

حفاظ گذاری ماشین آلات



مدیریت

بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

حفاظت‌گذاری ماشین‌آلات

۱۳۹۰

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: حفاظ‌گذاری ماشین‌آلات

تهیه کننده: مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

فهرست عناوین

۵	پیشگفتار
۶	مقدمه
۷	انواع قسمت‌های مکانیکی خطرناک
۷	انواع حرکات مکانیکی خطرناک
۸	انواع فعالیت‌های مکانیکی خطرناک
۹	معیارهای حفاظ گذاری ماشین آلات
۹	روش‌های اصلی حفاظ گذاری ماشین آلات
۱۱	حفاظ ها
۱۲	سیستم‌های حفاظتی
۲۰	حفاظت از طریق روش های تغذیه / بیرون آوری
۲۰	منابع

سفید

پیشگفتار

هر نوع فعالیت، تجهیزات، مواد و محیط‌های کاری خطرانی را برای کارکنان ایجاد می‌کند. بدیهی است که برای جلوگیری از بروز حوادث و پیشگیری از آسیب دیدن افراد، لازم است با طراحی و اجرای یک سری اقدامات کنترلی، خطرات محیط کار را کاهش و در نتیجه میزان ایمنی را افزایش دهیم. از جمله این اقدامات حفاظ گذاری دستگاه هاست. بدیهی است که نمی‌توان در این چند صفحه همه مسایل مربوط به حفاظ گذاری دستگاه‌ها را بیان کرد. لذا توصیه می‌شود برای کسب اطلاعات بیشتر به دستورالعمل‌ها و استانداردهای مربوطه مراجعه شود.

مقدمه

له شدن دست‌ها و بازوها، بریده شدن انگشتان و کورشدن از جمله صدمات احتمالی ناشی از کار با ماشین آلات است. بسیاری از این صدمات از طریق بخش‌های متحرک ماشین آلات مختلف ایجاد می‌شوند. بنابراین حفاظ گذاری برای حفاظت انسان در برابر صدمات قابل پیشگیری و غیرضروری، لازم است. اصل مهمی که باید به خاطر سپرده شود، این است که هر قسمت از ماشین یا سیستمی که ممکن است باعث ایجاد صدمه شود، باید حفاظ گذاری شود. این کتاب خطرهای مختلف ناشی از حرکات مکانیکی را شرح داده و روش‌هایی را برای حفاظت افراد در برابر این خطرها ارائه می‌دهد. هر شخصی که با ماشین آلات کار می‌کند، یا در هنگام کار در کنار ماشین آلات قرار می‌گیرد، باید قادر باشد خطرهایی را که منجر به قطع عضو می‌شوند شناسایی کند. آشنایی با قسمت‌های مختلف ماشین، حرکات مکانیکی که در این قسمت‌ها وجود دارد و طرز صحیح کار با ماشین به شخص کمک می‌کند تا از صدمات جانی جلوگیری کند. کارگرانی که با ماشین‌آلات ثابت کار می‌کنند، انواع متنوعی از فعالیت‌ها را انجام می‌دهند و خطرهای قطع عضو در آن‌ها وجود دارد. این فعالیت‌ها عبارتند از:

- نصب ابزار و قطعات و تنظیم آن‌ها
- راه اندازی ماشین آلات
- انجام کار معمولی با ماشین
- تمیز کردن اضافه‌ها و ضایعات (مانند پلیسه)

- تنظیم ماشین
- تمیز کردن خود ماشین
- روغن کاری قطعات ماشین
- تعمیر و نگهداری

هنگام ارزیابی فعالیت‌هایی که خطر بالقوه قطع عضو دارند، باید تک تک فعالیت‌های کارگرانی را که با ماشین کار می‌کنند در معرض آسیب هستند، در نظر گرفت.

انواع قسمت‌های مکانیکی خطرناک

قسمت‌های مکانیکی خطرناک یک ماشین در سه منطقه یا بخش مطرح است: منطقه عملیاتی^۱: ناحیه ای از ماشین که در آنجا کار اصلی ماشین انجام می‌شود. فعالیت‌های مکانیکی که در این منطقه رخ می‌دهند بسیار متنوع هستند، فعالیت‌هایی مانند: برش، شکل دهی، سوراخ کردن، فرم دهی و ...

جهیزات انتقال نیرو: قسمت‌های مختلفی مانند چرخ طیار (چرخ لنگر) قرقره‌ها، تسمه‌ها، زنجیرها، کوبلینگ‌ها، شاتون‌ها، محورها، بادامک‌ها و چرخ دنده‌ها که انرژی را انتقال می‌دهند.

سایر قطعات متحرک: بخش‌هایی از ماشین که به هنگام کارکردن ماشین در حال حرکتند، مانند پیستون‌ها، قطعاتی که به صورت چرخشی و عرضی حرکت می‌کنند، مکانیسم‌های هدایت کننده و قسمت‌های کمکی ماشین

انواع حرکات مکانیکی خطرناک

اغلب همه حرکات مکانیکی به صورت بالقوه خطرناکند. در زیر به چند نوع از این حرکات اشاره می‌شود:

¹ Point of operation

حرکت چرخشی: حرکتی است دایره‌ای مانند حرکت موتو کولرها، کولپینگ، بادامک‌ها، کلاچ‌ها، چرخ‌های طیار، انتهای محورها و دوک‌ها که ممکن است لباس به آن‌ها گیر کند، یا با وارد ساختن فشار به قسمتی از بدن موقعیتی خطرناک را به‌وجود آورند. برآمدگی‌هایی مانند پیچ‌ها یا دندانه‌های روی قسمت‌های چرخنده موقعیت و شرایط را خطرناک تر می‌کند.

- بخش‌های چرخنده درجهت مخالف همدیگر
- چرخیدن و مماس شدن حرکت بخش‌ها
- قسمت‌های ثابت و دوار

حرکت رفت و برگشتی: حرکتی مانند حرکت به جلو، عقب یا بالا و پایین است که ممکن است به کارگر ضربه وارد کرده یا کارگر را بین بخش متحرک و شیئی ثابت گیر بیندازند.

نقاط نیشگون گیر متحرک: نقاط نیشگون گیر زمانی به‌وجود می‌آیند که دو قطعه با هم حرکت کنند و حداقل یکی از آن‌ها حرکت چرخشی یا دایره وار داشته باشد. در یک ماشین، نقاط نیشگون گیر متحرک هنگامی به‌وجود می‌آیند که قطعات ماشین به سوی یکدیگر حرکت کنند یا یک قطعه هنگام حرکت از یک قطعه ثابت دیگر عبور کند. چرخ دنده‌ها، غلطک‌ها، پولی‌های به حرکت درآورنده تسمه‌ها و قرقره‌ها، نمونه‌هایی از نقاط نیشگون گیر هستند.

انواع فعالیت‌های مکانیکی خطرناک

برش کاری: برش کاری حرکتی است که از طریق اره کردن، سوراخ کردن و دریل کاری، آسیاب کردن و بریدن با ماشین آلات برش دهنده انجام می‌شود.

سوراخ و منگنه کردن: هنگامی که ماشین با پیستون ضربه ای به فلز یا یک ماده دیگری ضربه می‌زند، نیروی وارده موجب سوراخ و منگنه شدن می‌شود. در این کار، خطر در منطقه عملیاتی یعنی جایی که کارگر در آنجا قطعه کار را قرارداده و به صورت ثابت نگه می‌دارد یا آن را از زیر دستگاه بیرون می‌کشد وجود دارد.

قیچی کردن: در این عمل، از تیغه ای برای برش و قیچی کردن فلزات یا سایر مواد استفاده می‌شود و بر اثر حرکت تیغه این کار صورت می‌پذیرد. در این کار، خطر در منطقه عملیاتی یعنی جایی که کارگر در آنجا قطعه کار را قرار داده و به صورت ثابت نگه می‌دارد یا آن را از زیر دستگاه بیرون می‌کشد وجود دارد.

خم کاری: در این عمل از تیغه‌ای برای کشیدن یا خم کردن فلز یا یک ماده دیگر استفاده می‌شود و بر اثر حرکت تیغه، خم کاری صورت می‌پذیرد. در این کار خطر در منطقه عملیاتی یعنی جایی که کارگر در آنجا قطعه کار را قرار داده و به صورت ثابت نگه می‌دارد یا آن را از زیر دستگاه بیرون می‌کشد وجود دارد.

معیارهای حفاظ گذاری ماشین آلات

حفاظها باید:

- از تماس کارگر با منطقه خطر در طول سیکل کاری ماشین جلوگیری کند.
- خطرهای جدیدی را ایجاد نکند.
- محکم بسته شده، غیرقابل دست کاری بوده و با دوام باشد.
- با کار معمولی ماشین تداخل نکند.
- برای نگه‌داری ماشین و روغن کاری ایمن آن مزاحمت ایجاد نکند.
- با حداقل تلاش به کار بیافتد.
- سبب لطمه به تولید نشود.
- علاوه بر ایمنی اپراتور، ایمنی دیگران را نیز تأمین کند.
- با عملکرد ماشین سازگار باشد.

روش‌های اصلی حفاظ گذاری ماشین آلات

چهار روش اصلی برای حفاظ گذاری ماشین آلات وجود دارد:

- **حفاظها:** حفاظها موانع فیزیکی هستند که راه دسترسی به مناطق خطرناک ماشین را می‌بندند و شامل موارد زیر است:

- ثابت
 - اینترلاک شده
 - قابل تنظیم
 - خودتنظیم شونده
 - سیستم‌های حفاظتی: سیستم‌های حفاظتی دارای عملکردی خاص هستند که موجب متوقف ساختن کار ماشین در یک مرحله از سیکل کاری می‌کنند، و از رسیدن و وارد شدن افراد به مناطق خطر در زمان کار ماشین جلوگیری می‌کنند.
 - سیستم‌های حفاظتی حساس
 - سیستم‌های حفاظتی عقب زننده
 - سیستم‌های حفاظتی بازدارنده
 - کنترل‌های ایمنی
 - گیت‌ها، ورودی‌ها
 - حفاظت از طریق فاصله یا موقعیت
 - حفاظت از طریق روش‌های تغذیه / بیرون‌آوری
 - تغذیه اتوماتیک / نیمه اتوماتیک
 - بیرون‌آوری اتوماتیک / نیمه اتوماتیک
 - ربات‌ها
- روش‌های دیگری نیز برای حفاظت‌گذاری ماشین‌آلات وجود دارد. نوع کار، اندازه یا شکل قطعه کار، شیوه تغذیه، چیدمان فیزیکی محیط کار، نوع مواد، شرایط و محدودیت‌های تولید در تعیین شیوه حفاظت‌گذاری مناسب برای ماشین‌ها بسیار موثرند.
- به عنوان یک قاعده کلی، وسایل انتقال نیرو باید به بهترین نحو توسط حفاظ‌های ثابتی که منطقه خطر را محصور می‌کنند، حفاظت‌گذاری شوند. در مورد خطرهای مربوط به منطقه عملیاتی ماشین، یعنی جایی که کار بر روی قطعه انجام می‌گیرد، ممکن است که از چند نوع مختلف روش حفاظت‌گذاری استفاده شود.

حفاظت‌ها

حفاظت‌ها موانع فیزیکی هستند که قسمت‌های خطرناک ماشین را بسته و از دسترسی اپراتور به آن قسمت‌ها جلوگیری می‌کنند. حفاظ باید استحکام خوبی داشته باشد و محکم بسته شود. افراد نباید بتوانند حفاظ را کنار زده، باز کنند یا به آن دست بزنند. حفاظ‌ها نباید بدون ابزار خاص امکان باز شدن و جابه‌جایی را داشته باشند. حفاظ‌ها نباید خطرهای جدیدی مانند نقاط نیشگون‌گیر (بین حفاظ و قسمت‌های دیگر ماشین) و یا نقاط بریدگی ایجاد کنند. حفاظ‌ها نباید مزاحم دید اپراتور و انجام کار معمول او شوند. میله‌های فلزی، صفحات شیشه‌ای نشکن با شبکه فلزی از انواع مناسب حفاظ‌هاست. روزنه‌ها یا شکاف‌های حفاظ‌ها باید به قدر کافی کوچک باشند تا اپراتور به منطقه خطرناک دسترسی نداشته باشد. نمونه‌هایی از حفاظ‌های معمول در ماشین‌الات عبارتند از:

حفاظت‌های ثابت

مانعی است که اجازه تغذیه ماشین را می‌دهد، اما به اپراتور اجازه دسترسی به ناحیه خطرناک را نمی‌دهد.

مزایا

- می‌توان آن را متناسب با کاربردهای مختلف ساخت.
- به طور دائم منطقه عملیاتی یا ناحیه خطر را محصور می‌کند.
- در مقابل کار پی در پی ماشین حفاظت را تأمین می‌کند.
- امکان ساخت ساده (به صورت بخشی از ماشین) با حداقل هزینه نگهداری را ایجاد می‌کند.

معایب

- گاهی اوقات به دلیل تغییر تولید که مستلزم تغییر اندازه قطعه کار یا شیوه‌های تغذیه است، قابل استفاده نیست.

- اغلب برای تنظیم و تعمیر ماشین باید حفاظ را برداشت.
- برای حفاظت کارکنان تعمیر کار، اغلب اوقات به وسایل دیگری مانند سیستم‌های قفل کردن و برچسب‌های هشداردهنده نیاز است.
- ممکن است گاهی اوقات میدان دید را کاهش دهد.

حفاظت‌های قابل تنظیم

- مانعی است که برای عملیات مختلف تولیدی قابل تنظیم است.
مزایا
 - می‌توان آن را متناسب با کاربردهای مختلف ساخت.
 - می‌توان آن را برای استفاده از قطعه کارهای با اندازه‌های مختلف تنظیم کرد.معایب
 - ممکن است به طور مکرر نیاز به تعمیر یا تنظیم داشته باشد.
 - اپراتور ممکن است حفاظ را دست کاری کرده و آن را بی اثر کند.
 - ممکن است گاهی اوقات میدان دید را کاهش دهد.

خود تنظیم شونده (تنظیم شونده خودکار)

- مانعی است که باتوجه به اندازه قطعه کار ورودی به سمت منطقه عملیاتی جابه‌جا می‌شود. حفاظ هنگامی که ماشین کار نمی‌کند در جای خود قرار دارد و زمانی که قطعه کار به منطقه عملیاتی وارد می‌شود به کنار رانده می‌شود.
مزایا
 - قابلیت تنظیم بر اساس اندازه قطعه کار دارد.معایب
 - حداکثر حفاظت را تأمین نمی‌کند.
 - ممکن است که به طور مکرر نیاز به تعمیر یا تنظیم در باشد.
 - ممکن است گاهی اوقات میدان دید را کاهش دهد.

حفاظت‌های اینترلاک

وقتی حفاظ باز شود، انرژی ماشین را قطع کرده و ماشین را متوقف می‌کند و از شروع به کار ماشین جلوگیری می‌کند. در جای‌گذاری مجدد حفاظ نباید ماشین به صورت خودکار شروع به کار کند. باید باز و بسته کردن سریع و مکرر آن در کار ماشین اختلالی ایجاد نکند.

مزایا

- دسترسی به ماشین را برای نصب قطعه، تنظیم و جمع کردن ضایعات (پلیسه) در زمانی کوتاه‌تر از زمان برداشتن حفاظ‌های ثابت، به کمک ابزار دستی و قطعات ایمن، میسر می‌سازد.

معایب

- ممکن است که به صورت دوره‌ای نیاز به تعمیر و تنظیم داشته باشد.
- قسمت‌های متحرک را نمی‌توان برای تغذیه ماشین به صورت دستی واداشت.
- برخی از طرح‌های مختلف از این نوع حفاظ را می‌توان به آسانی رد کرد (قبول نکرد).

سیستم‌های حفاظتی

سیستم‌ها یا دستگاه‌های حفاظتی هم از تماس اپراتور با منطقه کاری ماشین جلوگیری می‌کنند. آن‌ها را هم به جای حفاظ به کار می‌برند و هم در مواقعی که حفاظ به تنهایی نمی‌تواند منطقه خطر را به طور کافی حفاظت کند، به صورت مکمل حفاظ‌ها را به کار می‌برند. سیستم‌ها یا دستگاه‌های حفاظتی به چند گروه تقسیم می‌شوند:

- گروهی که دست‌های اپراتور را در صورتی که (هنگام کار کردن ماشین) در داخل یا نزدیکی منطقه عملیاتی قرار گیرند به عقب می‌کشند. این گروه تحت عنوان سیستم‌های حفاظتی پس‌زننده مطرح‌اند.

- گروهی که از دسترسی اپراتور به منطقه عملیاتی ماشین جلوگیری می‌کنند. این گروه تحت عنوان سیستم‌های حفاظتی بازدارنده مطرح اند.
- گروهی که بر اثر وارد آمدن فشار بر روی آن‌ها (اغلب توسط پاهای اپراتور) باعث متوقف شدن ماشین می‌شوند. این گروه تحت عنوان زیرپایی‌های ایمنی مطرح اند.
- گروهی که با داشتن عملکردی به نام تریپ ایمنی (متوقف کننده ایمنی) ماشین را به هنگام لزوم متوقف می‌کنند.
- گروهی که تحت عنوان کنترل‌های دودستی مطرح اند.
- گروهی که به اصطلاح به آن تریپ دودستی می‌گویند.
- گروهی که در پرس‌های مکانیکی و پرس برک‌ها کاربرد دارند.

سیستم‌های حفاظتی حساس

هنگام قرارگرفتن دست یا هر قسمت از بدن اپراتور، حتی به طور تصادفی، در منطقه خطر ماشین را متوقف کند. در واقع به سیستم کنترلی ماشین اینترلاک (قفل) شده تا هنگام وارد شدن شیئی یا مانعی به میدان حساس (فتوالکتریک، فرکانس رادیویی یا الکترومکانیکی) ماشین را متوقف کند.

• سیستم‌های حفاظتی حساس فتوالکتریکی

این سیستم از منابع و کنترل‌های نوری که می‌تواند کار ماشین را متوقف کند، استفاده می‌کند. اگر یک دست یا هر بخشی از بدن در ناحیه خطرناک قرار گیرد، اشعه نوری در سیستم حفاظتی فتوالکتریکی قطع می‌شود و باعث توقف دستگاه می‌شود.

• سیستم‌های حفاظتی حساس فرکانس رادیویی

این سیستم حفاظتی از امواج رادیویی که به عنوان قسمتی از مدار کنترل ماشین است، استفاده می‌کند. وقتی که میدان امواج رادیویی شکسته می‌شود، دستگاه متوقف خواهد شد.

• سیستم حفاظتی حساس الکترومکانیکی

این سیستم‌های حفاظتی دارای میله‌ی تماس است. وقتی که اپراتور دستگاه را راه‌اندازی می‌کند، این میله‌ی تماس، فاصله از قبل تعیین شده‌ای را به صورت حرکتی، از بالا به پایین طی می‌کند. اگر در فاصله از پیش تعیین شده مانعی از حرکت میله جلوگیری کند، مدار کنترل از به کار افتادن ماشین جلوگیری خواهد کرد.

مزایا

- توسط چند اپراتور هم قابل استفاده است.
- برای انواع قطعه کار با اندازه‌های متفاوت قابل تنظیم است.
- برای بارگذاری و برداشتن قطعه ماشین دسترسی خوبی را فراهم می‌کند.
- دسترسی به نواحی حفاظت شده را برای تعمیر و عملیات جای گذاری فراهم می‌کند.

معایب

- تنها در ماشین‌هایی که می‌توانند قبل از رسیدن و دسترسی اپراتور به منطقه خطر متوقف شوند قابل استفاده است (مانند ماشین‌های مجهز به کلاچ‌هایی با گردش جزئی یا ماشین‌های هیدرولیکی).
- در تعمیر، نگه‌داری و تنظیم به دقت زیادی نیاز دارند.
- اپراتور را در صورت بروز نقص مکانیکی، حفاظت نمی‌کند.
- اپراتور می‌تواند با تلاش مضاعف سیستم را بی اثر کند.

سیستم‌ها یا دستگاه‌های حفاظتی پس زننده

از طناب یا ریسمان و یا زنجیری تشکیل شده است که به مچ دست‌های اپراتور وصل و به صورت مکانیکی به ماشین متصل می‌شود و هنگامی که ماشین در حال کار است دست‌های اپراتور را به طور خودکار از منطقه عملیاتی دور نگه می‌دارد.

مزایا

- به دست‌ها اجازه می‌دهد که برای تغذیه و برداشتن قطعه کار به منطقه عملیاتی وارد شود.
- حفاظت را حتی در زمان تکرار حرکات مکانیکی تأمین می‌کند.
- نیاز به وسایل کمکی یا سایر عواملی که در منطقه خطر دخالت دارند را برطرف می‌کند.

معایب

- برای استفاده صحیح و تنظیم آن، نظارت مستقیم لازم است. بنابراین باید قبل از تغییر اپراتور یا هر بار راه اندازی، ماشین بازرسی شود.
- حرکت و جابه‌جاشدن، اپراتور را محدود می‌کند و ممکن است فضای کاری او را سد کند.
- اپراتور به آسانی می‌تواند با عدم تنظیم صحیح، سیستم را به کلی بی‌اثر کند.

سیستم‌ها یا دستگاه‌های حفاظتی بازدارنده

- مچ‌ها با طناب یا ریسمانی، به نقطه ثابتی محکم وصل می‌شوند که در این حالت دست‌های اپراتور در هیچ صورتی نمی‌تواند به منطقه عملیاتی وارد شود.

مزایا

- به دلیل ساده بودن و داشتن تعداد محدودی قسمت متحرک، نیاز کمی به نگهداری دارد.

- اپراتور نمی‌تواند به منطقه خطرناک دسترسی پیدا کند.
- ریسک پیدا کردن نقص مکانیکی بسیار کم بوده و حفاظت را حتی در زمان تکرار حرکات مکانیکی تأمین نمی‌کند.

معایب

- برای استفاده صحیح و تنظیم آن، نظارت مستقیم لازم است. باید قبل از هر تغییر اپراتور، یا هر بار راه اندازی، ماشین بازرسی شود.

- اپراتور باید برای ورود به منطقه عملیاتی، از ابزار دستی استفاده کند.
- حرکت و جابه‌جا شدن اپراتور را محدود کرده و ممکن است فضای کاری اطراف اپراتور را سد کند.
- اپراتور می‌تواند با بازکردن آن، سیستم را به آسانی بی‌اثر کند.

کنترل‌های ایمنی

- کنترل‌کننده نوع تریپ ایمنی (میله حساس به فشار، تریپ‌ود ایمنی، کابل متوقف‌کننده ایمنی)
وقتی اهرم عملکرد تریپ ایمنی آزاد یا کشیده می‌شود، ماشین متوقف می‌شود.
مزایا
استفاده از آن‌ها آسان است.
معایب
 - تمام کنترل‌ها باید به طور دستی فعال شوند.
 - ممکن است به خاطر محل قرارگیری آنها، فعال‌کردنشان مشکل باشد.
 - تنها اپراتور را حفاظت می‌کند.
 - ممکن است وجود ترمز را برای ماشین ضروری می‌کند.
- کنترل‌های دو دستی
استفاده همزمان و مداوم از هر دو دست را لازم و از ورود آن‌ها به منطقه خطر جلوگیری می‌کند.
مزایا
 - دست‌های اپراتور در محل‌های از قبل پیش‌بینی شده قرار دارد.
 - بعد از این که کار با قطعه اول تمام شد، دست‌های اپراتور برای برداشتن قطعه جدید آزاد است.
معایب
 - تنها در ماشین‌هایی قابل نصب است که:

- سیکل کاری آن‌ها با استارت زدن یا فشار دادن دکمه به صورت جزئی یا قسمتی، اجرا می‌شود.
- مجهز به ترمز باشند.
- مجهز به وسیله ضد تکرار باشند.
- اپراتور می‌تواند کنترل کننده را از نوعی که بدون سیستم ضد نگه‌دارنده یا ضد قفل کننده است، بی اثر کند. به عبارت دیگر کنترل کننده را از کار بیاندازد.
- **کنترل کننده نوع تریپ دودستی**
 - استفاده همزمان دو دست را الزامی ساخته و از قرارگرفتن آن‌ها در منطقه خطر به هنگام آغاز سیکل کاری ماشین جلوگیری می‌کند.
 - مزایا
 - دست‌های اپراتور همیشه در محل از قبل تعیین شده قرار دارد.
 - قابل استفاده توسط اپراتورهای متعدد است.
 - برای تغذیه دستی ماشین هیچ‌گونه مزاحمتی ایجاد نمی‌کند.
 - معایب
 - اپراتور می‌تواند سیستم حفاظتی را که از نوع بدون سیستم ضد نگه‌دارنده یا ضد قفل کننده است، بی اثر کند.
 - تنها اپراتور را حفاظت می‌کند.
 - به دلیل آن که مسافت و فاصله موردنیاز ممکن است میزان تولید را تا حد زیر سطح قابل قبول کاهش دهد، اغلب غیرعملی و بلا استفاده است.
 - چنانچه سیستم ایزاری دستگاه تغییر کند، نیاز به تنظیم مجدد خواهد داشت.
 - به وسیله ضد تکرار نیاز دارد.

گیت‌ها و ورودی‌ها

- **دستگاه‌های حفاظتی دریاچه ای نوع A (مانع یا حفاظ متحرک)**
 - در پرس‌های مکانیکی کاربرد دارد. تا زمانی که سیکل کاری ماشین تکمیل نشده باشد بین اپراتور (یا سایر کارگران) و منطقه خطر به صورت مانع قرار می‌گیرد.
 - مزایا
 - از دسترسی اپراتور به منطقه خطر، در حین کار ماشین جلوگیری می‌کند.
 - حفاظت را حتی در صورت تکرار کار ماشین تأمین می‌کند.
 - معایب
 - ممکن است که نیاز به بازرسی‌های مکرر و تعمیر و نگهداری منظم داشته باشد.
 - ممکن است در توانایی اپراتور برای دیدن قطعه کاری اختلال و مزاحمت ایجاد کند.
- **دستگاه‌های حفاظتی دریاچه ای نوع B (مانع یا حفاظ متحرک)**
 - در پرس‌های مکانیکی کاربرد دارد. بین اپراتور (یا سایر کارگران) و منطقه خطرناک، هنگام پایین آمدن سمبه برای ضربه زدن، ایجاد مانع می‌کند.
 - مزایا
 - ممکن است با برداشتن یا تغذیه پرس از بالا تولید را افزایش دهد.
 - ممکن است که قطعه کار را هنگام بالارفتن سمبه زیرپرس قرار دهد و موجب افزایش تولید شود.
 - معایب
 - تنها می‌تواند در ماشین‌های دارای کلاچ با گردش جزئی و یا ماشین‌های هیدرولیکی کاربرد داشته باشد.
 - ممکن است که نیاز به بازرسی‌ها، تعمیر و نگهداری مکرر داشته باشد.
 - ممکن است در توانایی اپراتور در دیدن قطعه کار اختلال ایجاد کند.

- سیستم‌های تحت عنوان زیرپایی ایمنی به سیستم کنترلی ماشین اینترلاک (قفل شده) تا هنگام قرارگیری اپراتور روی آن یا وارد شدن وزنه ای با وزن معین ، ماشین متوقف شود و باید یک سوئیچ دستی برای روشن کردن یا راه اندازی مجدد سیستم، در خارج از منطقه حفاظت شده نصب شود.
- مزایا
 - دید کامل و دسترسی به منطقه کاری تأمین می‌کند.
 - قابلیت نصب به صورت حفاظ پیرامونی یا در کل منطقه را دارد.
 - قابلیت استفاده برای کاربردهای متعدد را دارد.
- معایب
 - تنها در ماشین‌هایی که می‌توانند قبل از رسیدن و دسترسی اپراتور به منطقه خطر متوقف شوند، قابل استفاده است (مانند ماشین‌های مجهز به کلاچ یا گردش جزئی یا ماشین‌های هیدرولیکی)
 - بعضی از مواد شیمیایی می‌توانند در زیرپایی اثر کرده و آن را تجزیه شیمیایی کنند.
 - اپراتور را در صورت بروز نقص مکانیکی حفاظت نمی‌کند.

حفاظت از طریق روش‌های تغذیه / بیرون آوری

- تغذیه اتوماتیک / نیمه اتوماتیک
- بیرون آوری اتوماتیک
- بیرون آوری نیمه اتوماتیک
- ربات‌ها

منابع

مجموعه مقررات OSHA در خصوص حفاظت‌گذاری ماشین‌آلات (9 CFR 1910)

قسمتهای مکانیکی خطرناک ماشین آلات در بسیاری موارد منجر به قطع عضو می شوند. له شدن دستها و بازوها، بریده شدن انگشتان و کور شدن از جمله صدمات احتمالی ناشی از ماشین آلات هستند. بسیاری از این صدمات از طریق بخشهای متحرک ماشین آلات مختلف وارد می شوند. از اینرو حفاظ گذاری ماشین آلات برای حفاظت انسان در برابر صدمات قابل پیشگیری و غیرضروری، لازم است.

