کار با فراوانی 25 (19/23 درصد) و عدم نظافت و ساماندهی محیط کار با فراوانی 24 (18/46 درصد) بیشترین علل وقوع حوادث را تشکیل می دهند (جدول شماره 5).

چیزی، در چه زمانی، در چه مکانی، چرا و چگونه دچار حادثه شده است.

برای پاسخگویی به سوالات فوق جداولی تهیه گردید (برگه های کار WH) و اطلاعات مورد نیاز شامل موارد ذیل در این جداول وارد شد.

الف) Who شامل:

1) چه کسانی در گیر حادثه بوده اند؟

2) سن حادثه دیده

3) سابقه کاری

4) میزان تحصیلات

5) آیا شغل حادثه دیده در هنگام حادثه وظیفه اصلی فرد بوده؟

6) آیا فرد حادثه دیده آموزشهای لازم را دریافت کرده؟

ب) What شامل:

1) چه تجهیزاتی در حادثه درگیر بوده اند؟

2) موقعیت قرارگیری تجهیزات در هنگام حادثه (روشن، خاموش، در حال تعمیر)

3) آیا تجهیزات حفاظ گذاری شده اند؟ (بله، خیر، حفاظ باز شده)

ج) Where شامل:

1) محل وقوع حادثه (نام کارگاه)

2) شرایط مکانی کف کارگاه (مسطح، نامسطح، لغزنده)

3) میزان صدای موجود در کارگاه (کمتر از 85 dB، بیشتر از 85 dB)

4) میزان روشنایی کارگاه (مناسب، نامناسب)

د) When شامل:

1) تاریخ و ساعت وقوع

2) شیفت کاری (روز، عصر، شب)

ه) Why: شرح چرایی وقوع حادثه

ی) How: شرح چگونگی وقوع حادثه

علاوه بر موارد فوق برای مشخص شدن پیامد حادثه نیز ستونی تحت عنوان نتیجه حادثه در برگه های کار در نظر گرفته شد.

اطلاعات فوق از طریق بررسی اسناد و پرونده های گزارش حادثه موجود در شرکت بدست آمد. سپس علل اصلی وقوع حادثه به کمک روش مشاهده، مصاحبه و بررسی اسناد و در طی بازدیدهای متعدد از سایت تعیین گردیده و در قالب ستون علل اصلی در برگه های کار WH وارد گردیدند. در نهایت تمامی

جدول 1. توزیع فراوانی و درصد افراد حادثه دیده بر حسب نتیجه وقوع حوادث در کارگاه های شرکت مرات پولاد در طی سالهای 81 - 84

عضو صدمه دیده در اثر حادثه	فراوانی	درصد
ضربیدگی و شکستگی دست	39	33/30
ضربیدگی و شکستگی پا	41	36/15
سوختگی	10	1/69
ضربیدگی مهرهای کمر	4	3/11
شکستگی بینی	3	2/30
پارگی و لهدگی دست	8	6/15
آسیب دیدگی چشم	5	3/84
صدمه به سر و صورت	9	6/92
قطع انگشتان	4	3/11
فوت	1	1/16
جمع کل	130	100

جدول 2. توزیع فراوانی و درصد حوادث بر اساس علت حادثه در سالهای 81 - 84 در کل شرکت مرات پولاد

علت وقوع حوادث	فراوانی نسبی	درصد
عدم نظافت و ساماندهی محیط کار	24	18/46
بی احتیاطی	28	21/53
روش غلط کار	25	19/23
نقص پله ها و کف	3	2/30
عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی	30	23/11
استفاده غلط از تجهیزات	8	6/15
عدم هماهنگی افراد	9	6/92
عدم رعایت فاصله از عوامل خطر	3	2/30
جمع کل	130	100

بحث

نتایج بررسی‌ها نشان داد که کارگاه ریخته‌گری در بین 4 کارگاه شرکت مرات پولاد با تعداد 41 فقره حادثه (95/36 درصد) رتبه اول میزان وقوع حوادث را به خود اختصاص داده و کارگاه‌های تعمیر تجهیزات، مکانیکی و اسکلت فلزی به ترتیب رتبه‌های دوم تا چهارم را کسب کرده‌اند. از آنجا که تعداد پرسنل کارگاه ریخته‌گری بیش از سایر کارگاه‌ها بوده، طبیعی است که فراوانی حادثه در این کارگاه بالاتر از سایرین باشد اما از دیگر علل این امر می‌توان به گرم بودن، نامنظم و شلوغ بودن محیط کاری اشاره کرد.

فراوانی حادثه در میان گروه سنی 20-35 سال بیش از سایر گروه‌های سنی است. در مورد این نتیجه می‌توان به پژوهش آقای ایرج محمدفام که حوادث ناشی از کار در شرکت الومینیوم اراک را بررسی کرده‌اند، اشاره کرد که در آن مشخص شده بیشتر حوادث در گروه سنی 18-30 سال رخ داده است (8). از آنجا که کارگران جوان مهارت و تجربه کمتری دارند، بدست آمدن چنین نتیجه‌ای منطقی به نظر می‌رسد. اما به علل دیگری همچون بالاتر بودن حس کنجکاوی و غرور در بین جوانان نسبت به سایر گروه‌ها نیز می‌توان اشاره کرد.

فراوانی حوادث در بین کارگران با سابقه 5-10 سال بیشتر شده تعداد حوادث رخ داده کمتر شده است. این مطلب مشابه یافته‌های تری دیل و جان برکوت است که نتایج مطالعه آنها نیز نشان داد بروز حوادث با افزایش سابقه کار رابطه معکوس دارد (9). علت این امر آن است که هر چه سابقه کاری افراد بیشتر شود، مهارت و تجربه عملی افراد بالاتر رفته و بالتبع کمتر دچار حادثه خواهند شد.

فراوانی حوادث بر حسب شیفت کاری نشان می‌دهد که بیشترین حوادث در شیفت روز رخ داده‌اند. کارگران در ساعت 10 صبح استراحت کوتاهی دارند و اکثر حوادث قبل از ساعت 10 رخ داده‌اند که علت آن می‌تواند خستگی افراد پس از حدود 3 ساعت کار سنگین باشد. علاوه بر این بدلیل آنکه ساعت 12 تا 13 زمان ناهار و استراحت پرسنل است، کارگران قبل از ساعت 12 بسیار عجله کرده تا کارشان تمام شده و زودتر به رستورات رفته و بدین ترتیب بعد از ناهار فرصت کمی برای استراحت داشته باشند و همین عجله در کار باعث اشتباهات و بدنبال آن وقوع حوادث می‌شود. از دیگر علل بالاتر

بودن بروز حادثه در این شیفت آن است که تعمیرات در شیفت روز انجام شده و آمد و شد در این شیفت بیشتر است. در این مورد نیز نتایج مشابه پژوهش آقای محمدفام (8) می‌باشد. فراوانی حوادث بر حسب اعضای آسیب دیده در شرکت مورد مطالعه نشان می‌دهد که بروز جراحات و آسیب‌ها در ناحیه دست و پا بیش از سایر اعضا بدن بوده است که علت آن می‌تواند انجام شدن کارها توسط دست، انجام کارهای سنگین و کار با ابزارهای دستی باشد. این یافته نیز مشابه یافته‌های محمدفام (8) و Bylund و Bjornstig (10) می‌باشد.

بررسی در زمینه علل وقوع حوادث مشخص می‌کند که از 130 فقره حادثه رخ داده در طی سالهای 1384 تا 1387، 103 مورد به علت اعمال نایمن (2/19 درصد) و 21 مورد به علت شرایط نایمن محیط کار (8/20 درصد) می‌باشند.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد سیستم ثبت و ضبط حوادث کارخانه به شکل کنونی و بدون بررسی علل وقوع حوادث پاسخگوی صنعت مورد مطالعه نبوده و لازم است با تمرکز بر روی علل بوجود آورنده حوادث در این صنعت، با استفاده از راهکارهای کنترلی مناسب در جهت پیشگیری، کاهش یا محدود کردن پیامدهای ناشی از آنها اقدامات لازم بعمل آید. با توجه به نتایج بررسی برگه‌های کار WH5، برخی از مهمترین راهکارهای پیشنهاد شده برای دستیابی به این هدف عبارتند از: آموزش موثر و مداوم پرسنل به نحوی که باعث تغییر نگرش و رفتار کارکنان شود، سرپرستی و نظارت دقیق بر نحوه انجام صحیح کار، تهیه و تدوین دستورالعمل‌های مناسب و نظارت بر اجرای آنها، اجرای برنامه‌های Housekeeping (ضبط و ربط)، اجرای منظم برنامه‌های حفاظت فردی و غیره می‌باشد.

References

منابع

- 1- 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, 2004, Kerman, Iran
- 2- Saari J, Lahtela J. Work conditions and accidents in three industries. Scandinavian Journal of Work, Environment and Health. 1998, 7(4), 97–105.
- 3- Akbari ME, Naghavi M, Soori H. Epidemiology of deaths from inuries in the Islamic Republic of Iran. East Mediterr Health J. 2006 May-Jul;12 (3-4):382-90. [persian]
- 4- Insurance calculation and statistics office of Iran insurance organisation, statistics of occupational accident in Iran from 1369 to 1377. First edition, Tehran, insurance organization, 1379: 1-8 [persian]
- 5- Mohammadfam I, Zokaei H, Simaei N. Estimate of human cost cause by deathly occupational accident in Tehran province. Feyz quarterly journal, 11(1):61-66 [persian].
- 6- European Commission, “Statistical analysis of socio-economic costs of accidents at work in the European Union” ,Luxembourg: Office for official publications of the European Communities, 2004: 8-98
- 7- Mohammadfam I. Occupational accident and conected factors analysis in a factory in Arak. Scientific medical journal of Kordestan,1380,vol 5,No 42: 19-36 [Persian]
- 8- Dell T, Berkhout J. Injuries at metal factory. Journal of Safety Research, 1998, 29(1) : 9-14
- 9- Bylund PO, Bjomstig U. occupational injury and their long term consequences among mechanics and construction metal workers. Safety Science, 1998, 28(1):49-58