

بسمه تعالی

وزارت کار و امور اجتماعی

سازمان کار و امور اجتماعی استان اصفهان

اداره بازرسی کار

# ایمنی ماشین آلات صنعتی

بخش اول:

## حفاظ گذاری ماشین ها

تهیه کننده :

محسن تنباکوزاده

بازرس کار

مهرماه ۱۳۸۶

## فهرست مطالب

- مقدمه ..... ۳
- علل عمده حوادث ناشی از درگیری با ماشین آلات
  - ۴ ..... < دسترسی به قسمتهای باز تجهیزیات
  - ۴ ..... < عدم رعایت الزامات قفل زنی / برچسب زنی
  - ۵ ..... < کار کردن افرادی تجربه و بدون مهارت لازم با دستگاه ها
  - ۵ ..... < باز کردن و یا مفقود شدن حفاظ ماشین آلات
- خطرات مکانیکی در چه موقعیت هایی ایجاد می شود ؟
  - ۶ ..... < نقطه عمل
  - ۶ ..... < قسمتهای متحرک ماشین آلات
  - ۷ ..... < نقاط گیرنده
- خصوصیات و شرایط حفاظهای مناسب
  - ۸ ..... < جلوگیری از تماس با نقاط خطرناک
  - ۸ ..... < ایمن و قابل اطمینان
  - ۹ ..... < مانع از سقوط اشیاء و قطعات گردد
  - ۹ ..... < ایجاد خطر جدیدی ننماید
  - ۹ ..... < ایجاد مزاحمت ننماید
  - ۱۰ ..... < امکان روغن کاری ماشین بصورت ایمن وجود داشته باشد
- شیوه های حفاظت از اپراتور در برابر خطر ماشین آلات
  - ۱۱ ..... < استفاده از حفاظ ها
  - ۱۱ ..... ❖ حفاظ های ثابت

- ❖ حفاظ‌های اینتر لاک ..... ۱۲
- ❖ حفاظ‌های قابل تنظیم ..... ۱۲
- ❖ حفاظ‌های با تنظیم خودکار ..... ۱۳
- ❖ بکارگیری تدابیر ویژه و وسایل و شیوه‌های کنترلی مناسب ..... ۱۳
- ❖ استفاده از حسگرهای مناسب الکترونیکی ..... ۱۴
- ❖ بکارگیری وسایل پس‌زننده ..... ۱۴
- ❖ بکارگیری وسایل بازدارنده ..... ۱۵
- ❖ کنترل‌های ایمن ..... ۱۶
- ❖ دروازه‌ها ..... ۱۸
- ❖ تنظیم فاصله و مکان‌یابی مناسب ..... ۱۹
- ❖ روش‌های ایمن تغذیه ماشین و خروج قطعه ..... ۱۹
- ❖ کمک‌های متفرقه ..... ۲۱
- مثالهایی از چگونگی حفاظ‌گذاری ماشین‌آلات و وسایل کارگاهی ..... ۲۳
- مسئولیت ایمن‌سازی ماشین‌آلات ..... ۳۳
- ❖ مدیریت ..... ۳۳
- ❖ سرپرستان ..... ۳۴
- ❖ کارگران ..... ۳۴
- آموزش و تربیت نیروی انسانی ..... ۳۵
- خلاصه مطالب ..... ۳۶

## بسمه تعالی

### مقدمه

انگشتان قطع شده، دستهای له شده، بازوهای شکسته شده، نابینائی در اثر پرتاب قطعات و... همگی جزئی از فهرستی طولانی از آسیب‌هایی هستند که ممکن است در اثر نایمن بودن ماشین آلات ایجاد گردند، بی تردید نگاهی عمیق به به هر یک از حوادث به وقوع پیوسته و خسارات ناشی از آن بسیار تکان دهنده و تامل برانگیز خواهد بود. از این رو اهمیت حفظ و صیانت نیروی انسانی بیش از پیش آشکار خواهد گردید. از جمله موضوعات بسیار مهم در امر ایمن سازی ماشین آلات صنعتی، نصب حفاظ‌های مناسب جهت جلوگیری از آسیب‌های ناشی از چگونگی کارکرد ماشین و برخورد کارگران با آن می باشد که در اغلب موارد قابل پیشگیری خواهد بود.

همواره باید بخاطر بسپاریم: هر قسمت از ماشین آلات یا نقاط خطرناک روال انجام کار که ممکن است در بردارنده صدمات احتمالی برای کارگران باشد می بایست به نحو مطمئن حفاظ گذاری گردد، در واقع در هر جا که نوع کاربرد ماشین آلات و نوع ساختار فیزیکی آن زمینه ساز امکان آسیب رسانی به اپراتور ماشین و یا سایر کارگران می باشد خطرات ناشی از آن می بایست با برنامه ریزی مناسب حذف و یا در صورت عدم امکان حذف بصورت کاملاً کنترل شده در آید.

## علل عمده حوادث ناشی از درگیری با ماشین آلات

### ۱- دسترسی به قسمتهای باز تجهیزاتی :

تعداد بیشماری از ماشین آلات صنعتی با توجه به عدم بررسی دقیق خطرات احتمالی ناشی از ساختار فیزیکی آن در زمان تولید به گونه ای طراحی و ساخته شده اند که اپراتور در حین کار بتواند به قسمتهای باز دسترسی پیدا کند. لازم بذکر است در برخی موارد این قسمتهای باز در مواجهه مستقیم با کارگر یا اپراتور نمی باشد مانند الکتروموتورهای نصب شده در زیر دستگاه ها و یا سایر موارد مشابه انتقال نیرو، لکن در اثر رفتارهای ناگهانی اشخاص می توانند ایجاد حادثه نمایند.

به عنوان نمونه ممکن است کارگر در حین تردد از مجاورت دستگاه قصد برداشتن چیزی از روی زمین و یا زیر ماشین را داشته و یا به منظور انجام سایر امور مجبور به قرار گیری در مجاور قسمت خطرناک ماشین گردیده و در اثر برخورد لباس و یا اعضای بدن وی با اجزای ماشین دچار حادثه گردیده است.

### ۲- عدم رعایت الزامات قفل زنی / برچسب زنی جهت حصول اطمینان از خروج دستگاه از فرآیند تولید و قطع منابع قدرت دستگاه :

این موضوع که در مجموعه آئین نامه های حفاظت و بهداشت کار نیز در طی ماده ۲۶ آئین نامه حفاظت و بهداشت عمومی در کارگاهها به آن اشاره گردیده است تامین کننده توقف کامل دستگاه خواهد بود، زیرا در بسیاری از موارد انجام تعمیرات، نظافت و یا تنظیم دستگاه ها در حین کار باعث بروز حوادث می گردد. همچنین ماشین آلاتی که به دلایل مختلف من جمله نواقص حفاظتی نبایستی مورد بهره برداری قرار گیرند نیز به نحو مناسبی از فرآیند تولید خارج خواهند شد.

از دیگر مزایای این اقدام حفاظتی عدم بکار گیری دستگاه در خارج از ساعت مجاز می باشد چرا که در این فرآیند قفل هر دستگاه صرفاً به وسیله شخص ذی صلاح باز خواهد گردید و لذا امکان استفاده از دستگاه را در صورت عدم حضور این شخص منتفی خواهد ساخت.

### ۳- کارکردن افراد بی تجربه و بدون مهارت لازم با دستگاه ها و انجام عملیات تعمیر و نگهداری توسط

#### افراد فاقد صلاحیت

فقدان مهارت و تجربه کافی جهت انجام کار به روش ایمن همواره یکی از موارد قابل توجه در بروز حوادث بوده و موجب آشکار شدن بیش از پیش اهمیت امر آموزش خواهد گردید ، ناگفته پیداست چنانچه نیروی انسانی آموزش های کامل را در خصوص خطرات هر دستگاه فرا گرفته باشد و بر شیوه کارکرد اصولی و ایمن در استفاده از ماشین آلات کارگاهی اشراف داشته باشد حتی در صورت نایمن بودن ماشین آلات نیز حادثه ای بوقوع نخواهد پیوست ، زیرا کارگر با وجود آگاهی کامل از شرایط نایمن و تبعات ناشی از بروز حوادث احتمالی هیچگاه اقدام به استفاده از ماشین در شرایط نایمن نخواهد بود ، همچنین واگذار نمودن عملیات تعمیرات و نگهداری دستگاه به افراد که وظیفه ای حساس و به مراتب پر خطر و حادثه سازتر از استفاده معمول از دستگاه ها می باشد نیز صرفاً در صورت احراز صلاحیتهای لازم از سوی ایشان باید صورت پذیرد ، بدیهی است بیان جنبه های مختلف موضوع آموزش نیازمند فرصتی جداگانه خواهد بود تا با پرداختن به زوایای گوناگون آن علاوه بر بیان اهمیت و ضرورت موضوع راهکارهای اجرایی و عملی نیز در مورد آن مورد بررسی قرار گیرد.

### ۴- باز کردن و یا مفقود شدن حفاظ ماشین آلات

شاید عمده ترین علت بروز حوادث ناشی از درگیری و برخورد اعضای بدن و یا لباس کارگران با قسمتهای مختلف و خطرناک ماشین آلات بویژه در کارگاه های قدیمی و دارای تجهیزات فرسوده علت یاد شده باشد ، چرا که در این قبیل کارگاه ها با توجه به فرسودگی ماشین آلات و ضرورت انجام تعمیرات مستمر و تنظیم روز مره دستگاه در اغلب موارد حفاظ دستگاه ها پس از انجام تعمیرات در جای خود قرار نمی گیرد و حفاظ های باز شده پس از مدتی بصورت اقلام ضایعاتی در گوشه ای از کارگاه نگهداری شده و ممکن است حتی از کارگاه خارج گردد ، لذا ضروریست با مقید کردن این حفاظ ها بصورتی که به راحتی

بازنشده و نتوان آنها را از دستگاه جدا نمود و اینترلاک نمودن حفاظ با مدار فرمان دستگاه شرایط به گونه ای فراهم گردد که در صورت نبود حفاظ بر روی دستگاه از راه اندازی آن جلوگیری گردد، همچنین از دیگر راه های حذف این علت آموزش نیروی انسانی و نظارت مستمر بر عملکرد کارگران به منظور حصول اطمینان از تامین شرایط ایمن در محیط کار خواهد بود.

## خطرات مکانیکی در چه موقعیت هایی ایجاد می شود؟

### ۱- نقطه عمل

این نقطه یا به تعبیر گویاتر منطقه، محدوده ی مکانی بروز کارکرد ویژه هر ماشین صنعتی می باشد این کارکردها که به وسیله ماشین آلات مختلف صورت می پذیرد شامل برش، کشش، آهنگری، سوراخ کاری، براده برداری، تزریق پلاستیک، ریخته گری تحت فشار، فرم دهی به مواد و... خواهد بود و در ماشین آلات بکار گرفته شده در صنایع مختلف می بایست بصورت جداگانه تعریف و مورد ارزیابی قرار گیرد، به عنوان مثال در صنایعی که از دستگاه پرس استفاده می گردد محدود حرکت سنبه بر روی ماتریس که قطعه مورد نظر جهت انجام کار، بر روی آن قرار می گیرد و بین دو قالب بالائی و پائینی پرس قرار دارد نقطه عمل پرس خواهد بود و یا در صنایع چوب و در حین عملیات ابزار زنی قطعات چوبی بوسیله دستگاه فرز، منطقه گردش تیغه فرز که قسمتی از آن جهت انجام کار مورد استفاده قرار می گیرد نقطه عمل دستگاه فرز خواهد بود.

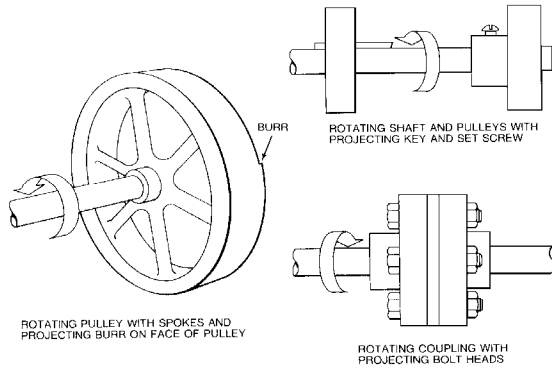
### ۲- قسمت های متحرک ماشین آلات

این قسمت ها عموماً به دو بخش تقسیم می گردند:

الف) مکانیسم های انتقال دهنده نیروی دستگاه که می تواند شامل چرخ های طیار، پولی، تسمه، زنجیر، چرخ زنجیر، کوپلینگ، هندل، دنده و... باشد.

ب) مکانیسم های خوراک دهنده و سایر بخش های کمکی دستگاه.

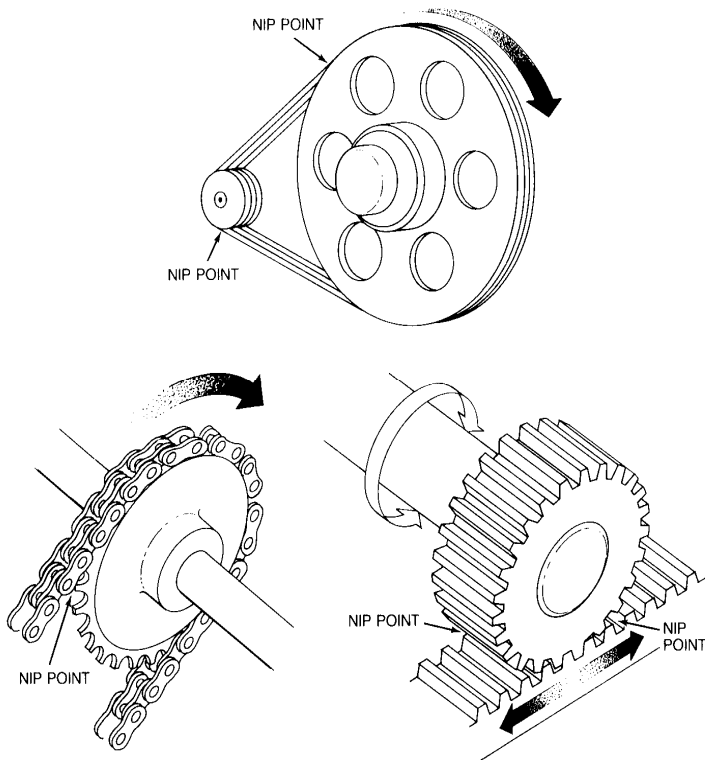
شایان ذکر است مکانیسم های انتقال دهنده نیروی دستگاه اغلب علت عمده بسیاری از حوادث مرتبط با این امر خواهد بود، بویژه در خصوص ماشین آلاتی که این ادوات بر روی دستگاه و یا در نقاط در دسترس آن قرار گرفته و فاقد حفاظ موثر باشد.



از دیگر مثالهای قابل ذکر در این خصوص می توان به بخشهای گردنده دستگاه بویژه در حالتی که زوایدی نیز بر روی آن باشد (پیچهای کویلنگ، چرخ طیار دارای پلیسه فلزی و...) اشاره نمود.

### ۳ - نقاط گیرنده (ناشی از حرکت بخش های مختلف)

این خطر معمولاً در جاهایی بروز می نماید که حرکت توام دو قسمت از ماشین نسبت به یکدیگر می تواند شرایطی را فراهم نماید که لباس یا اعضای بدن اپراتور یا سایر کارگران به محوطه تماس دو قسمت وارد شده و مابین آن دو قرار گرفته و به همراه آنها حرکت نماید که وابسته به جنس این دو قسمت خطرات مختلفی چون له شدگی، خردشدگی و یا قطع عضو را به دنبال خواهد داشت.





نقطه تماس بین دو غلتک موازی در حال چرخش، نقطه تماس زنجیر و چرخ زنجیر در حال گردش و یا محل تماس تسمه با پولی یا چرخ طیار نمونه های آشکار از این نقاط به شمار می روند.

## خصوصیات و شرایط حفاظهای مناسب

### ۱- جلوگیری از تماس با نقاط خطرناک

ساختار فیزیکی حفاظ بایستی بگونه ای باشد که بطور ایمن مانع از تماس اعضای بدن یا لباس کارگران با نقاط خطرناک و یا وسایل انتقال نیروی ماشین آلات صنعتی گردد به این منظور می بایست حفاظ کاملاً منطبق با خصوصیات فیزیکی ماشین بوده تا هیچگونه منفذ و مسیر آزادی در جهت دسترسی به قسمت‌های خطرناک ماشین وجود نداشته باشد.

### ۲- ایمن و قابل اطمینان

از آنجاکه حفاظ های نصب شده روی ماشین آلات نقش بسیار حساسی در پیشگیری از بروز حوادث ایفا می نمایند، لذا می بایست متناسب با شرایط محل حفاظ گذاری شده، از جنس مناسب و مقاوم ساخته شده و بصورت اصولی و محکم بر روی دستگاه نصب شده باشد. همچنین نصب این حفاظ ها می بایست بگونه ای انجام گیرد که برداشتن آن از روی دستگاه بویژه توسط افراد غیر متخصص به آسانی امکان پذیر نباشد تا بتواند حداکثر ضریب اطمینان را در منطقه خطر فراهم آورد. همچنین شایسته است طراحی حفاظ ها بگونه ای صورت پذیرد که حتی الامکان بتوان با استفاده از سیستمهای قطع اضطراری و توقف فوری از حرکت ماشین در صورت باز بودن حفاظ جلوگیری بعمل آورد و یا در صورت باز شدن آن در حین کار بلافاصله و به نحو ایمن ماشین را متوقف ساخت. اضافه می نماید استقامت هر حفاظ متناسب با محل نصب و حداکثر نیروئی که احتمال دارد به آن وارد شود می بایست تعیین گردد.

### ۳- مانع از سقوط اشیاء و قطعات گردد

یکی از نکاتی که در حین طراحی هر حفاظ بایستی بطور جدی مورد توجه قرار گیرد ماده مصرفی جهت ساخت پوسته اصلی هر حفاظ می باشد، این پوسته ها بایستی بگونه ای انتخاب شود که تضمین نماید اشیاء و قطعات مختلف امکان سقوط بر روی قسمت‌های متحرک ماشین را نخواهند داشت. بدیهی است در صورتیکه این مهم در هنگام طراحی حفاظ مورد نظر قرار نگیرد، در صورت سقوط احتمالی اشیاء بر روی قسمت‌های متحرک ماشین علاوه بر آنکه ماشین آلات دچار خسارت خواهد شد احتمال پرتاب این اشیاء به سمت کارگران و اپراتور دستگاه نیز منتفی نخواهد بود، بعنوان مثال چنانچه به منظور حفاظ گذاری از صفحات توری فلزی با چشمه های درشت استفاده گردد احتمال سقوط قطعات ریز بر روی قسمت‌های متحرک ماشین و پرتاب آنها با سمت افراد منتفی نخواهد بود، لذا این مورد به عنوان یک عامل مهم و تعیین کننده هنگام طراحی و نصب حفاظ می بایست مورد توجه قرار گیرد.

### ۴- ایجاد خطر جدیدی ننماید

بدون شک علت اصلی ساخت هر حفاظ جلوگیری نمودن از خطرات دستگاهی که حفاظ برای آن ساخته شده می باشد. حال اگر این حفاظ خود در بردارنده خطرات جدیدی باشد حتی اگر وظیفه اصلی خویش را نیز بطور کامل انجام دهد از آنجاکه باعث ایجاد خطر جدیدی گردیده است نمی تواند به عنوان یک حفاظ مناسب و موثر پذیرفته شود به عنوان نمونه بسیاری از حفاظ ها دارای لبه های تیز و برنده، قسمت‌های شکسته شده و ... موارد مشابه می باشند که خود باعث ایجاد خطرات جدیدی برای کارگران خواهد شد.

### ۵- ایجاد مزاحمت ننماید

هر حفاظ علاوه بر آنکه می بایست منطقه ای عاری از خطر جهت فعالیت اپراتور فراهم آورد، بایست

بگونه ای طراحی و نصب گردد که اختلالی در روند فعالیت کارگر ایجاد ننماید و کارگر قادر باشد با سرعت مطمئن و به راحتی وظایف محوله خویش را انجام دهد از جمله نکات مشهود در این بحث می توان به ابعاد و طراحی فیزیکی حفاظ اشاره نمود، که در بسیاری از موارد ابعاد نامناسب و بسیار بزرگ حفاظ ها خود باعث مزاحمت کارگر شده است و باعث گردیده تا کارگر به راحتی قادر به انجام وظایف محوله خویش نباشد، لازم بذکر است در چنین شرایطی هر چند حفاظ موجود ظاهراً باعث تامین شرایط ایمن کار می گردد لکن بدلیل اختلالی که در روند کار ایجاد می نماید، علاوه بر آنکه موجب کاهش تولید می گردد، باعث خستگی زودرس کارگر و تبعات نامناسب ناشی از آن نیز خواهد گردید.

#### ۶- امکان روغن کاری ماشین بصورت ایمن وجود داشته باشد

از جمله مواردی که همواره در کاربرد ماشین آلات صنعتی مورد نظر بوده است سرویس و نگهداری این ماشین آلات و نیز روان سازی مستمر قطعات متحرک می باشد زیرا در صورتیکه این روان سازی به نحو مناسب صورت نپذیرد اصطکاک ایجاد شده بین قطعات علاوه بر فرسودگی زودرس بخشهای مختلف ماشین می تواند باعث بروز حوادث احتمالی نیز شده و خسارات جانی هم ایجاد نماید، در بررسی شیوه حفاظ گذاری بویژه بر روی قسمت‌هایی از ماشین که نیاز به روغن کاری مستمر دارد طراحی حفاظ می بایست به گونه ای صورت پذیرد که حتی الامکان جهت روغن کاری نیازی به برداشتن حفاظ نباشد و این کار با وجود حفاظ بر روی دستگاه و از طریق حفره ها و مجاری تعبیه شده بر روی حفاظ انجام گیرد.

#### شیوه های حفاظت از اپراتور در برابر خطرات ماشین آلات

۱- استفاده از حفاظ ها

۲- بکارگیری تدابیر ویژه و وسایل و شیوه های کنترلی مناسب

۳- تنظیم فاصله و مکان یابی مناسب

۴- روشهای ایمن تغذیه ماشین و خروج قطعه

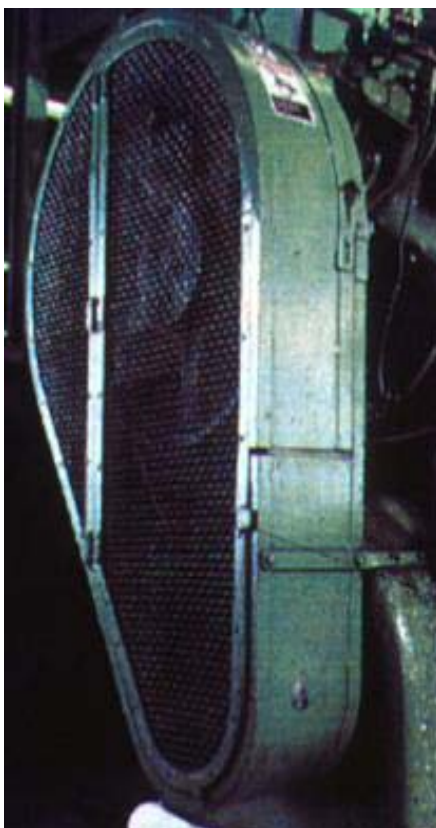
۵- کمکهای متفرقه

## ۱- استفاده از حفاظ‌ها

حفاظ‌ها بطور کلی به چهار دسته زیر تقسیم می‌گردند :

- حفاظ‌های ثابت
- حفاظ‌های اینتر لاک
- حفاظهای قابل تنظیم
- حفاظ‌های با تنظیم خودکار

### ۱-۱) حفاظ‌های ثابت :



این موارد به حفاظ‌هایی اطلاق می‌گردد که بصورت حصار یا حفاظ دائم بر روی قطعات متحرک و یا نقاط خطرناک ماشین بصورت کاملاً استوار و محکم نصب گردیده است و با توجه به آنکه این حفاظ‌ها همواره بر روی ماشین قرار دارند (بجز در موارد ضرورت که جهت تعمیرات و یا تنظیم برداشته و مجدداً نصب می‌گردد) دارای قابلیت فوق العاده‌ای در جهت حذف خطرات دستگاه خواهند بود، لازم بذکر است با توجه به اینکه این حفاظ‌ها حتی در هنگام توقف ماشین نیز در مکان خود قرار گرفته‌اند نسبت به انواع دیگر حفاظ‌ها دارای برتری ویژه می‌باشند.

### ۲-۱) حفاظ‌های اینترلاک :



این نوع از حفاظ‌ها ، به انواعی از حفاظ اشاره دارد که هنگام باز شدن و یا برداشتن آنها از روی دستگاه مدار کنترل فرمان دستگاه بصورت خودکار اقدام به خاموش نمودن ماشین و یا از کار انداختن قطعات متحرک با استفاده از مکانیسم های واسطه انتقال قدرت می نماید و باعث می شود تا ماشین نتواند به حرکت خود

ادامه داده و یا آنکه شروع به کار نماید ، اضافه می نماید این وضعیت تا زمان نصب حفاظ در جای اصلی و یا بستن آن ادامه خواهد داشت .

### ۳-۱) حفاظ‌های قابل تنظیم :



این حفاظ‌ها بگونه ای طراحی و نصب می گردد که با فرآیند های مختلف تولید و یا گوناگونی قطعات مورد استفاده ماشین بتوان با تنظیم مجدد از آنها استفاده نموده به عنوان مثال می توان در این خصوص به حفاظهای منصوب بر روی اره های تسمه ای (اره فلکه) اشاره نموده که حفاظ تیغه اره بر روی قسمت فوقانی میزکار با توجه به ابعاد قطعه مورد نظر قابل تنظیم خواهد بود و از همان حفاظ برای قطعات با ابعاد مختلف استفاده می گردد لکن در این قبیل

حفاظ گذاری ها ضروریست پیش از بهره برداری از دستگاه حفاظ دستگاه متناسب با شرایط کار تنظیم گردد تا علاوه بر کارکرد مناسب، اپراتور را از خطرات احتمالی مصون بدارد.

#### ۱-۴) حفاظ های با تنظیم خودکار :



تنها تفاوت این قبیل حفاظ های با حفاظ های تعریف شده در بند قبل قابلیت تنظیم خودکار این حفاظ ها می باشد بصورتی که منطقه پوشش داده شده توسط این حفاظ متناسب با ابعاد قطعه کار و میزان ورود آن منطقه عمل تغییر می نماید ، اضافه می نماید حرکت این حفاظ بصورتی خواهد بود که همواره شرایط عاری از خطر را برای اپراتور دستگاه فراهم آورد، اهرهای گرد

رومیزی نجاری از جمله مواردی است که به این شیوه به صورت مطلوبی قابل حفاظ گذاری خواهد بود.

#### ۲- بکارگیری تدابیر ویژه و وسایل شیوه های کنترلی مناسب

- استفاده از حسگرهای مناسب الکترونیکی
- بکارگیری وسایل پس زننده
- بکارگیری وسایل بازدارنده
- کنترلهای ایمن
- دروازه ها

## ۱-۲) استفاده از حسگرهای مناسب الکترونیکی :

این حسگرها می بایست بگونه ای باشد که به محض ورود اعضای بدن اپراتور به منطقه تحت پوشش آنها (این منطقه می بایست قبل از ورود به منطقه خطر و با فاصله منطقی از آن قرار داشته باشد) قطعات متحرک ماشین آلات را به نحو اطمینان بخشی متوقف و مانع از ایجاد حوادث احتمالی گردد .

لازم به ذکر است تعداد این حسگرها می بایست متناسب با منطقه مورد پوشش هر حسگر و نیز ابعاد منطقه خطر معین گردد در هر حال ضروریست این حسگرها بگونه ای نصب گردد که کلیه معابر ورود به منطقه خطر را که احتمال ورود اعضای بدن اپراتور به آن وجود دارد بصورت کامل مورد پوشش قرار دهند ، پرس های قدرتی هیدرولیک از جمله ماشین آلاتی است که این حسگرها جهت تامین ایمنی آن مورد استفاده قرار می گیرد.

## ۲-۲) بکارگیری وسایل پس زننده :



این وسایل معمولاً تشکیل شده از یک سری کابل هایی که با وسایل مناسب به میچ ، ساعد و یا بازوی اپراتور متصل شده و از سوی دیگر با جزء متحرک ماشین که معمولاً حرکت رفت و برگشت در راستای قائم دارد مرتبط می گردد مانند ماشین هائی که دارای مکانیسم ضربه ای می باشند (پرس های ضربه ای)

عملکرد این وسایل بگونه ای می باشد که تا زمانی که جزء متحرک ماشین در بالا قرار دارد اجازه می دهد اپراتور به نقطه عمل ماشین دسترسی داشته باشد ، لکن در هنگامی که جزء متحرک ماشین شروع به فرود می نماید چنانچه اپراتور دست خویش را از منطقه عمل دستگاه خارج ننموده باشد همزمان با فرود این جزء متحرک دستان اپراتور به عقب کشیده می شود. بدیهی است سرعت پس زدن و عقب کشیدن دستهای



اپراتور با سرعت فرود جزء متحرک دستگاه دارای نسبت مستقیم می باشد، از دیگر نکات قابل توجه در این خصوص دقت در طراحی وسایل ارتباط دهنده و نیز انتخاب نوع کابل مناسب جهت این امر می باشد، این موارد می بایست بگونه ای طراحی و بکار برده شود که حتی در بدترین شرایط و در زمانی که اپراتور دست خویش را از منطقه عمل خارج نموده است نیروی وارده، صرفاً دست اپراتور را از منطقه خطر دور نماید و باعث سایر خطرات و آسیب های احتمالی برای وی نگردد.

## ۲-۳) بکارگیری وسایل بازدارنده :



جهت ساخت این وسایل نیز تا حدودی مانند وسایل عقب کشنده دست عمل می گردد با این تفاوت که در این وضعیت کابل و یا تسمه های مهار کننده پس از اتصال به دستهای اپراتور در یک نقطه ثابت می گردد و باعث می گردد تا دستهای اپراتور از حد معینی جلوتر نرود.

در طراحی این قبیل وسایل حفاظتی می بایست تنظیمات طول کابل و محل تثبیت آن بگونه ای انتخاب گردد که به دستهای اپراتور اجازه دهد بصورت آزادانه در منطقه ایمن دستگاه حرکت نماید. لازم بذکر است در صورت استفاده از این قبیل وسایل حفاظتی وجود ابزارهای تغذیه دستی اغلب ضروری خواهد بود بویژه در مواقعی که فرآیند تولید و یا بروز شرایط خاص در بردارنده توقف و یا گیر کردن قطعه در منطقه عمل ماشین باشد که در اینگونه مواقع با توجه به اینکه دستهای اپراتور قادر به



ورود منطقه خطر نیست ، بر داشتن قطعه یا سایر موارد موجود در منطقه عمل ماشین صرفاً با استفاده از وسایل و ابزارهای کمکی تغذیه دستی امکان پذیر خواهد بود.

#### ۲-۴) کنترل های ایمن :

این موارد به سیستمهای اطلاق می گردد که باعث جلوگیری از ورود دست کارگر به منطقه خطر و یا توقف سریع دستگاه در صورت بروز سانحه برای جلوگیری از بروز یا تشدید صدمات می گردد به عنوان نمونه به دو دسته از این کنترلها اشاره می گردد.

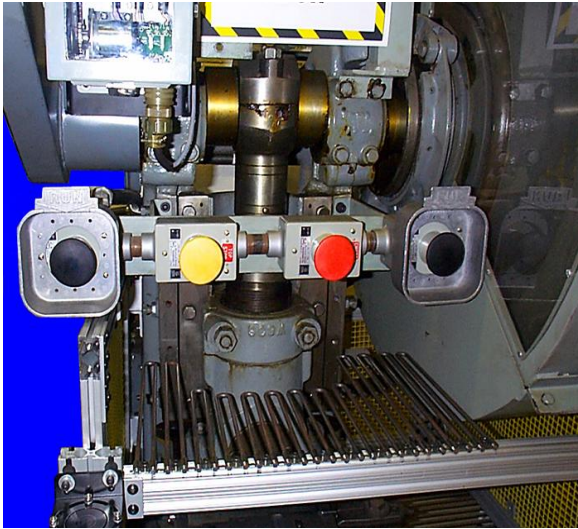
#### ۲-۴-۱) کابل های استاپ فوری ماشین :



پس از معین نمودن محدوده خطر دستگاه این کابلها در محدود معین شده دور تا دور دستگاه به نحوی که در دسترس کامل اپراتور باشد بر روی شاسی دستگاه نصب می گردد ، این کابلها بگونه ای به سیستم کنترل قدرت ماشین متصل گردیده است که در صورت کشیده شدن توسط اپراتور با استفاده از سایر سیستمهای کنترل داخلی دستگاه ، ماشین بصورت سریع ، ایمن و مطمئن متوقف گردد ، اضافه

می نماید محل نصب این کابلها بر روی شاسی دستگاه می بایست بگونه ای باشد که اپراتور قادر به کشیدن آن بصورت سریع و ایمن باشد و خود این کابلها نیز ایجاد خطر جدیدی ننمایند.

## ۲-۴-۲) کنترل های دوشستی :



در بسیاری از موارد نصب سیستم های کنترل دوشستی و کارکرد مطمئن آنها باعث خروج اجباری دست کارگر از منطقه خطر در حین عمل دستگاه خواهد بود، این نوع کنترل از دوشستی تشکیل شده که صدور فرمان به دستگاه صرفاً در اثر فشردن همزمان هر دو شستی صورت می پذیرد. بنابراین باعث خواهد شد تا دستان اپراتور در محل ایمن و عاری از خطر قرار گیرد.

تأمین شرایط ایمن در هنگام استفاده از این سیستم کنترلی موقوف به شرایط زیر خواهد بود.

الف) ماشین شروع به فعالیت ننماید مگر آنکه شستی ها بصورت همزمان فشرده شوند.

ب) پس از هر بار انجام کار دستگاه، تا زمانی که شستی ها رها نشده باشد ماشین سیکل بعدی را شروع ننماید.

ج) چنانچه یکی از شستی ها در وضعیت بسته نگاه داشته شده یا قفل شود راه اندازی ماشین امکان پذیر نباشد.

د) جانمایی شستی ها بگونه ای صورت پذیرد که فشردن آنها با یک دست امکان پذیر نباشد، بدین منظور رعایت حداقل فاصله ۲۱ اینچ بین دوشستی و یا قراردادن مانع بین دوشستی الزامی خواهد بود.

ه) شستی ها نباید به سمت بالا نصب شوند و همواره بایستی دارای قاب مناسب باشند بگونه ای که فشرده شدن اتفاقی آنها در اثر برخورد های احتمالی اشیاء یا اعضای بدن کارگر به حداقل برسد.

و) فاصله بین دگمه های راه انداز دوشستی در دستگاه های پرس بایستی معادل ارقامی باشد که از رابطه زیر حاصل می گردد.

$$D = 2.6 (TL + TS)$$

D : فاصله ایمن بر حسب میلی متر

TL : فاصله زمانی بین جدا شدن دست از روی دگمه ها تا زمان شروع به کار استاپ فوری بر حسب میلی ثانیه.

TS : فاصله زمانی بین شروع به کار استاپ فوری تا توقف ضربه زن بر حسب میلی ثانیه.

به منظور حصول اطمینان از استمرار شرایط ایمن جهت انجام کار لازمست علاوه بر موارد یاد شده با نصب تابلوها و علائم هشدار دهنده به کارگران تذکر داده شود در حین کار بادستگاه به هیچ وجه اقدام به از کار انداختن سیستم فرمان دوشستی و یا خارج نمودن یکی از شستی ها از مدار فرمان دستگاه ننمایند.

آنچه بطور خلاصه در مورد این قبیل سیستمهای کنترلی می توان عنوان نمود آنست که وضعیت شستی ها می بایست به گونه ای باشد که اپراتور اجباراً دستان خویش را در فاصله ای مناسب از منطقه خطر بر روی دگمه ها قرار داده و این کار تا اتمام یک سیکل کار ماشین ادامه داشته باشد.

## ۲-۵) دروازه ها



دروازه ها حصارهای قابل حرکتی هستند که در ورودی منطقه عمل ماشین آلات نصب می گردد و مانع از ورود اعضای بدن اپراتور به منطقه عمل ماشین قبل از شروع به کار آن می گردند، مکانیسم عمل این دروازه ها با توجه به ارتباط آن با سیستم فرمان دستگاه بگونه ای است که در صورت باز بودن این دروازه ها ماشین قادر به عمل نخواهد بود، همچنین ضروریست با تعبیه کنترل

های اضافی امکان باز شدن این حصارها قبل از تکمیل سیکل ماشین وجود نداشته باشد تا بتوان از ورود دست اپراتور به منطقه عمل دستگاه بعد از شروع به کار آن نیز جلوگیری بعمل آورد.

### ۳- حفاظت از اپراتور با تنظیم فاصله و مکان یابی مناسب جهت قرار گیری اپراتور

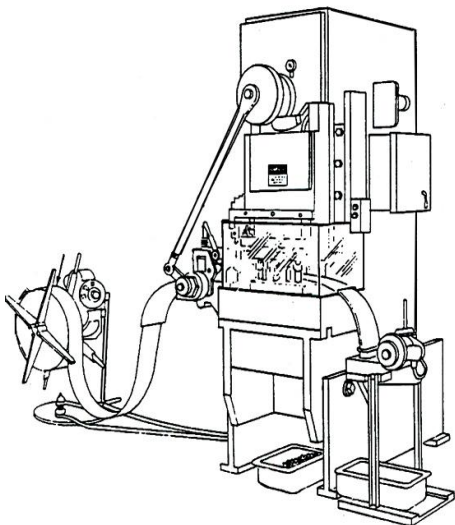


در این شیوه از حفاظت محل قرار گیری اپراتور بگونه ای انتخاب می شود که علاوه بر تامین دید کافی اپراتور نسبت به منطقه عمل و اشراف وی بر چگونگی فرآیند تولید ماشین یا قسمتهای متحرک خطرناک آن در حین فرآیند عادی تولید در خارج از دسترس اپراتور قرار گرفته و یا نتوانند ایجاد خطری برای او بنمایند ، در این شیوه حفاظت ، اصل کلی ایجاد فاصله

مکانی بین اپراتور و قسمتهای خطرناک ماشین به منظور جلوگیری از بروز حوادث احتمالی می باشد.

### ۴- روشهای ایمن تغذیه و خروج قطعه از ماشین آلات

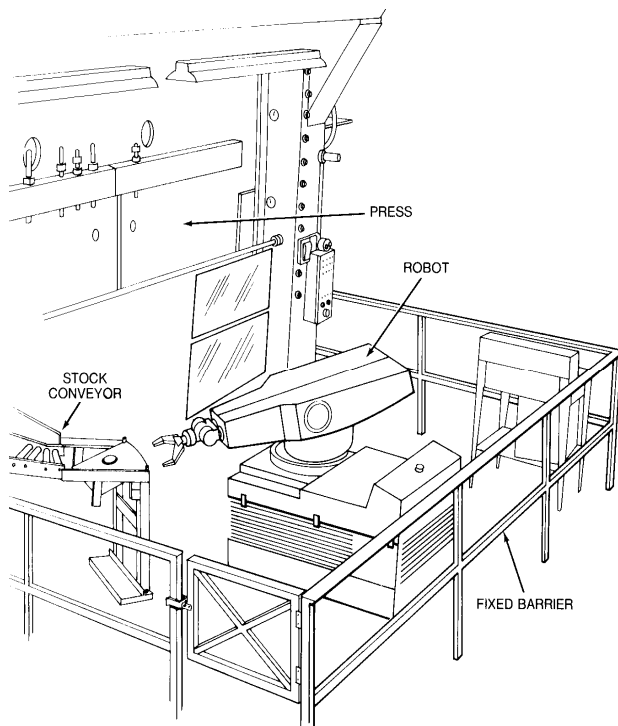
#### ۴-۱) تغذیه و خروج قطعه بصورت خودکار



در این شیوه از کار (بطور نمونه تولید قطعه با پرس) ماده اولیه بصورت مستمر دارد ماشین شده و ضایعات تولید و قطعه تولید شده هر کدام از مسیرهای جداگانه از دستگاه خارج می شوند ، در این روش سرعت ورود مواد اولیه متناسب با مدت زمان لازم جهت تکمیل سیکل دستگاه خواهد بود و با توجه به اینکه تمامی مراحل تولید بصورت

خودکار انجام می گیرد نیازی به ورود دست اپراتور به منطقه عمل دستگاه نخواهد بود، از دیگر مثال های قابل ارائه در این بخش میتوان به دستگاه های تزریق پلاستیک اشاره نمود که در صورت تجهیز قالب این دستگاه ها به سیستم پران مناسب میتوان دستگاه ها را در حالت اتوماتیک قرار داده و بدون نیاز به ورود دست اپراتور به منطقه عمل دستگاه نسبت به تولید قطعات مورد نظر اقدام نمود، شایان ذکر است در این قبیل روشها با توجه به عدم نیاز ورود دست اپراتور به منطقه خطرناک ماشین، این منطقه به صورت مناسب و ایمن قابل حفاظ گذاری خواهد بود، همچنین به منظور تامین دید کافی برای اپراتور جهت نظارت بر فرآیند تولید می توان حفاظ های منصوب بر روی دستگاه را از نمونه های شفاف (مقاوم و متناسب با نوع کار) انتخاب نمود.

#### ۴-۲) استفاده از رویات ها



روبات ها ماشین هائی هستند که وابسته به نوع طراحی و ساختار فیزیکی خود قادرند وظایفی چون قراردادن قطعه، برداشتن آن، مونتاژ قطعات، انتقال قطعات از یک قسمت به قسمت دیگر و یا سایر وظایف را بر اساس سخت افزار و برنامه نرم افزاری تعریف شده انجام دهند، امروزه حوزه عمل این ماشینها با توجه به گسترش چشمگیر امکانات سخت افزاری و ارتقاء نرم افزارهای ارائه شده جهت برنامه ریزی این ماشینها بصورت چشمگیری گسترش

یافته و باعث گردیده که این ماشینها قادر به انجام اکثر وظایفی که به اپراتور انسانی محول می گردند باشند

لکن همواره بهترین نوع کاربرد این ماشینها جایگزینی آنها با نیروی انسانی در روال های تکراری موجود در فرآیند تولید بویژه تولید با تیراژ بالا می باشد ، اضافه می نماید موضع قرار گیری این ماشینها و محدوده تعریف شده جهت حرکت و انجام کار این وسایل بایستی بگونه ای باشد که باعث ایجاد خطر جدیدی برای کارگران نگردد.

## ۵- کمکهای متفرقه جهت حفاظت کارگران

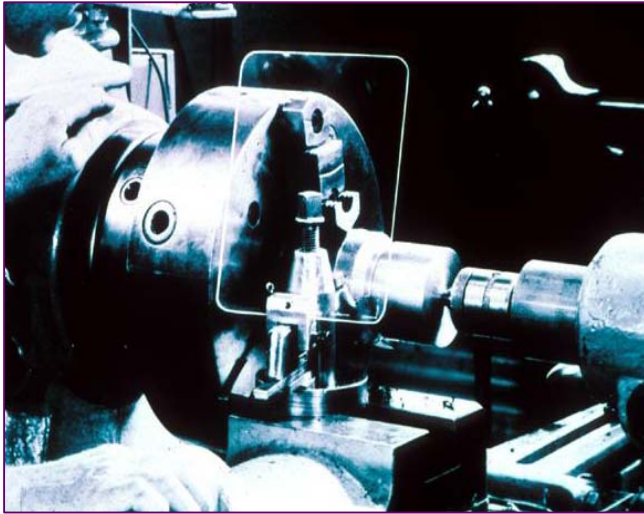
علاوه بر کلیه روشهای معرفی شده که همگی در بردارنده هدف حفاظت از اپراتور در حین کار می باشند موارد زیر نیز در این خصوص می تواند اقدام موثری در جهت حفاظت از اپراتور تلقی گردد.

### ۱-۵) حصارهای هشدار دهنده

این قبیل حفاظ ها با استفاده از وسایل و علائم هشدار دهنده بگونه ای طراحی می گردد که در صورت ورود دست اپراتور به آستانه ورودی منطقه عمل با استفاده از علائم هشدار من جمله چراغ ، زنگ ، آژیر و ... قرار گیری دست اپراتور در آستانه ورودی منطقه عمل را اعلام نموده و باعث عکس العمل و اقدام سریع وی جهت خروج دست از منطقه عمل خواهد شد. کارکرد این دستگاه ها در حالی که سیستم هشدار دهنده با مدار فرمان دستگاه مرتبط شده باشد در بهترین وضعیت قرار خواهد داشت ، زیرا علاوه بر هشدار به اپراتور باعث توقف سریع و ایمن ماشین نیز خواهد شد ، مکانیسم های یابنده این سیستم می تواند طیف گوناگونی از وسایل مکانیکی تا سنسورهای الکترونیکی نوری را در بر داشته باشد.

### ۲-۵) شیلدهای حفاظتی

در تعدادی از ماشین آلات یکی از خطرهای شایع پرتاب ذرات مواد ، پلیسه ها و موارد مشابه می باشد که در این قبیل موارد نصب شیلدهای حفاظتی به عنوان یک عامل حفاظتی مورد توجه خواهد بود. لازم بذکر

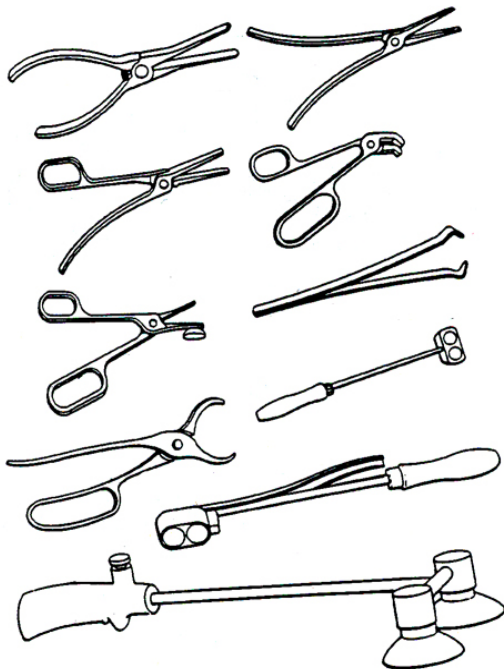


است این شیلدها هیچگاه نمی توانند به عنوان حفاظ کامل محسوب گردد لکن می توانند به عنوان جزئی از سیستم حفاظتی ماشین ، اپراتور را از خطرات ناشی از پرتاب ذرات ، پلیسه ها ، قطرات روغن های برش و یا مایعات سردکننده حفاظت نمایند ، این شیلدها در ماشین آلاتی چون سنگ های سمباده ، دریل

های کارگاهی ، دستگاه های تراش و فرز نقش موثری در حفاظت از اپراتور و سایر افراد ایفا می نمایند.

### ۳-۵) ابزارهای تغذیه دستی

با توجه به تنوع قطعات تولید شده با استفاده از



ماشین آلات و نیز مختصات ابعادی آنها ، ابزارهای تغذیه دستی نیز در اشکال و ابعاد مختلف جهت قرار دادن و برداشتن مواد و قطعات درون محوطه خطر ساخته می شوند. آنچه بیش از هر چیز در خصوص استفاده از این قبیل ابزار می بایست مورد توجه قرار گیرد آنست که این ابزارها به هیچ وجه نباید به عنوان جایگزین حفاظ های ماشین آلات در نظر گرفته شود و صرفاً در حد مکمل سیستمهای حفاظتی ماشین تعریف و بکار برده شود بدیهی است استفاده از این ابزارها با توجه به

دورنگاه داشتن دست اپراتور از محوطه خطر نقش موثری در حفاظت از وی ایفا خواهد نمود.

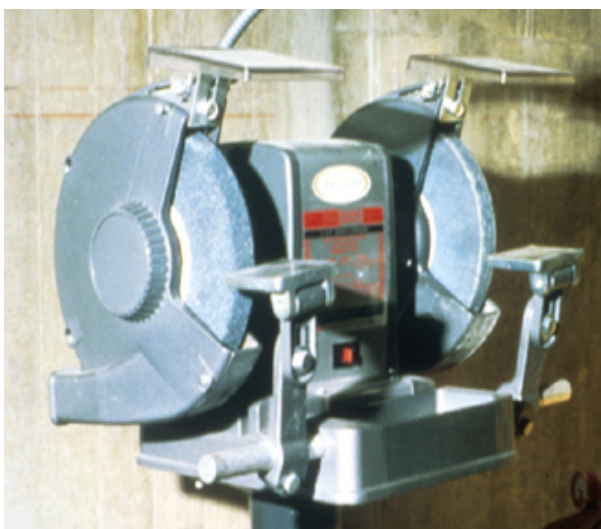
## مثال هایی از چگونگی حفاظ گذاری ماشین آلات و وسایل کارگاهی

### ۱- حفاظ گذاری تیغه های پنکه



علاوه بر پنکه های رومیزی ، هنگامی که تیغه های پنکه سقفی در ارتفاعی کمتر از ۲/۱۳ متر نسبت به کف یا محل کار اپراتور قرار دارد این تیغه ها می بایست با حفاظ های مشبک که حداکثر ابعاد چشمه های آن ۰/۵ اینچ باشد پوشانده شود.

### ۲- ماشین سنگ سمباده



کلیه سنگهای سمباده بجز مواردی که سمباده به منظور توتراشی استفاده می گردد می بایست به طور موثری حفاظ گذاری گردد این حفاظ شامل یک طوق محیطی و دو صفحه جانبی بوده و انتهای محور سنگ ، مهره ها و گوشه های طرفین سنگ را نیز خواهد پوشاند ، این حفاظ می بایست بگونه ای ساخته شود که بتواند جبران

کاهش قطر سنگ را بنماید و در هر صورت فاصله دوره سنگ تا لبه حفاظ از ۶ میلیمتر تجاوز ننماید ، لازم بذکر است این فاصله در خصوص تکیه گاه دستگاه سنگ سمباده می بایست حداکثر سه میلیمتر باشد ، در خصوص دستگاه سنگ تیزکن و سنگ الماس می بایست در بالاترین قسمت حفاظ مخصوصی نصب گردد تا اپراتور از آسیب پرتاب ذرات سنگ مصون بماند.



### ۳- ماشین سنگ ساب

سنگ های ساب می بایست دارای سرپوش حفاظتی محکمی باشد که خطر تماس اشخاص با سنگ در حال گردش و نیز خطرات ناشی از خرد شدن سنگ و پرتاب قطعات آن را تا حد قابل ملاحظه ای تقلیل دهد.

### ۴- تجهیزات انتقال دهنده نیرو



کلیه قطعات متحرک خارجی موتورها و وسایلی که برای انتقال نیرو بکار می روند مانند تسمه، پولی، زنجیر، چرخ زنجیر، چرخ طیار، شافت، چرخ دنده ها و نیز تمامی قسمت های خطرناک ماشین باید دارای حفاظ مقاوم و مناسب باشند مگر در صورتیکه بواسطه ساختار فیزیکی ماشین برخورد اشیاء، اعضای بدن و یا لباس افراد با این قطعات متحرک غیر ممکن باشد.

### ۵- مخلوط کننده ها



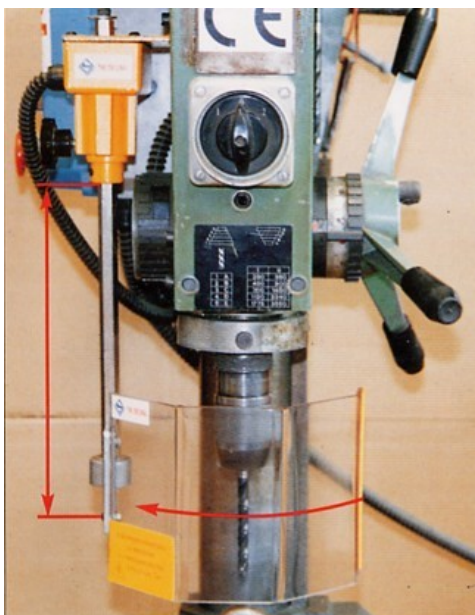
کلیه ماشین آلات مخلوط کننده به منظور جلوگیری از له شدن یا قطع اعضای بدن اپراتور ناشی از برخورد با بازوهای دستگاه و یا قرار گیری بین این بازوها و بدنه ماشین می بایست مجهز به حفاظ مناسب گردد، به منظور تامین شرایط ایمن ضروریست حفاظ با مدار فرمان

دستگاه به نحوی مرتبط گردد که در صورت باز بودن دستگاه مانع از راه اندازی آن شده و در صورت باز شدن آن در حین کار موجب توقف سریع و ایمن دستگاه گردد

## ۶- خردکن ها و آسیاب ها



دهانه ورودی این ماشین آلات به منظور جلوگیری از ورود اعضای بدن اپراتور می بایست حفاظ گذاری گردد همچنین در مواردی که احتمال پرتاب مواد از درون ماشین به بیرون وجود دارد حفاظ مناسب جهت این امر می بایست در محل تعبیه گردد.



## ۷- ماشین های مته

در ماشین های مته که جهت فلز تراشی و یا سوراخ کردن قطعات چوب یا فلز به کار برده می شود قسمتی از مته که با قطعه کار در تماس نیست می بایست حفاظ گذاری گردد.

## ۸- تیغه های فرز (فلز کاری)

تیغه های فرز می بایست بصورت کامل حفاظ گذاری شده و حفاظ بگونه ای باشد که به محض رسیدن قطعه کار به لبه فرز حفاظ بطور خودکار به اندازه ای باز شود که عمل فرز کاری میسر گردد همچنین لازمست فرزهای خودکار جهت جلوگیری از پخش مایعات خنک کننده مجهز به صفحات حفاظتی مناسب گردند.

## ۹- الکترو پمپ های منصوب درون چاه

کلیه قسمتهای گردنده این ماشین آلات می بایست مجهز به حفاظ مناسب جهت جلوگیری از برخورد مقنی و کارگران گردد.

## ۱۰- دستگاه سیم برش مورد استفاده در معادن

در معادنی که از این دستگاه جهت برش قطعات سنگ استفاده می شود به منظور جلوگیری از پرتاب سگمنت (دندانه های الماسه روی سیم برش) و یا حوادث ناشی از پرتاب سیم و شلاق زدن سیم پاره شده در مسیر عبور سیم برش می بایست پوشش حفاظتی مناسب مستقر گردد.

## ۱۱- ملاقه های حمل مذاب (یک طرفه)

این ملاقه ها که صرفاً دارای یک دسته جهت حمل و جابجایی می باشد می بایست مجهز به صفحات فلزی با ابعاد و ضخامت مناسب در فاصله مابین ملاقه حمل ذوب و محل گرفتن دسته بوسیله دست کارگر باشد تا در صورت پاشش ذرات مذاب مانع از رسیدن آن به اعضای بدن کارگر گردد.

## ۱۲- ماشین های پتک و پرس های مکانیکی و هیدرولیکی

### مخصوص آهنگری و سایر عملیات فلزکاری

این قبیل ماشین ها به منظور جلوگیری از دسترسی به قالبها و نیز حفاظت کارگران در برابر پرتاب قطعات و خرده های آهن می بایست به حفاظ مقاوم و مناسب مجهز گردد.



### ۱۳- ماشین های نورد

کلیه نقاط خطر این ماشین آلات من جمله نقاط گیرنده ، غلتکها ، شافت ها و ... می بایست جهت جلوگیری از دسترسی اپراتور و سایر افراد به نحو مناسبی حفاظ گذاری گردد.

### ۱۴- ماشین های تزریق پلاستیک

این قبیل ماشین ها می بایست مجهز به حفاظ کشوئی مناسب و ایمن جهت پوشش کامل منطقه خطر بوده و به نحوی با سیستم فرمان دستگاه مرتبط باشد که در صورت باز بودن حفاظ راه اندازی دستگاه امکان



پذیر نباشد و در صورت باز شدن حفاظ در حین کار از ادامه حرکت دستگاه جلوگیری و یا آنرا در جهت معکوس به حرکت در آورد ، این حفاظ کشوئی حتی المقدور می بایست از دو قسمت تشکیل شده باشد تا در هنگام فرایند عادی تولید صرفاً قسمتی از حفاظ که روبروی اپراتور قرار دارد باز و بسته شده و قسمت دیگر بطور ثابت بر روی منطقه خطر قرار گرفته باشد ، از دیگر نکات قابل ذکر در خصوص ماشین های تزریق پلاستیک می توان به ضرورت نصب حفاظ های مشبک بر روی قسمتهای داغ دستگاه اشاره نمود ، نصب این حفاظ ها به منظور جلوگیری از تماس دست اپراتور و یا سایر افراد و ایجاد سوختگی احتمالی الزامی خواهد بود.

## ۱۵- پرس های دایکاست

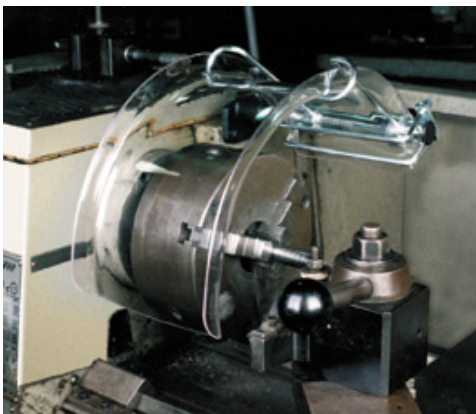


هر پرس دایکاست می بایست مجهز به حفاظ کشوئی مناسب و ایمن باشد، این حفاظ باید با نیروی هیدرولیک یا پنوماتیک ماشین بصورت اینترلاک در آمده باشد بصورتی که هنگام بازبودن این حفاظ راه اندازی دستگاه امکان پذیر نباشد، همچنین علاوه بر جلوگیری

از پاشش مذاب در مواردی لازمست حفاظ یادشده بصورتی ساخته شود که فاقد هرگونه منفذ و روزنه باشد و علاوه بر جلوگیری از پاشش مذاب در مواردی که قالب کاملاً جفت نشده است، مانع از قرار گیری اعضای بدن کارگر در بین قالبهای دستگاه گردد.

## ۱۶- ماشین های تراش

این ماشین ها از جمله کاربردی ترین ماشین ها در کارگاه های فلزکاری می باشند و البته در صورت عدم رعایت جوانب احتیاط از خطرناک ترین وسایل کارگاهی نیز به شمار می روند حفاظ های مورد نیاز دستگاه تراش به شرح زیر می باشد :



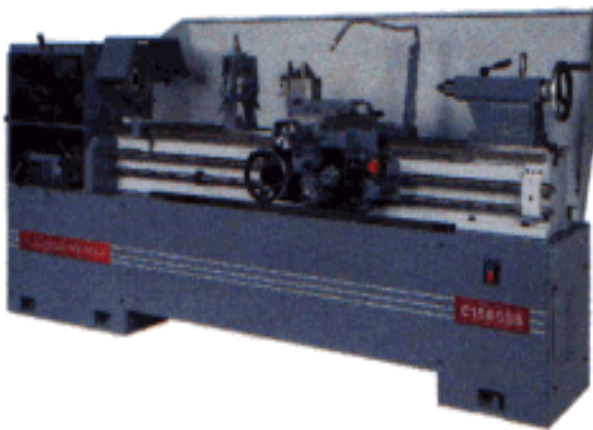
### ۱-۱۶) حفاظ گذاری بر روی سه نظام / چهار نظام دستگاه

این حفاظ معمولاً بصورت لولائی شکل و یا در صورت ثابت بودن حفاظ دارای دریچه دسترسی جهت تنظیم و تثبیت قطعه دورن سه نظام / چهار نظام خواهد بود.

### ۱۶-۲) شیلد حفاظتی منطقه عمل

این شیلد حفاظتی که معمولاً بصورت صفحه ای شفاف و مقاوم می باشد بر روی خط راهنمای ویژه دستگاه تراش قرار دارد و وظیفه محافظت از صورت و چشمان اپراتور در برابر پرتاب ذرات جامد فلزی و پلیسه ها و نیز خطرهای مایع خنک کننده (در صورت استفاده از این قبیل مایعات) را برعهده خواهد داشت.

### ۱۶-۳) صفحه حفاظتی پشتی (سپر عقب)



در صورتیکه در کارگاهی که ماشین تراش نصب شده کارگرانی غیر از اپراتور ماشین تراش مشغول به کار باشند قسمت پشت ماشین تراش جهت جلوگیری از پرتاب ذرات فلزی، پلیسه ها و یا قطرات مایع خنک کننده بصورت کامل حفاظت گذاری گردد.

### ۱۶-۴) حفاظت از اپراتور در برابر پرتاب آچار سه نظام / چهار نظام

با توجه به اینکه در برخی موارد بر اثر سهل انگاری، اپراتور قبل از برداشتن آچار اقدام به راه اندازی دستگاه می کند می بایست به نحو مناسبی وی را از این خطر حفاظت نمود این کار به روشهای زیر امکان پذیر خواهد بود.

### ۱۶-۴-۱) اینترلاک نمودن حفاظ سه نظام / چهار نظام با سیستم فرمان دستگاه

در این روش حفاظ مذکور با مدار فرمان دستگاه بصورت اینترلاک در می آید بصورتی که در هنگام

بازبودن حفاظ، دستگاه قابل راه اندازی نباشد لذا در صورتیکه اپراتور سهواً اقدام به استارت دستگاه نماید با توجه به بازبودن حفاظ، دستگاه شروع به کار نخواهد نمود. لازم بذکر است این شیوه در مواقعی کاربرد خواهد داشت که طول آچار سه نظام / چهارنظام به حدی باشد که با توجه به فاصله حفاظ از سه نظام / چهارنظام باعث جلوگیری از بستن کامل آن شود.

### ۱۶-۴-۲) نصب فنر بر روی آچار و یا درون آچار خور

بدین منظور می توان بر روی نوک آچار و یا درون آچار خور سه نظام / چهارنظام فنر مناسبی نصب نمود تا استفاده از آچار صرفاً موکول به اعمال فشار عمودی بر روی آن باشد و در صورت برداشتن فشار آچار خود به خود بیرون هدایت شود، استفاده از این روش به نحو مناسبی می تواند اپراتور را از خطر پرتاب آچار مصون بدارد لکن در مواقعی که با توجه به نوع تولیدات کارگاه عملیات تراشکاری بصورت مستمر انجام می گیرد و تعداد دفعات استفاده از آچار در یک شیفت کاری نسبتاً زیاد می باشد با توجه به اینکه اپراتور جهت بستن یا باز کردن سه نظام / چهارنظام می بایست نیروی بیشتری نسبت به حالت عادی به آچار وارد نماید احتمال بروز آسیب های عضلانی در وی منتفی نخواهد بود.

### ۱۶-۴-۳) استفاده از میکروسوئیچ

در این روش میکروسوئیچ هائی بر روی دستگاه تعبیه می گردد که فعال شدن آنها موکول به قرار گیری نوک آچار دستگاه درون حفره ویژه ای که به همین منظور بر روی دستگاه تعبیه شده می باشد لذا تا زمانی که آچار در این محل قرار نگیرد راه اندازی دستگاه امکان پذیر نخواهد بود، استفاده از این روش در کارگاه هایی که بیش از یک دستگاه تراش (از یک نوع) وجود دارد توصیه نمی گردد زیرا ممکن است کارگران در اثر سهل انگاری جهت بستن یا باز کردن سه نظام / چهارنظام بدون برداشتن آچار دستگاه از آچار سایر دستگاه ها استفاده نمایند.

## ۱۷-اره های تسمه ای یا اره فلکه



کلیه قسمت‌های اره فلکه شامل فلکه های بالا و پائین، نوار اره در بالا و پائین میز کار همچنین فلکه و تسمه و فلکه الکتروموتور بایستی دارای حفاظ دائمی محکم و مقاوم باشد، حفاظ فلکه پائینی می بایست تا سطح زمین ادامه داشته باشد همچنین حفاظ فلکه بالایی می بایست حداقل ۱۰ سانتی متر بالاتر از طوقه فلکه شروع شده و تا پائین ترین نقطه طوقه ادامه یابد.

## ۱۸-اره های گرد نجاری

این قبیل اره می بایست با حفاظ هائی که دارای شرایط زیر باشد حفاظ گذاری گردد.

۱-۱۸) قابل تنظیم باشد و به گونه ای تیغه را بپوشاند که هنگام کار دندانه های آن در دسترس نباشد.

۲-۱۸) سطوح جانبی حفاظ تا حد امکان به صفحه اره نزدیک باشد.

۳-۱۸) در حد امکان نزدیک به محل برش نصب شود

۴-۱۸) روی سطح جانبی حفاظ علائمی نصب شود که وضعیت تیغه اره را در زیر محفظه آن مشخص کند.

۵-۱۸) جنس حفاظ و یا پوشش داخل آن از مواد نرم باشد تا اگر به صفحه اره برخورد کند موجب شکستن

دندانه آن نگردد.



۶-۱۸) حفاظ بگونه ای ساخته شود که اپراتور

را از خطر تماس با دندانه های اره، پرتاب قطعات

چوب و یا دندانه های شکسته اره مصون بدارد.

۷-۱۸) روی قسمتی از صفحه اره که در زیر

میز کار قرار دارد حفاظ مناسب نصب گردد.

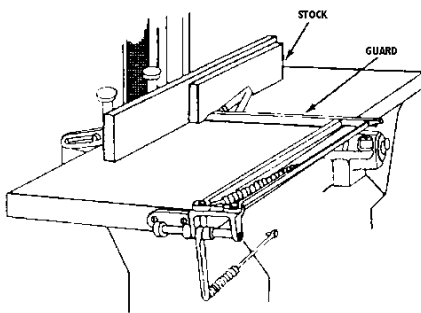


## ۱۹- ماشین های فرز چوب



در این قبیل ماشین ها که عموماً بار دادن به قطعات چوب بصورت خودکار صورت نمی پذیرد قلم فرز می بایست دارای حفاظ موثر باشد ، این حفاظ باید مسیر تراش بزرگترین قلم فرز ماشین را پوشانده و با توجه به ابعاد قطعه قابل تنظیم باشد.

## ۲۰- رنده چوب



هنگام کار با ماشین های رنده چوب طرفین آزاد تیغه رنده می بایست مجهز به حفاظ مناسب گردد بصورتی که مانع از بروز حوادث احتمالی ناشی از لغزش دست بر روی قطعه و میز کار گردد ، همچنین لازمست تیغه های رنده در زیر میز به نحو مناسب حفاظ گذاری گردد.



## ۲۱- دستگاه های خراطی

این دستگاه ها در قسمت بالا و روی قطعه کار می بایست مجهز به حفاظهای نیم گرد متناسب با نوع قطعه کار باشد .

## ۲۲- دستگاه های پرس چوب



این دستگاه ها علاوه بر آنکه لازمست به تعداد کافی کلید قطع اضطراری مجهز گردد ، می بایست به سیستم چشم الکترونیک نیز تجهیز گردد تا در صورتیکه قسمتی از بدن

کارگران به منطقه خطر وارد شود دستگاه را بصورت فوری متوقف نماید.

## مسئولیت ایمن سازی ماشین آلات

باتوجه به اینکه هر یک از عوامل حاضر در کارگاه بر حسب شرح وظایف تعریف شده دارای مسئولیتهای متفاوتی در قبال موضوع ایمن سازی محیط و شرایط کار می باشند لذا این موارد در سه بخش زیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت :

- مدیریت
- سرپرستان
- کارگران

### ۱- مدیریت

مدیریت کارگاه علاوه بر دقت و حساسیت لازم در زمان خرید ماشین آلات و وسایل کارگاهی به منظور حصول اطمینان از وجود شرایط ایمن جهت انجام کار با این دستگاه ها و ایمن بودن ساختاری آن باید بر فرآیند نصب و بهره برداری دستگاه ها نیز نظارت کافی را اعمال نماید تا همواره از حفاظ گذاری کامل دستگاه ها به نحو شایسته ای اطمینان حاصل نماید ، بدیهی است بر اساس وظایف قانونی محوله به کارفرما چنانچه دستگاه خریداری شده فاقد حفاظ های لازم باشد کارفرما بر اساس مفاد دستورالعمل های موجود لازمست پیش از بهره برداری از آنها نسبت به ایمن سازی کامل دستگاه ها و نصب حفاظ های مورد لزوم اقدام نماید ، اضافه می نماید انجام برنامه ریزی لازم به منظور ارائه آموزشهای مورد نیاز به کارگران در خصوص چگونگی انجام کار به روش ایمن و نیز حصول اطمینان از ایمن بودن دستگاههای مورد استفاده از دیگر وظایف مدیریت عالی کارگاه خواهد بود.

## ۲- سرپرستان

سرپرستان که در واقع رابط فیما بین مدیریت کارگاه و کارگران می باشند در این زمینه دارای دو مسئولیت عمده خواهند بود.

۱-۲) ارائه آموزشهای لازم به کارگران بصورت کلاسیک در خصوص چگونگی حفاظ گذاری مناطق خطرناک دستگاه ها و شرایط ایمن دستگاه به منظور بهره برداری از آن بصورتی که کارگران قبل از شروع به کار با هر دستگاه بصورت کامل با چگونگی کارکرد دستگاه آشنا شده و از نقاط خطرناک آن آگاهی کامل داشته باشند، همچنین لازم است در مورد هر دستگاه علاوه بر بیان خصوصیات حفاظ های اصلی دستگاه، سایر تدابیر و وسایل مورد استفاده به منظور افزایش ضریب ایمنی کار با ماشین آلات به پرسنل آموخته شود تا چنانچه در حین کار به دلایل پیش بینی نشده سیستم حفاظتی اصلی دستگاه دچار نقص گردد با استفاده از این تدابیر و وسایل بتوان بروز حوادث احتمالی و یا تشدید صدمات ناشی از آن را به حداقل رسانید، لازم به ذکر است آموزشهای ارائه شده به کارگران علاوه بر آموزشهای ابتدائی می بایست در فواصل زمانی مناسب بصورت باز آموزی و یا گسترش سطح آموزشها متناسب با کارکرد دستگاه های جدید ادامه یابد.

۲-۲) انجام نظارت و مراقبت مستمر بر روند انجام کار و چگونگی وضعیت دستگاه ها به منظور اطمینان حاصل نمودن از قرار داشتن حفاظ دستگاه ها در جای خود در طول مدت انجام کار و استفاده از ماشین آلات در شرایط ایمن، اضافه می نماید این اعمال نظارت می بایست به گونه ای صورت پذیرد که همزمان با گذشت زمان سایر کارگران نیز متناسب با محل انجام کار خویش عهده دار وظایف نظارتی گردند.

## ۳- کارگران

با توجه به اینکه کارگران نزدیکترین افراد به نقاط خطر ماشین آلات کارگاهی می باشند بیشترین مراقبت و اعمال دقت و احتیاط می بایست از سوی ایشان صورت پذیرد و کلیه وظایف مدیران و سرپرستان

سوق دهنده ایشان به سوی شرایط ایمن کار و انجام کار به روش ایمن خواهد بود. در هر حال علاوه بر وظایف مدیریت و سرپرستان کارگاه، لازمست کارگران نیز بر اساس آموزشها و تذکرات ارائه شده و دستور العمل های ایمن کار نسبت به رعایت نمودن موارد زیر بصورت همیشگی و کاملاً جدی اقدام نمایند.

۱- بر نداشتن حفاظ دستگاه ها مگر در زمانیکه ماشین بصورت اطمینان بخش متوقف گردیده و قفل زنی و برچسب زنی لازم بر روی آن صورت پذیرفته باشد بصورتی که راه اندازی دستگاه مادامی که حفاظ آن برداشته شده غیرممکن باشد.

۲- گزارش نمودن فوری کلیه مشکلات و مسائل مربوط به حفاظ ماشین آلات به سرپرستان کارگاه.

۳- عدم بکارگیری ماشین آلات غیر ایمن و فاقد حفاظ و نیز خودداری از ادامه انجام کار در صورت بروز هرگونه نقص در سیستم حفاظتی ماشین در حین انجام کار.

## آموزش و تربیت نیروی انسانی

در زمان برنامه ریزی جهت چگونگی آموزش کارگران و نیز در هنگام برگزاری دوره های آموزش برای ایشان موارد زیر می بایست به دقت مورد توجه قرار گیرد:

۱- بیان شرایط ویژه هر یک از ماشین آلات کارگاهی همچنین معرفی ساختار فیزیکی دستگاه و خطرات وابسته به شرایط انجام کار و دستور العمل هایی که لازم است در حین کار با هر کدام از ماشین آلات مورد توجه قرار گیرد.

۲- معرفی حفاظ های مختلف به کار برده شده در ماشین آلات و چگونگی عملکرد آنها در جهت حفاظت از اپراتور، همچنین معرفی خطراتی که حفاظ می تواند در برابر آن از اپراتور محافظت نماید.

۳- تشریح و تعمیق این موضوع که چگونه و چرا می بایست از حفاظ ها استفاده کرد؟

۴- ارائه توضیحات لازم در خصوص چگونگی برداشتن حفاظ ها و آنکه چه کسانی و در چه زمانی مجاز به این کار می باشند؟

۵- بیان مجموعه اقداماتی که لازمست در صورت آسیب دیدن حفاظ یا مفقود شدن آن صورت پذیرد، علاوه بر این در خصوص اوقاتی که حفاظ به درستی قادر به پوشش دهی منطقه خطر و یا تامین حفاظت کافی اپراتور نیست می بایست اقدامات لازم به کارگران معرفی و تفهیم گردد.

### خلاصه مطالب مطرح شده

۱- برای حفاظت کارگران و اپراتور ها و سایر افرادی که در معرض خطرات مشهود و قابل جلوگیری مرتبط با ماشین آلات کارگاهی هستند ضروریست حفاظ های مناسب و ایمن استفاده گردد.

۲- در هنگام کار ماشین نقطه عمل می بایست مانند سایر بخشهای متحرک ماشین بصورت موثر و ایمن حفاظ گذاری گردد.

۳- همواره باید بخاطر بسپاریم: هر قسمت از ماشین آلات یا نقاط خطرناک روال انجام کار که ممکن است در بردارنده صدمات احتمالی برای کارگران باشد می بایست به نحو مطمئن حفاظ گذاری گردد.

منابع :

مرجع اصلی :

*OSHA Office of Training and Education*

سایر منابع :

- ❖ دایره المعارف ایمنی و بهداشت کار
- ❖ آئین نامه های حفاظت و بهداشت کار

*In the name of God*  
*Labour and Social Affairs Ministry*  
*Isfahan Labour and Social Affairs Organization*  
*Labour Inspection Office*

# ***Industrial Machinery Safety***

*Part 1:*  
***Machine Guarding***

*Producer:*  
*Mohsen Tanbakouzadeh*  
*Labour Inspector*

*September 2007*