



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار



جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
سازمان بهداشت و ایمنی کار

آشنایی با وسایل حفاظت فردی و نحوه استفاده از آن‌ها ویژه کارگران و کارفرمایان

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار





جمهوری اسلامی ایران
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی
معاونت روادار

آشنایی با وسایل حفاظت فردی

و نحوه استفاده از آن ها

(ویژه کارگران و کارفرمایان)

تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و
بهداشت کار با همکاری دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مؤلف و گردآورنده: سید شمس‌الدین علیزاده



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار
چاپ اول

۱۴۰۰

سرشناسه: علیزاده، سیدشمس الدین، ۱۳۵۹ - عنوان و نام پدیدآور: آشنایی با وسایل حفاظت فردی و نحوه استفاده از آن‌ها (ویژه کارگران و کارفرمایان) / تهیه شده در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه علوم پزشکی تبریز؛ مولف و گردآورنده سید شمس الدین علیزاده؛ [برای] وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی معاونت روابط کار.
مشخصات نشر: تهران: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۲۵۹ص: مصور(رنگی)، جدول(رنگی).
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۴۶-۱

وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۵۸ - ۲۵۹
Private security services خدمات حفاظت شخصی Protective clothing موضوع: پوشاک محافظ
شناسه افزوده: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تبریز
شناسه افزوده: ایران، وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی. معاونت روابط کار
شناسه افزوده: Tabriz University of Medical Sciences

رده بندی کنگره: T۵۵/۳

رده بندی دیویی: ۶۲۰/۸۶

شماره کتابشناسی ملی: ۸۷۶۰۲۲۳

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

آشنایی با وسایل حفاظت فردی و نحوه استفاده از آن‌ها (ویژه کارگران و کارفرمایان)

پدیدآورندگان: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مولف و گردآورنده: سیدشمس الدین علیزاده

ناشر: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

نوبت چاپ: اول / پاییز ۱۴۰۰

قیمت: رایگان

شمارگان: ۵۰ نسخه

ISBN:978-600-6203-46-1

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۴۶-۱



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار

مرکز پخش: تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی، چهارراه یافت آباد
بلوار معلم، نرسیده به میدان معلم کد پستی: ۱۳۷۱۶۱۳۵۱

کلیه حقوق مادی و معنوی برای این مرکز محفوظ است
و هرگونه سوء استفاده و فروش به غیر پیگرد قانونی دارد.

● سخنی با خوانندگان

ارتقای فرهنگ ایمنی کار، همواره به عنوان مهم‌ترین راهبرد پیشگیری حوادث ناشی از کار شناخته شده است و امروزه فرهنگ ایمنی کار به عنوان مهارت‌های شغلی افراد تلقی می‌گردد و نقشی بی‌بدیل در کاهش هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از حوادث و بیماری‌های شغلی ایفاء می‌نماید. طبق نظر دفتر بین‌المللی کار، مهم‌ترین اصل در پیشرفت یکپارچه اصول ایمنی و بازتاب آن در محیط کار، توجه به جنبه‌های فرهنگی و اجتماعی با دید زیست‌افزاری است که این امر ضمن تحقق شعار "انسان سالم محور توسعه پایدار"، موجب ارتقای بهره‌وری و بهبود نظام‌های اقتصادی در کشورها محسوب می‌گردد. در همین راستا، بهره‌مندی از محصولات و محتوای فرهنگی و آموزشی تخصصی یکپارچه و استاندارد ایمنی، یکی از کاربردی‌ترین و موثرترین ابزار در امر یادگیری، آموزش و ترویج در مقوله حفاظت فنی و ایمنی کار می‌باشد که ضمن تحقق آموزش‌های کاربردی و هدفمند، نهایتاً به ایجاد کار شایسته منجر می‌گردد.

بر همین اساس معاونت روابط کار پس از سالیان متمادی، با اتخاذ سیاست‌های نوین و به روز آموزشی؛ از طریق مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار و به واسطه کارشناسان مجرب آن مرکز و با بهره‌مندی از دانش تخصصی اساتید دانشگاهی و متخصصین مراکز علمی و پژوهشی کشور و با حمایت‌های بی‌دریغ جناب آقای دکتر عبد الملکی وزیر محترم تعاون، کار و رفاه اجتماعی، اقدام به تهیه و تدوین محتواهای آموزشی یکپارچه، استاندارد و منطبق با نیازسنجی‌های آموزشی؛ همچنین دستورالعمل‌های فنی در زمینه حفاظت فنی و ایمنی نموده است. امید است نتایج و ثمرات این مکتوب که با بهره‌گیری از جدیدترین متون علمی داخلی و بین‌المللی و متناسب با نیاز علوم و فناوری‌های پیشرفته روز تدوین گردیده است، بتواند در ارتقای سطح دانش ایمنی و آگاهی جامعه کار و تولید کشور موثر واقع گردد.

علی حسین رعیتی فرد
معاون وزیر تعاون، کار و رفاه اجتماعی

بی شک یکی از نشانه های بارز توسعه پایدار در هر کشور، ایجاد و ارتقای فرهنگ ایمنی است که به صیانت از نیروی انسانی و حفظ منابع مادی و معنوی منجر خواهد شد. به طور یقین دستیابی به چنین هدفی نیازمند رشد همه جانبه علمی و فرهنگی در زمینه ایمنی و بهداشت کار است، که از این مجمل تهیه و انتشار کتب و استانداردهای ایمنی یکی از راهکارهای موثر در بسترسازی مناسب در این خصوص به شمار می رود که در نتیجه نیازسنجی های علمی تهیه و تدوین شده باشد. مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، در سال ۱۳۴۸ با هدف تامین ایمنی و سلامت نیروی انسانی شاغل در واحدهای صنعتی، تولیدی، خدماتی، کشاورزی و معدنی کشور تاسیس و مستند به قانون کار جمهوری اسلامی ایران، بعنوان مرکز تخصصی ایمنی و بهداشت کار اقدام به خدمت رسانی به جامعه کار و تلاش کشور می نماید. این مرکز از سال ۱۳۸۸ و در راستای توسعه و رسالت خطیر و وظایف قانونی آموزشی و پژوهشی خود و رفع خلاء ناشی از کمبود کتب فنی و تخصصی در زمینه ایمنی و بهداشت کار، اقدام به تاسیس واحد انتشارات با هدف، هدایت، راهبری و انتشار این کتب در سطح کشور نمود. در همین راستا این مرکز اقدام به استاندارد سازی منابع آموزشی ایمنی و حفاظت فنی و تقویت میزان اثربخشی آموزش های مرتبط و به تبع آن ایجاد نظام یکپارچه در فرآیندهای آموزشی و همچنین تدوین دستورالعمل های حفاظت فنی و ایمنی، به عنوان یک حرکت پویا و نوین و با تکیه بر آخرین دستاوردهای حوزه ایمنی و حفاظت فنی از طریق بهره گیری از دانش اساتید و متخصصان مراکز دانشگاهی، علمی و تحقیقاتی کشور نموده است. امید است بهره مندی از محتواهای آموزشی و دستورالعمل ها و منابع علمی جدید بتواند در ترویج و ارتقای فرهنگ ایمنی کار، افزایش بهره وری، کاهش حوادث و بیماری های ناشی از کار نقش موثری ایفا نماید. در این میان بر خود لازم می دانم ضمن تشکر از گردآورنده این محتوا جناب آقای دکتر شمس الدین علیزاده، از تلاش های همکاران ارزشمند خود در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار از جمله آقایان مهندس آرش گودرزی، مهندس علی قنادان، مهندس غلام حسین حسینی و نیز همه عزیزانی که در تولید و تدوین این محتوی آموزشی ما را یاری نموده اند تشکر و سپاسگزاری نمایم. در پایان؛ مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با چاپ اثر مزبور به عنوان نسخه اولیه منتشر شده؛ آمادگی بهره مندی مستمر از بازخوردها و نظرات و پیشنهادات اصلاحی و سازنده کلبه اساتید، متخصصان و فعالان این عرصه؛ به منظور بر و ز رسانی و رفع نواقص احتمالی، و هر چه پربارتر شدن محتوای آن را خواهد داشت.

امیرعباس پرکنی

رئیس مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

فهرست

عنوان

شماره صفحه

فصل اول.....	۱۱
تعاریف و اصطلاحات مرتبط با حوادث و بیماری‌های شغلی.....	۱۱
۱-۱ خطر.....	۱۳
۱-۲ ایمنی.....	۱۴
۱-۳ رویداد.....	۱۴
۱-۴ شبه حادثه.....	۱۴
۱-۵ آنومالی.....	۱۴
۱-۶ ریسک.....	۱۶
۱-۷ تعریف حادثه ناشی از کار.....	۱۶
۱-۸ هزینه‌های اقتصادی (مستقیم).....	۱۷
۱-۹ هزینه‌های غیر اقتصادی (غیر مستقیم).....	۱۷
۱-۱۰ بیماری‌های شغلی (بیماری‌های ناشی از کار).....	۱۷
۱-۱۱ بیماری‌های مرتبط با شغل.....	۱۸
۱-۱۲ بیماری‌های قانونی شغلی.....	۱۸
۱-۱۳ مدت مسئولیت در بیماری‌های ناشی از کار.....	۱۸
۱-۱۴ بیماری‌های عمومی.....	۱۹
فصل دوم.....	۲۱
انواع خطرات محیط کار.....	۲۱
۲-۱ مقدمه.....	۲۳
۲-۲ عوامل زیان‌آور فیزیکی محیط کار.....	۲۳
۲-۳ عوامل شیمیایی زیان‌آور محیط کار.....	۲۵
۲-۴ عوامل زیان‌آور ارگونومیکی محیط کار.....	۲۵
۲-۵ عوامل روانی زیان‌آور محیط کار.....	۲۵
۲-۶ عوامل زیان‌آور بیولوژیک محیط کار.....	۲۵
۲-۷ عوامل زیان‌آور مکانیکی محیط کار.....	۲۶
۲-۸ عوامل زیان‌آور عمومی محیط کار.....	۲۷
فصل سوم.....	۲۹
۳-۱ مقدمه.....	۳۱

۳۱	۲- ۳ حذف خطر.....
۳۲	۳- ۳ جایگزینی.....
۳۲	۴- ۳ محدودسازی خطر یا جداسازی، ایزوله دستگاه و تفکیک.....
۳۳	۵- ۳ کنترل‌های مهندسی.....
۴۰	۶- ۳ کنترل‌های مدیریتی و اداری.....
۴۱	۷- ۳ استفاده از وسایل حفاظت فردی.....
۴۳	فصل چهارم.....
۴۵	۱- ۴ مقدمه.....
۴۶	۲- ۴ مواد قانونی بیان‌کننده اهمیت وسایل حفاظت فردی.....
۴۷	۳- ۴ اهداف استفاده از وسایل حفاظت فردی.....
۴۸	۴- ۴ ویژگی‌های عمومی وسایل حفاظت فردی.....
۴۹	۵- ۴ آموزش نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی.....
۴۹	۶- ۴ انواع وسایل حفاظت فردی.....
۵۳	فصل پنجم.....
۵۵	۱- ۵ مقدمه.....
۵۵	۲- ۵ انواع جراحات چشمی در محیط کار.....
۵۶	۳- ۵ محافظت از چشم.....
۵۷	۴- ۵ پیشگیری از آسیب دیدگی چشم.....
۵۷	۵- ۵ انواع وسایل حفاظت فردی برای چشم.....
۷۸	۶- ۵ تفاوت لنزهای شیشه‌ای، پلاستیک و پلی‌کربنات.....
۷۸	۷- ۵ وسایل حفاظتی چشم در برابر گرما.....
۷۹	۸- ۵ وسایل حفاظت چشم در برابر مواد شیمیایی.....
۷۹	۹- ۵ وسایل حفاظت چشم در برابر گردوغبار.....
۸۰	۱۰- ۵ وسایل حفاظتی چشم در برابر اشعه.....
۸۵	۱۱- ۵ اطمینان از تناسب عینک ایمنی.....
۸۵	۱۲- ۵ کمک‌های اولیه.....
۸۷	فصل ششم.....
۸۹	۱- ۶ مقدمه.....
۹۰	۲- ۶ آلاینده‌های موثر بر ریه در محیط کار.....
۹۲	۳- ۶ بیماری‌های ریوی ناشی از کار.....
۹۴	۴- ۶ شغل‌هایی که سلامت دستگاه تنفسی را تهدید می‌کنند.....
۹۶	۵- ۶ وسایل وسایل حفاظت فردی برای حفاظت از سیستم تنفسی.....
۹۸	۶- ۶ انواع ماسک‌های گردوغبار.....

۱۰۳	۶.۵.۱ معیارهای انتخاب رسیپراتور مناسب.....
۱۰۳	۶.۵.۲ محدودیت‌ها و الزامات استفاده از رسیپراتورها.....
۱۰۴	۶.۵.۳ روند انتخاب منطقی رسیپراتور.....
۱۱۲	۶.۵.۴ آزمایش فیت بودن.....
۱۱۳	۶.۵.۵ ارزیابی پزشکی.....
۱۱۳	۶.۵.۶ مراقبت و نگهداری از رسیپراتورها.....
۱۱۵	فصل هفتم.....
۱۱۷	۷-۱ مقدمه.....
۱۱۷	صدا و ارتعاش و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل خطرات آن‌ها.....
۱۱۸	۷-۲ مکانیسم شنوایی.....
۱۲۰	۷-۳ وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل خطرات صدا.....
۱۲۲	۷-۴ ارتعاش.....
۱۲۴	۷-۵ اصول کنترل ارتعاش وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل خطرات آن.....
۱۲۵	فصل هشتم.....
۱۲۷	۸-۱ مقدمه.....
۱۲۷	انواع خطرات برای سر در محیط کار و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات.....
۱۲۸	۸-۲ خطرات تهدیدکننده سر در محیط کار.....
۱۲۸	۸-۳ حفاظت از سر.....
۱۲۹	۸-۴ جنس کلاه ایمنی.....
۱۲۹	۸-۵ انواع کلاه‌های ایمنی.....
۱۳۲	۸-۶ ملاحظات مربوط به اندازه و نگهداری حفاظ‌های سر.....
۱۳۳	فصل نهم.....
۱۳۵	۹-۱ مقدمه.....
۱۳۵	انواع خطرات برای پاها در محیط کار و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات.....
۱۳۶	۹-۲ وسایل حفاظت فردی پا.....
۱۳۶	۹-۲-۱ کفش ایمنی.....
۱۴۰	۹-۲-۲ ساق‌بند و گتر.....
۱۴۱	۹-۲-۳ زانوبند.....
۱۴۱	۹-۲-۴ حفاظ روی پا.....
۱۴۱	۹-۲-۵ روکش‌های ضد لغزش.....
۱۴۱	۹-۲-۶ شلوارهای نایلونی بالستیکی.....
۱۴۱	۹-۲-۷ چکمه‌های ایمنی.....
۱۴۲	۹-۳ ارگونومی و بهداشت در کفش‌های ایمنی.....

۱۴۳	۹-۴ نکات مهم در انتخاب وسایل حفاظتی پاها.....
۱۴۵	۹-۵ توصیه‌هایی در استفاده از تجهیزات حفاظتی پاها.....
۱۴۷	فصل دهم.....
۱۴۹	۱۰-۱ مقدمه.....
۱۴۹	۱۰-۲ مفاهیم پایه برق.....
۱۴۹	خطرات برق و انواع وسایل حفاظت فردی جهت کنترل خطرات ناشی از برق.....
۱۵۲	۱۰-۳ برق‌گرفتگی.....
۱۵۵	۱۰-۴ پیشگیری از خطر برق‌گرفتگی.....
۱۶۷	۱۰-۵ نکات ایمنی در رابطه با وسایل و تأسیسات برقی.....
۱۶۷	۱۰-۶ پیشنهادات مربوط به ایمنی برق.....
۱۶۹	فصل یازدهم.....
۱۷۱	۱۱-۱ مقدمه.....
۱۷۱	انواع خطرات برای دست‌ها و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات.....
۱۷۲	۱۱-۲ انواع وسایل حفاظت فردی دست و بازو.....
۱۸۰	۱۱-۳ نکات مهم در هنگام انتخاب و استفاده از دستکش‌ها.....
۱۸۱	۱۱-۴ انتخاب دستکش‌های ایمنی.....
۱۸۳	۱۱-۵ حساسیت‌های ناشی از دستکش‌های حفاظتی.....
۱۸۵	فصل دوازدهم.....
۱۸۷	۱۲-۱ وسایل حفاظت فردی تته.....
۱۸۷	۱۲-۲ انواع لباس‌های حفاظتی.....
۱۸۷	انواع خطرات برای کل بدن و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات.....
۱۹۴	۱۲-۳ آموزش.....
۱۹۴	۱۲-۴ نگهداری.....
۱۹۵	۱۲-۵ خصوصیات لباس‌های حفاظتی در برابر مواد شیمیایی.....
۱۹۶	۱۲-۶ آلودگی‌زدایی لباس‌های حفاظتی.....
۱۹۸	۱۲-۷ وسایل جلوگیری سقوط از سقوط و افتادن.....
۲۰۱	فصل سیزدهم.....
۲۰۳	۱۳-۱ مقدمه.....
۲۰۳	نحوه انتخاب وسایل حفاظت فردی با توجه نوع خطر و محیط کار.....
۲۰۴	۱۳-۲ انواع پرتوها.....
۲۰۶	۱۳-۳ تدابیر حفاظتی در برابر پرتوها.....
۲۰۶	۱۳-۴ استفاده از وسایل حفاظت فردی.....

۲۰۹.....	فصل چهاردهم.....
۲۱۱.....	۱۴-۱ شناسایی خطر و ارزیابی ریسک در برنامه PPE و مستندسازی آن.....
۲۱۲.....	۱۴-۲ روش شناسایی و ارزیابی ریسک برای وسایل حفاظت فردی.....
۲۱۶.....	۱۴-۳ آنالیز خطرات شغل برای وسایل حفاظت فردی.....
۲۱۸.....	۱۴-۴ انتخاب وسایل حفاظت فردی.....
۲۲۳.....	۱۴-۵ ارزیابی مجدد خطرات.....
۲۲۵.....	فصل پانزدهم.....
۲۲۷.....	۱۵-۱ مقدمه.....
۲۲۷.....	آشنایی فراگیران با قوانین، مقررات و آئین نامه‌های مرتبط با وسایل حفاظت فردی.....
۲۲۸.....	۱۵-۲ مبحث فصل چهارم قانون کار.....
۲۳۹.....	۱۵-۳ مقررات اختصاصی آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی.....
۲۴۶.....	سئوالات تشریحی.....
۲۴۸.....	سئوالات تستی.....
۲۵۸.....	منابع.....



فصل اول

تعاریف و

اصطلاحات

مرتبط با حوادث و

بیماری های شغلی

تعاریف و اصطلاحات مرتبط با حوادث و بیماری‌های شغلی

۱.۱ خطر

شرایطی است که پتانسیل صدمه به افراد، خسارت به تجهیزات و ساختمان‌ها و از میان بردن مواد را داشته و یا آنکه موجب کاهش قدرت و کارایی یک عملکرد شود. مثال‌هایی از انواع خطرات عبارتند از:

۱. کار در ارتفاع
 ۲. وجود سیم‌های فرسوده برق در محیط کار
 ۳. وجود سروصدا در محیط کار
 ۴. وجود مواد شیمیایی
 ۵. وجود مواد لغزنده در کف کارگاه
 ۶. عدم وجود حفاظ بر روی دستگاه‌های دارای قطعات دوار
- در شکل‌های ۱.۱ و ۱.۲ نمونه‌هایی از خطرات محیط‌های کار نشان داده شده‌اند.



شکل ۱.۲. سقوط اجسام و برخورد با کارگران



شکل ۱.۱. وجود سیم فرسوده و نالین ماشین آلات

۲-۱ ایمنی

ایمنی عبارت است از فرار از موقعیت‌هایی که می‌تواند باعث مرگ، جراحت، بیماری‌های شغلی، صدمه و یا خسارت به اموال و تجهیزات گردد. به عبارت دیگر شرایطی است که منابع انسانی را از عوامل مضر که می‌تواند سلامتی آن را به خطر اندازد مصون می‌دارد.

۳-۱ رویداد

وقایع مرتبط با کار که به موجب آن یک مصدومیت یا بیماری (صرف نظر از وخامت آن) یا مرگ و میر رخ داده یا می‌تواند رخ دهد. یک رویداد می‌تواند به حادثه یا شبه حادثه تبدیل شود.

۴-۱ شبه حادثه

رویدادی که به موجب آن مصدومیت، بیماری یا مرگ و میری رخ ندهد، ممکن است به‌عنوان یک «شبه حادثه»، «شبه سانحه»، «اتفاق ختم به خیر» یا «رخداد خطرناک» مدنظر قرار گیرد. شکل ۱.۳ نمونه‌ای از یک شبه حادثه را نشان می‌دهد. در این شکل کارتون سقوط کرده و یک رویداد رخ داده اما آسیبی به فرد نرسیده است؛ بنابراین این رویداد یک شبه حادثه است.



شکل ۱.۳. نمونه‌ای از یک شبه حادثه

۵-۱ آنومالی

شرایط یا اعمالی گفته می‌شود که پتانسیل ایجاد یک رویداد را در برداشته باشد. به عبارت دیگر آنومالی یک فاکتور رویداد محسوب می‌شود که در اغلب موارد در صورت جمع شدن با یک یا چند عامل دیگر منجر به وقوع آن می‌گردد. نمونه‌ای از شرایط و اعمال نایمن در محیط کار در جدول ۱.۱ نشان داده شده‌اند. همچنین نمونه‌ای از شرایط و اعمال نایمن در محیط کار در شکل‌های ۱.۴ الی ۱.۶ نمونه‌هایی از اعمال نایمن و در شکل‌های ۱.۷ الی ۱.۹ نمونه‌هایی از شرایط نایمن نشان داده شده‌اند.

جدول ۱.۱. نمونه‌ای از شرایط و اعمال نایمن در محیط کار

عمل نایمن	شرایط نایمن
دویدن در کارگاه	نبود حفاظ بر روی دستگاه
برداشتن حفاظ دستگاه	تهویه و روشنایی نامناسب
عدم شرکت در کلاس‌های آموزشی	صدای بالا در محیط کار
عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی	عدم تهیه و وجود وسایل حفاظت فردی
شوخی خطرناک	عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی



شکل ۱.۵. شوخی خطرناک در محیط کار



شکل ۱.۴. استفاده از ابزار دوار به صورت نایمن



شکل ۱.۷. عدم رعایت نظم و انضباط کارگاهی



شکل ۱.۶. خوابیدن کارگران در محیط کار



شکل ۱.۹. وجود مواد لغزنده در کف کارگاه



شکل ۱.۸. عدم ایمن‌سازی محل انجام کار

۶-۱ ریسک

از ترکیب احتمال وقوع رویداد و شدت حادثه ناشی از آن، ریسک به دست می‌آید و به معنی احتمال قرار گرفتن افراد در محدوده خطر و ایجاد حادثه می‌باشد. عدد ریسک از حاصلضرب احتمال وقوع یک حادثه در شدت پیامد همان حادثه بدست آمده و اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی جهت کنترل حادثه بر اساس نتایج ارزیابی ریسک مشخص می‌گردد.

۷-۱ تعریف حادثه ناشی از کار

مطابق با ماده ۶۰ قانون تأمین اجتماعی حادثه ناشی از کار حادثه‌ای است که در حین انجام وظیفه و به سبب آن برای بیمه شده اتفاق می‌افتد. مقصود از حین انجام وظیفه تمام اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه یا موسسات وابسته یا ساختمان‌ها و محوطه آن مشغول کار بوده و یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه عهده‌دار انجام ماموریتی باشد. اوقات مراجعه به درمانگاه و یا بیمارستان و یا برای معالجات درمانی و توانبخشی و اوقات رفت و برگشت بیمه شده از منزل به کارگاه جز اوقات انجام وظیفه محسوب می‌گردد مشروط بر اینکه در زمان عادی رفت و برگشت به کارگاه اتفاق افتاده باشد. حوادثی که برای بیمه شده حین اقدام برای نجات سایر بیمه‌شدگان و مساعدت به آنان اتفاق می‌افتد نیز حادثه ناشی از کار محسوب می‌شود. در شکل‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲ چند نمونه از حادثه گذاشته نشان داده شده است.

چند نمونه از حوادث عبارتند از:

۱. سقوط از ارتفاع
۲. برق‌گرفتگی
۳. ریزش آوار
۴. گاززدگی
۵. برخورد فرد با ماشین آلات و برعکس
۶. آتش‌سوزی
۷. انفجار
۸. نشت مواد شیمیایی



شکل ۱۰-۱. برخورد لیفتراک با کارگران



شکل ۱۰۱۲. برق‌گرفتگی



شکل ۱۰۱۱. سقوط اجسام بر روی افراد

● ۸-۱ هزینه‌های اقتصادی (مستقیم)

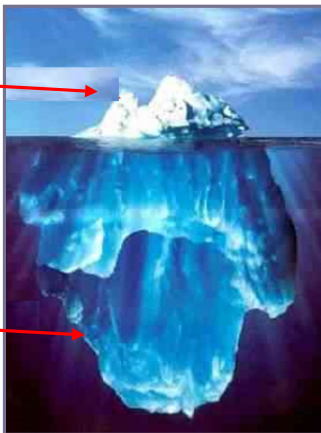
هزینه‌های اقتصادی شامل هزینه‌هایی هستند که قابل محاسبه هستند؛ نظیر هزینه از دست رفتن مواد، تجهیزات، کالاها، خدمات و درمان

● ۹-۱ هزینه‌های غیر اقتصادی (غیر مستقیم)

هزینه‌های غیر اقتصادی هزینه‌هایی هستند که در شرایط معمول قابل محاسبه نیستند؛ نظیر هزینه درد و رنج به فرد مصدوم، هزینه‌های بار احساسی به خانواده و جامعه و هزینه به ارزش‌های اجتماعی. در شکل ۱۰۱۳ هزینه‌های مستقیم و غیر مستقیم ناشی از حوادث با مدل کوه یخی نشان داده شده‌اند. همانگونه که مشاهده می‌شود؛ هزینه‌های غیر مستقیم (نامرئی) بسیار بیشتر از هزینه‌های مستقیم (مرئی) می‌باشند.

هزینه‌های مستقیم
ناشی از حوادث

هزینه‌های غیرمستقیم
ناشی از حوادث



شکل ۱۰۱۳. هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ناشی از حوادث

● ۱۰-۱ بیماری‌های شغلی (بیماری‌های ناشی از کار)

بیماری‌هایی هستند که به علت مواجهه با عوامل زیان‌آور محیط کار بوجود می‌آیند. این عوامل برای ایجاد بیماری ضروری هستند و رابطه اتیولوژیک خاص محیط کار با بیماری کاملاً مشخص است. این عوامل

ایتولوژیک قابل تشخیص، قابل اندازه‌گیری و قابل کنترل هستند. علت بیماری‌های ناشی از کار اختصاصی است. برای مثال، آزیست باعث ایجاد بیماری آزیستوزیس می‌شود.

● ۱۱-۱ بیماری‌های مرتبط با شغل

منشا این بیماری‌ها چند عاملی است و به طور نسبی تحت تاثیر شرایط زیان‌آور محیط کار به وجود می‌آید. مشخصات فردی، عوامل محیطی، فرهنگی و اجتماعی به‌عنوان عامل خطر در این بیماری نقش دارند. بیماری‌های مرتبط با شغل معمولاً در افراد جامعه دیده می‌شود. بیماری‌هایی مانند افزایش فشار خون، بیماری‌های عروق کرونر، بیماری‌های سایکوسوماتیک، اختلالات اسکلتی عضلانی و بیماری‌های تنفسی غیر اختصاصی مزمن مانند برونشیت از جمله بیماری‌های مرتبط با کار هستند. در جدول ۱۰۲ تفاوت‌های بیماری‌های ناشی از کار و بیماری‌های مرتبط با کار نشان داده شده‌اند.

جدول ۱۰۲. تفاوت‌های بیماری‌های ناشی از کار و بیماری‌های مرتبط با کار

بیماری‌های مرتبط با کار	بیماری‌های ناشی از کار
بیشتر در افراد جامعه دیده می‌شود	اصولاً در میان جمعیت کاری وجود دارد
مواجهه در محیط کار ممکن است یک عامل بیماری باشد	مواجهه با عامل ایجادکننده در محیط کار ضروری است
ممکن است مشمول غرامت باشد	مشمول غرامت می‌باشد
ممکن است امکان پیشگیری وجود داشته باشد	امکان پیشگیری وجود دارد

● ۱۲-۱ بیماری‌های قانونی شغلی

بیماری‌های شغلی از نظر قوانین بیمه‌های اجتماعی یک حادثه شغلی تلقی می‌شوند، بنابراین از نظر مدت درمان، چگونگی دریافت مزد و مستمری و موارد مشابه نسبت به بیماری غیر حرفه‌ای از مزایای بیشتری برخوردار هستند. به دلایل فوق فهرستی تهیه شده است که در این فهرست برای هر بیماری مدت مسولیت تعیین شده است. از جمله مهمترین این بیماری‌های قانونی شغلی عبارتند از: ساتورنیزم (ناشی از مواجهه با سرب) و سیلیکوزیس

مهمترین خصوصیات بیماری‌های قانونی شغلی به قرار زیر است:

- ▶ غالباً بیماری‌های قانونی شغلی به صورت حاد بروز نمی‌کنند، بلکه به مرور زمان ایجاد می‌شوند. مانند کری شغلی
- ▶ این بیماری‌ها اکثراً درمان‌پذیر نمی‌باشند.
- ▶ از آنجایی که غالباً عامل ایجاد این بیماری‌ها مشخص است، قابل پیشگیری می‌باشند.
- ▶ بیماری‌های قانونی شغلی در مراحل اولیه فقط با آزمایش و معاینات دقیق قابل شناسایی هستند.
- ▶ مهمترین روش درمان این بیماری‌ها، از میان بردن عامل ایجادکننده آن‌ها می‌باشد.

● ۱۳-۱ مدت مسولیت در بیماری‌های ناشی از کار

مدت مسولیت مدتی است که اگر در کارگر بعد از قطع تماس با عامل بیماری‌زا در ظرف آن مدت علائم

بیماری‌زا نشان داده شد، بیماری او مجددا ناشی از کار شناخته می‌شود و کارفرمای وی در این خصوص مسئولیت خواهد داشت.

● ۱۴-۱ بیماری‌های عمومی

این دسته از بیماری‌ها شامل بیماری‌های شایع در جامعه می‌باشند که افراد بدون تماس با عوامل زیان‌آور محیط کار نیز می‌توانند به آن مبتلا شوند. سرماخوردگی، دیابت و آپاندیسیت نمونه‌ای از این بیماری‌ها هستند. نکته مهم این است که در صورت کشف این بیماری‌ها در معاینات شاغلین، پزشک طب کار باید نسبت به درمان آن‌ها اقدام کند و یا بیمار را به متخصص مربوطه ارجاع دهد.

٢

فصل دوم

انواع خطرات

محیط کار

انواع خطرات محیط کار

۲-۱ مقدمه

هر عاملی که تاثیر مخربی بر سلامت افراد در محیط کار دارد، اصطلاحاً عامل زیان آور اطلاق می شود. به طور کلی عوامل زیان آوری که یک فرد شاغل به اقتضای شغل خود در معرض یک یا مجموعه ای از آنها قرار می گیرد به هفت دسته عمده زیر تقسیم می شوند:

۱. عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار
۲. عوامل زیان آور شیمیایی محیط کار
۳. عوامل زیان آور ارگونومیکی محیط کار
۴. عوامل زیان آور روانی محیط کار
۵. عوامل زیان آور بیولوژیکی محیط کار
۶. عوامل زیان آور مکانیکی محیط کار
۷. عوامل زیان آور عمومی محیط کار

۲-۲ عوامل زیان آور فیزیکی محیط کار

عوامل فیزیکی زیان آور ماهیت انرژی دارند و می توانند در صورت تماس با مقادیر بیش از حدود مجاز آن بر سلامت کارکنان اثرات سوء به جای بگذارند. مهمترین این عوامل عبارتند از:

۱. صدا
۲. ارتعاش
۳. گرما و سرمای محیط کار
۴. تشعشعات و پرتوهای زیان آور

۵. روشنایی

۶. فشار

۱. صدا

صدایا صوت شکلی از انرژی است که توسط ساز و کار شنوایی قابل تشخیص است. به بیان ساده صوت هر چیزی است که شنیده می شود و به عبارت دیگر صوت نوسان فشار هوا در یک محیط کشسان است. یکی از مشکلات و مسائل ایمنی و بهداشت کار، وجود صدای بیش از حد مجاز در اکثر محیط های کار است. صدمات صدا، بیشتر متوجه سیستم های شنوایی و اعصاب است و می تواند منجر به کاهش بازدهی کار، کاهش دقت و در نهایت امکان ایجاد حادثه شود.

۳. ارتعاش

یکی دیگر از عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار، عامل ارتعاش است. ارتعاش یک موج مکانیکی است که در اثر نوسان هر ذره از جسم مادی حول نقطه تعادل خود ایجاد می شود. ارتعاش شامل انواع ارتعاش تمام بدن و ارتعاش دست و بازو است.

۴. شرایط جوی محیط کار

بدن انسان به گونه ای آفریده شده است که نمی تواند تغییرات گرمائی زیادی را تحمل نماید. از این رو همواره سعی در حفظ دمای طبیعی خود دارد و برای این منظور با محیط اطراف شروع به تبادل حرارتی می کند. در هنگامی که کار در محیط های گرم صورت گیرد با توجه به سرما و گرمای موجود در محیط، مقدار فعالیت عضلانی و میزان تماس فرد، ممکن است اختلالاتی در فرد ایجاد شود.

۵. تشعشعات و پرتوهای زیان آور محیط کار

از دیدگاه بهداشت حرفه ای مبحث تشعشعات را به طور کلی می توان به دو قسمت پرتوهای یونساز و پرتوهای غیر یونساز تقسیم بندی کرد. پرتوها با توجه به نوع پرتو و میزان مواجهه فرد با آنها می توانند انواع مختلفی از بیماری ها از جمله انواع سرطان ها را ایجاد نمایند.

۶. روشنایی در محیط کار

امروزه مسئله روشنایی برای کارگاه های بزرگ صنعتی اهمیت ویژه ای یافته است. کمبود روشنایی در محیط کار، افزون بر ایجاد خستگی اعصاب، آسیب های دیگری به سلامت بینایی کارگر وارد می آورد.

● ۳-۲ عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار

هر روز مواد شیمیایی متعددی در صنایع مصرف یا تولید می‌شوند و میلیون‌ها نفر کارگر در سراسر دنیا با این مواد، تماسی روزانه دارند. تنوع این مواد بسیار زیاد است و شاید بیشتر از هزار نوع ماده معدنی یا آلی، طبیعی یا سنتتیک کاربردی صنعتی دارند و جالب توجه اینکه روز به روز بر تعداد آن‌ها نیز افزوده می‌شود. اکثر مواد شیمیایی اثرات نامطلوبی را روی سلامت کارگران باقی می‌گذارند و مخل سلامت آنان می‌شوند. از این رو می‌توان گفت که مواد شیمیایی در حکم سم هستند و هنگامی که به بدن وارد شوند، اعمال حیاتی بدن را مختل می‌کنند که این اختلال، مسمومیت نامیده می‌شود.

● ۴-۲ عوامل زیان آور ارگونومیکی محیط کار

یکی دیگر از عوامل زیان آور محیط کار در اثر عدم رعایت تناسب کار با بدن انسان تحت عنوان عوامل ارگونومی مطرح می‌شود. ارگونومی علم بکارگیری علوم مختلف مانند مدیریت، مهندسی، علوم محیطی، بهداشت حرفه‌ای، روانشناسی، جامعه‌شناسی، علوم کامپیوتر، اقتصاد، طراحی، بیومکانیک، فیزیولوژی، سم‌شناسی و آناتومی است. براساس تعریف انجمن بین‌المللی ارگونومی، ارگونومی رشته‌ای علمی است که در ارتباط با فهم تعاملات بین انسان و دیگر اجزای یک سیستم می‌باشد که در عمل بکارگیری نظریه (تئوری)، اصول، داده‌ها و روش‌ها در طراحی محصولات، سیستم‌ها و محیط‌های مورد استفاده انسان می‌باشد که هدف آن ارتقای سلامتی افراد و بهینه‌سازی عملکرد کلی یک سیستم می‌باشد. ارگونومی به هماهنگی چیزهایی که در تعامل با انسان است مانند شغل، محیط، سازمان، وظایف و محصولات کمک می‌کند تا مطابق نیازها، توانایی‌ها و محدودیت‌های انسان طراحی شود.

● ۵-۲ عوامل روانی زیان آور محیط کار

یکی از وظایف مدیریت سازمان، شناخت عوامل زیان آور روانی در محیط کار و کنترل و کاهش ریسک‌های روانی و استرس‌های شغلی در محیط کار است که می‌تواند منجر به ایجاد بیماری‌های روانی و مشکلات ناشی از آن در محیط کار شود. روانشناسی کار و جامعه‌شناسی کار و بررسی ساختار سازمانی تاثیر مهمی در بهبود کیفیت کار و زندگی دارد و هدف آن، حمایت و بهبود وضعیت زندگی و رفاه کارگران و مقابله با خطرات روانی و اجتماعی در محیط کار است. عوامل روانی زیان آور در محیط کار می‌تواند باعث ایجاد استرس‌های شغلی، خستگی مفرط و پرخاشگری در محیط کار شود. پیشگیری از استرس‌های شغلی باید جزئی از سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی در محیط کار باشد.

● ۶-۲ عوامل زیان آور بیولوژیک محیط کار

عوامل بیولوژیک عواملی هستند که بیشتر در مشاغل پزشکی و پرستاری، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و صنعتی، صنایع تولید، دامداری، دامپزشکی و دباغی و تهیه و فرآوری مواد غذایی دیده می‌شوند و فرد شاغل

به اقتضای شغل خود با آن‌ها در تماس بوده و تماس شغلی با آن‌ها سبب ابتلا به بیماری می‌گردد. این عوامل شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، کرم‌ها، انگل‌ها و..... می‌باشد.

عوامل زیان‌آور بیولوژیک مانند: آنتراکس (عامل سیاه زخم)، ویروس HIV، هپاتیت B، کرم‌های حلقوی، قارچ و عوامل عفونت‌های پوستی، تولارمی (عامل طاعون)، کوکسیلا بارتنی (عامل تب Q) و غیره... می‌باشند. در آزمایشگاه‌هایی که کار بر روی باکتری‌ها و محصولات زیستی انجام می‌شود، باید کارها تحت نظر متخصص میکروبیولوژی صورت گرفته و تجهیزات و سدهای حفاظتی مناسب در سطوح مختلف استفاده شود. سدهای اولیه شامل پوشیدن لباس و عینک و ماسک مخصوص و نصب هودهای ایمنی بیولوژیک است. سدهای ثانویه شامل طراحی و ساخت فضای داخلی آزمایشگاه و تأمین جریان هوای سالم از خارج به داخل آزمایشگاه می‌باشد.

دستورالعمل نظافت و آلودگی زدایی پس از هرگونه تماس با مواد آلوده باید تهیه و کنترل و نظارت لازم بر اجرای آن صورت گیرد. تمامی تجهیزات و دستگاه‌ها طبق دستورالعمل موجود باید آلودگی زدایی شده و در صورت نیاز استریل و مواد زاید آلوده به نحو مناسب از محیط خارج گردد. شکل ۲.۱ نمونه‌ای از کار در آزمایشگاه بیولوژیک را نشان می‌دهد.



شکل ۲.۱. نمونه‌ای از کار در آزمایشگاه بیولوژیک

● ۷-۲ عوامل زیان‌آور مکانیکی محیط کار

نمونه‌هایی از انواع عوامل زیان‌آور مکانیکی محیط کار عبارتند از:

- ▶ پرتاب اجسام رها شده از طبقات یا برخورد با قطعات و مواد پرتاب شده در اثر سنگزنی، جوشکاری، برشکاری، تراشکاری
- ▶ گیر افتادن اعضای بدن بین اجزای متحرک ماشین‌آلات مانند شفت‌ها، نوار نقاله، وینچ، تسمه، پولی، پره‌های در

- حال گردش، تراشکاری در ماشین تراش، فرزکاری
- ▶ له شدگی بین اجسام متحرک و دارای حرکت رفت و برگشتی مثل ماشین صفحه تراش
- ▶ سطوح داغ و سرد (عامل شوک، سوختگی و پرت شدن کارگر در نتیجه عدم تعادل)
- ▶ گیر کردن دست و لباس و کشیده شدن قسمتی از بدن به داخل دستگاه (بین دو چرخ دنده درگیر با هم، چرخ و زنجیر یا غلتک‌های دوار)
- ▶ ایجاد ضربه و بریده شدن اعضای بدن
- ▶ برخورد با ماشین‌آلات در اثر تغییر فاصله آن‌ها با دیوارها و سایر ماشین‌آلات

● ۸-۲ عوامل زیان‌آور عمومی محیط کار

از مهمترین عوامل زیان‌آور عمومی در محیط کار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. سقوط از ارتفاع

طبق مقررات و دستورالعمل‌های ایمنی، ارتفاع ۱۲۰ سانتیمتر نیاز به حفاظت از سقوط دارد. براساس آمارهای موجود بیشترین حوادث ناشی از کار در کارگاه‌ها به دلیل سقوط از ارتفاع و استفاده از تجهیزات ساختمانی موقت و نایمن بوده و عواقب آن نیز به دلیل صدمه به سر و ستون فقرات معمولاً بسیار شدید و از نوع فوتی یا قطع نخاع می‌باشد.

۲. خطرات ناشی از انرژی الکتریکی

مهمترین عوارض ناشی از برخورد با انرژی الکتریکی عبارت است از برق گرفتگی، اختلالات قلبی، اختلالات و ضایعات عصبی، اختلالات حسی و سوختگی در اثر برق گرفتگی که شدت آن به میزان مقاومت بدن بستگی دارد.

▶ انواع برق گرفتگی

- ۱- تماس مستقیم با اجزاء زنده برقدار (مانند سیم‌های برق - شبکه توزیع هوایی و زمینی)
- ۲- تماس غیرمستقیم با اجزاء در اثر تماس برقدار شده (مانند بدنه فلزی دستگاه‌ها - اتصال بدنه)
۳. خطرات آتش‌سوزی

آتش‌واکنش شیمیایی حرارت‌زایی است که بین یک ماده سوختنی و اکسیژن در حضور حرارت رخ می‌دهد. آتش‌سوزی یکی از شایع‌ترین حوادث صنعتی است. هر ساله افراد زیادی جان‌شان را بواسطه حریق و آتش‌سوزی از دست می‌دهند و سازمان‌ها و صنایع نیز هزینه‌های زیادی را به دلیل آتش‌سوزی متحمل می‌شوند.

▶ محصولات حریق

- ۱ - گازها و بخارت و ذرات سمی حاصل از حریق (بخش خطرناک حریق از نگاه تلفات انسانی)

۲- شعله که قسمت قابل رویت حریق است و شدت گرمای آن بستگی به میزان اکسیژن دارد و رنگ آن وابسته به ماده سوختنی است.

۳- گرما یا انرژی آتش سوزی که وابسته به مدت زمان شروع، نوع ماده سوختنی و نیز میزان گسترش آتش است.

مهم‌ترین علل و شرایط بروز حریق

- ۱- آتش‌گیری مستقیم (نزدیک شدن شعله به مواد سوختنی و قابل اشتعال)
- ۲- افزایش تدریجی دما در مجاورت یا مواد آلی و سوختنی که منجر به سوختن آن می‌شود
- ۳- واکنش‌های شیمیایی به‌عنوان عامل شروع حریق: نظیر ترکیب آب و اسید
- ۴- اصطکاک: مالش بین دو جسم آتش‌گیر مانند دو قطعه چوب خشک یا ترمز شدید چرخ‌ها
- ۵- الکتریسیته جاری و ساکن: حرارت حاصل از عبور جریان برق از یک هادی دارای مقاومت بالا

۳. کار در فضای بسته

بر اساس استاندارد OSHA 1910. 146، فضای بسته به محلی اطلاق می‌شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد:

۱. آنقدر بزرگ است که انسان می‌تواند وارد آن شده و به انجام کار بپردازد.
 ۲. ورود و خروج انسان به آن محدودیت دارد.
 ۳. برای استقرار و کار مداوم انسان طراحی نشده است.
- فضاهای بسته می‌توانند خطرات متعددی را ایجاد کنند. بیشتر فضاهای بسته‌ای که ورود به آن نیازمند کسب مجوز است، دارای یک یا چند مورد از ویژگی‌های زیر هستند:
۱. هوای خطرناک
 ۲. احتمال غوطه‌ور شدن
 ۳. خطرات فیزیکی و گیر افتادن

فصل سوم

انواع روش های
کنترل خطرات در
محیط کار

انواع روش های کنترل خطرات در محیط کار

۱-۳ مقدمه

یکی از مشکلات مهم صنایع به ویژه در کشورهای در حال توسعه، مشکلات ایمنی و بهداشتی پرسنل شاغل در صنایع است. از آنجایی که در مواقعی کنترل بخش مهمی از عوامل زیان آور شغلی (شامل عوامل شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی و بیولوژیکی) در منبع تولید یا در مسیر انتقال امکان پذیر نیست تنها راه حل باقی مانده تجهیز پرسنل به وسایل حفاظت فردی مناسب و استاندارد خواهد بود. وجود طیف وسیعی از خطرات شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی و مکانیکی با خصوصیات خوردگی، برندگی، سمیت، سرطانزایی، سوزاندگی، جهش زایی و... در محیط های کاری می تواند سلامت شاغلین و حتی سایر افراد مجاور محیط های شغلی را به شدت مورد تهدید قرار دهد. بنابراین به منظور حفظ منبع انسانی و هم چنین افزایش راندمان کار و بهره وری، شناسایی، ارزیابی و کنترل خطرات فوق از اهمیت بسزایی برخوردار است. بنابراین این خطرات را باید با استفاده از روش های مختل شناسایی نمود. پس از شناسایی خطرات محیط کار باید برای کنترل آنها برنامه ریزی نمود. نگرش های زیادی به منظور کنترل خطرات وجود دارد. یکی از رایج ترین این نگرش ها، رویکرد سلسله مراتب کنترلی است. در این رویکرد روش های کنترلی به صورت زیر تقسیم بندی می شوند:

۲-۳ حذف خطر

همواره اولویت اول در بهبود شرایط محیط کار، حذف عامل خطر است. برای کنترل هر خطر اول باید تلاش شود که به ترتیبی خطر از بین برده شده یا حذف گردد. این کار با تغییر تکنولوژی و فرآیند یا تعویض و جایگزینی مواد عملی می گردد. طبیعی است وقتی فرآیندی تغییر یافت و خطر مورد بحث از بین رفت در فرآیند جدید هم خطراتی وجود خواهد داشت که باید همواره سعی شود تا انتخاب فرآیند جدید به صورتی باشد که خطرات جدید از نظر میزان ریسک در منطقه پایین خط سطح ریسک پذیری مشخص شده در ماتریس ریسک قرار داشته باشند و دیگر نیازی به کنترل مجدد نباشد.

به‌عنوان مثال از آنجا که امکان ایجاد شرایط ایمن کافی برای کار با مواد خطرناک مانند آژبست و بنزن و سرب وجود ندارد یا بسیار مشکل است و خطرات کار با این مواد هم بسیار زیاد است، حذف این مواد خطرناک از چرخه تولید در اولویت بهبود شرایط کار قرار دارد. در مورد سایر عوامل زیان‌آور نیز اولویت اول، باید حذف عامل زیان‌آور از منبع تولید آن عامل باشد. به‌عنوان مثال در مورد وجود سروصدا در محیط کار، ابتدا سعی می‌شود که صدا را از محل تولید حذف کنند و عوامل تولیدکننده صدا را از بین ببرند.

۳-۳ جایگزینی

در صورتی که امکان حذف کامل عامل مخاطره وجود نداشته باشد، باید به دنبال جایگزینی با عوامل کم‌خطر بود. به‌عنوان مثال در مورد تولید حلال‌ها، تولوئن جایگزین بنزن می‌شود.

۳-۴ محدودسازی خطر یا جداسازی، ایزوله دستگاه و تفکیک

جداسازی یعنی جدا کردن فیزیکی یا ایجاد مانع بین فرد و خطری یا بین دستگاه و خطر که از قرار گرفتن فرد یا دستگاه در معرض خطر جلوگیری می‌نماید. وقتی امکان از بین بردن و حذف خطر وجود نداشته باشد باید سعی نمود که به نوعی خطر محدود گردد. محدودسازی می‌تواند هم از نظر مکانی (جغرافیایی) و هم از نظر زمانی و هم از نظر گروه افرادی که در معرض خطر قرار دارند عملی گردد. مثلاً عدم صدور مجوز صنعتی برای اطراف شهرها و ایجاد شهرک‌های صنعتی در کشور نمونه‌ای از محدودسازی کلیه خطرات صنایع به یک منطقه بنام شهرک صنعتی می‌باشد. ممنوع ساختن ورود افراد متفرقه به داخل انبار مواد شیمیایی (فقط انباردار حق رفتن به داخل انبار دارد) نیز نوعی محدودسازی می‌باشد و بالاخره اجرای عملیات تعمیر و نگهداری در شیفت روز (طبق برنامه نگهداری) نوعی محدودسازی زمانی است.

▶ در این روش با ایجاد موانع و محدودیت در مسیر انتشار، از برخورد و تماس عامل زیان‌آور با انسان جلوگیری می‌شود. این کار را می‌توان با محدودسازی دستگاه انجام داد تا با ایزوله کردن دستگاه مولد عامل زیان‌آور، از انتشار آن عامل در نزدیک‌ترین فاصله از محل تولید جلوگیری گردد. ضمن اینکه همواره ایجاد محدودیت برای دستگاه، نسبت به محدودسازی انسان‌ها در اولویت بالاتری قرار دارد. این جداسازی می‌تواند به‌صورت فاصله فیزیکی یا زمانی باشد. به این معنی که با ایجاد فاصله مکانی از رسیدن آن عامل به افراد حاضر در محل جلوگیری نموده، یا با ایجاد فاصله زمانی از حضور افراد در محلی که عامل زیان‌آور وجود دارد ممانعت بعمل می‌آید.

▶ در انبارهای مواد شیمیایی اگر وسعت کافی موجود باشد بین مواد شیمیایی مختلف مخصوصاً بین مواد ناسازگار باید فاصله کافی (طبق استانداردهای موجود) در نظر گرفته شود که نقش جداسازی را ایفا می‌نماید. وقتی وسعت انبار کافی نباشد مواد را نزدیک بهم انبار می‌کنند ولی بین آن‌ها دیواری به ارتفاع حداقل ۱/۵ متر بالاتر از سطح مواد انبار شده ایجاد می‌نمایند تا به‌عنوان جداکننده عمل نماید. این نوع جداسازی فیزیکی مخصوصاً در طراحی کارخانه‌های صنعتی بسیار مورد توجه قرار دارد.

۵-۳ کنترل‌های مهندسی

در این روش‌ها، توسط مکانیزم‌های کنترلی مهندسی از برخورد و تماس عوامل زیان‌آور با افراد ممانعت بعمل می‌آید. به این معنی که با ایجاد موانعی مانند حفاظ‌گذاری در قسمت‌های متحرک دستگاه و یا اتوماسیون خط تولید و سایر کنترل‌های مهندسی از امکان برخورد افراد با اجزای متحرک و دارای انرژی صدمه‌زننده به افراد جلوگیری می‌شود. در زیر به چند نمونه از حفاظ‌ها و سیستم‌های حفاظتی به عنوان کنترل‌های مهندسی پرداخته شده است. موارد ذیل می‌تواند مثال‌های مناسبی از کنترل‌های مهندسی باشد.

انواع حفاظ‌ها و سیستم‌های حفاظتی

۱. **حفاظ‌های محصورکننده:** از دسترسی انگشتان، دست‌ها و دیگر اجزاء بدن و لباس‌ها از هر سو (پایین، بالا، یا اطراف حفاظ) به نقطه عمل پیشگیری می‌کند. حفاظ باید به ماشین ثابت و محکم شده باشد و از پیچ‌ها و بست‌هایی که برای باز و بسته کردن به ابزاری خاص نیاز دارند استفاده کرد. حفاظ‌ها باید امکان رویت نقطه عمل را فراهم کنند. شکل ۳.۱ نمونه‌ای از حفاظ محصورکننده را نشان می‌دهد.

۲. **حفاظ‌های اینترلاک:** نیاز است حفاظ بعضی از ماشین‌ها دارای دریچه‌ای قابل حرکت برای راه اندازی، تنظیمات یا نگه‌داشت باشد و در انواع دیگر برای انجام چنین کارهایی حفاظ را برمی‌دارند که در هر دو نوع حفاظ باید اینترلاک شده باشد تا با برداشتن حفاظ ماشین از حرکت باز بماند. شکل ۳.۲ نمونه‌ای از حفاظ اینترلاک را نشان می‌دهد.

۳. **حفاظ قابل تنظیم:** این نوع از حفاظ، قابلیت تنظیم برای قطعات مختلف را دارند. این نوع حفاظ بر اساس نوع و اندازه قطعه قابلیت تنظیم شدن دارند و از ورود بدن فرد به منطقه خطر جلوگیری می‌نمایند (شکل ۳.۳).

۴. **حفاظ حلقه‌ای:** دستگاهی مانند فرز ممکن است در کلیه جهات خطرناک باشد. بنابراین حفاظ حلقه‌ای (که دور تا دور تیغه را پوشش می‌دهد) ضمن فراهم نمودن امکان تماس قطعه کار در محدوده‌ای خاص، با حفاظت از دیگر بخش‌های منطقه خطر، از تماس بدن با آن جلوگیری می‌کند.

۵. **حفاظ ماهیچه‌ای یا زانویی:** قسمت برنده رنده نجاری را می‌پوشاند و همزمان با حرکت قطعه چوبی بر روی میز رنده، حفاظ نیز به صورت افقی از جای خود جابجا شده و از روی قسمت برنده رنده کنار می‌رود.

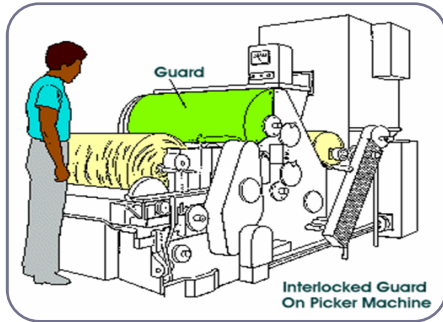
۶. **حفاظ هودی (روپوشی):** اره‌های مدور معمولاً دارای حفاظ هودی هستند که روی تیغه اره را می‌پوشاند و در هنگام حرکت قطعه کار به طرف تیغ اره حفاظ به صورت شناور به سمت بالا حرکت می‌کند. شکل ۳.۴ حفاظ هودی را نشان می‌دهد.

۷. **حفاظ دستگاه سنگ سمباده:** از تماس افراد با سنگ جلوگیری کرده و همچنین جلوی پرتاب ذرات برداشته شده از روی قطعه کار و قطعات ناشی از متلاشی شدن احتمالی سنگ را می‌گیرد. نسبت به سایر حفاظ‌ها از مواد محکم‌تری ساخته شده و اندازه دهانه آن می‌بایست حتی الامکان دارای کمترین مقدار باشد. ممکن است این حفاظ‌ها دارای سیستم تخلیه ذرات ناشی از عملیات و همچنین دارای تکیه‌گاهی محکم و با استقامت کافی برای قرار دادن تکیه‌گاه باشند.

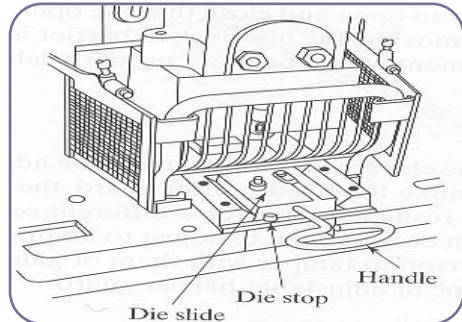
۸. تغذیه اتوماتیک و نیمه اتوماتیک: در این روش تغذیه دستگاه از شکاف یا محفظه کاملاً محصور و بسته انجام می‌شود. از مکانیزم‌های مختلفی همچون فشار هوا، نیروی ثقل، عملیات مکانیکی و غیره می‌توان جهت تغذیه استفاده کرد. شکل ۵. ۳ نمونه‌هایی از تغذیه اتوماتیک و نیمه اتوماتیک را نشان می‌دهد.

۹. دروازه‌ها یا موانع متحرک: این دریچه‌ها از صفحاتی تشکیل شده‌اند که می‌توان آن‌ها را جهت تغذیه دستگاه یا خارج نمودن محصولات باز نموده و پیش از شروع به کار مجدداً به دستگاه بست. بدیهی است که در زمان باز بودن این دریچه‌ها امکان راه‌اندازی مجدد و آغاز به کار ماشین وجود نخواهد داشت.

۱۰. حسگرها: این سیستم‌ها حضور انگشتان یا دست را در منطقه خطر حس کرده و مانع شروع به کار کردن دستگاه شده یا بلافاصله متوقف می‌شوند. این سیستم‌ها (شکل ۶. ۳) باید همواره در فاصله‌ای انتخاب شوند که زمان کافی برای متوقف نمودن دستگاه در اختیار باشد.



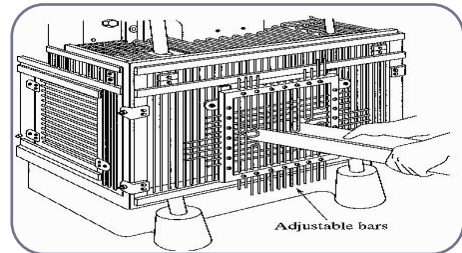
شکل ۲. ۳. نمونه‌ای از حفاظ اینترلاک



شکل ۱. ۳. نمونه‌ای از حفاظ محصورکننده



شکل ۴. ۳. حفاظ هودی



شکل ۳. ۳. حفاظ قابل تنظیم



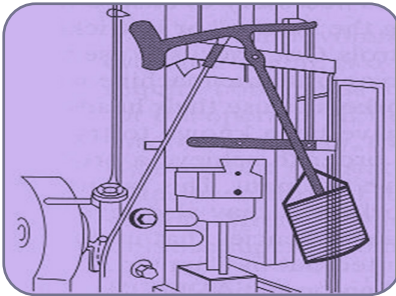
شکل ۵. ۳. تغذیه اتوماتیک (سمت راست) و نیمه اتوماتیک (سمت چپ)

۱۰. سیستم هایی حفاظتی پس زننده: دست های اپراتور به اجزای متحرک ماشین متصل و به گونه ای تنظیم می گردد که هرگاه دستگاه برای انجام کار فعال شود دست ها به خارج از منطقه خطر کشیده شوند. شکل ۴.۷ نمونه ای از این حفاظ ها را نشان می دهد.

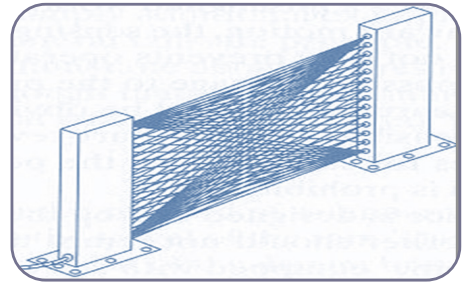
۱۱. سیستم هایی حفاظتی بازدارنده: از طناب ها و تسمه هایی تشکیل شده که در یک انتها به دست های اپراتور و در انتهای دیگر به جای ثابتی وصل می شوند و طوری تنظیم شده اند که فقط در محدوده ایمن از قبل تعیین شده به دست های اپراتور اجازه حرکت می دهند. شکل ۳.۸ نمونه ای از این حفاظ ها را نشان می دهد.

۱۲. سیستم های حفاظتی جارویی: به صورت جارویی اجزاء بدن را از منطقه خطر دور می کند. در حال حاضر استفاده از این سیستم ممنوع است زیرا خود خطر ساز بوده و موجب گیر کردن و له شدن بدن بین این وسیله و قطعات ماشین می شود.

۱۳. کنترل های دو دستی: برای راه اندازی ماشین مستلزم درگیری همزمان هر دو دست از طریق دو کلید جداگانه می باشد. فاصله زمانی بین فعال کردن هر دو کنترل دارای محدودیت است که این محدودیت از راه اندازی هر دو کنترل توسط یک دست جلوگیری می کند. فاصله محل نصب کنترل دو دستی تا نقطه عمل ماشین باید به اندازه ای باشد که بعد از شروع حرکت ماشین از دسترسی دست به نقطه عمل جلوگیری کند که برای به دست آوردن این فاصله نیز می توان از رابطه حسگرها استفاده کرد. اگر بیش از یک کاربر روی یک ماشین مشغول کار باشد برای هر کدام از آن ها باید یک کنترل دو دستی جداگانه (شکل ۳.۹) وجود داشته باشد.



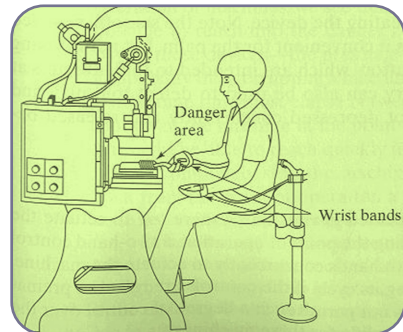
شکل ۳.۷. سیستم حفاظتی پس زننده



شکل ۳.۶. حسگر

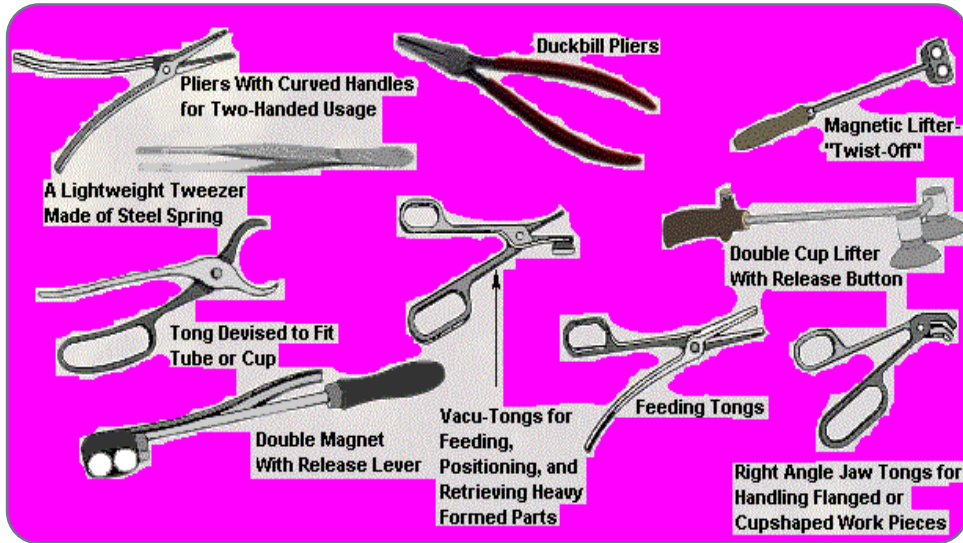


شکل ۳.۹. کنترل دو دستی جداگانه



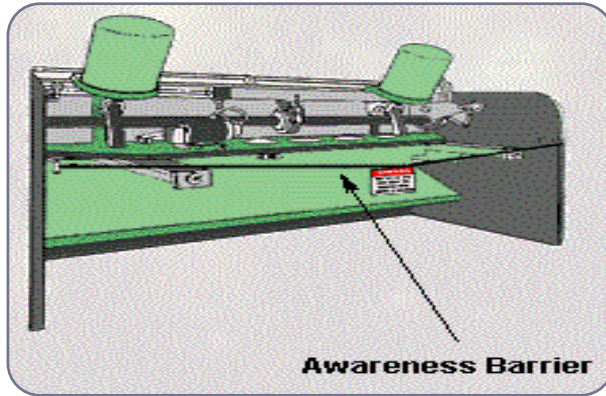
شکل ۳.۸. سیستم حفاظتی بازدارنده

۱۴. ابزار تغذیه دستی: امکان قرار دادن یا برداشتن قطعه کار را در نقطه عمل ماشین بدون ورود دست ممکن می‌سازد. در برخی از ماشین‌ها از قبیل اره‌های رومیزی، رنده‌ها، اره‌های نواری، پرس‌ها و تجهیزات مشابه دیگر این ابزارها کاربرد داشته و دست‌ها و انگشتان را از نقطه عملیاتی دور نگه می‌دارد. نمونه دیگر از این گونه وسایل استفاده از دستگیره‌های فشاری در هنگام کار با انواع وسایل درودگری و جهت پیشگیری از برخورد با تیغه اره یا رنده به هنگام کار کردن می‌باشد. شکل ۳.۱۰ نشان‌دهنده نمونه‌هایی از این ابزارها است.



شکل ۳.۱۰. ابزار تغذیه دستی

۱۵. موانع و علائم هشداردهنده: یک مانع هشداردهنده از دسترسی به نقطه عمل پیشگیری نمی‌کند بلکه افراد را نسبت به وجود منطقه یا عملیات خطرناک آگاه می‌سازد. علائم هشداردهنده (شکل ۳.۱۱) شامل علائم سمعی یا بصری هستند که همراه با سایر اقدامات حفاظتی نقطه عمل به کار گرفته می‌شوند. از آنجاییکه انسان به دلایل مختلفی نظیر فراموشکاری، خواب‌آلودگی و بی‌توجهی در بسیاری از مواقع به مانیتورها توجه نکرده و حالات خطرناک پیش‌آمده را متوجه نمی‌شود همیشه در کنار مانیتورها دستگاه‌های هشداردهنده ضرورتاً نصب می‌شوند تا توجه انسان را به حالات و موقعیت‌های خطرناک پیش‌آمده که توسط مانیتورها نشان داده می‌شوند جلب نماید. مثلاً در صنایع شیمیایی به محض بالا رفتن مقدار گازهای خطرناک در داخل دستگاه‌ها یا در محیط کار و رسیدن عقربه مانیتور به نزدیک حالات خطرناک هشداردهنده‌های صوتی (آلارم) عمل کرده و توجه انسان‌ها را جلب می‌نماید. هشداردهنده‌های بینایی به صورت روشن شدن لامپ یا چشمک زدن لامپ عمل می‌کنند.



شکل ۱۱-۳. مانع هشداردهنده

۱۶. کنترلگر توقف اضطراری: این کنترلگرها در انواع الکتریکی، مکانیکی، پنوماتیکی یا دیگر اشکال هستند که برای توقف یا قطع ماشین به هنگام وقوع شرایط اضطراری (مثل گیر کردن قسمتی از بدن در ماشین یا نقطه عمل) مورد استفاده قرار می گیرند و در هنگام استفاده بر سایر کنترلگرها اولویت می یابند. برای راه اندازی مجدد ماشین بعد از توقف اضطراری باید کنترلگر جداگانه ای نیز موجود باشد. کنترلگرهای قطع اضطراری معمولاً بزرگتر از سایر کنترلگرهای ماشین هستند و باید قرمز رنگ بوده و به طور واضح بر حسب گذاری شده باشند و با حداقل انرژی فعال گردند. در ماشین آلانی که هنگام وقوع شرایط اضطراری در آنها دست ها درگیر انجام کار هستند، باید پدال پایی قطع اضطراری وجود داشته باشد. اگر بر روی یک ماشین، کاربر موقعیت های متفاوتی داشته باشد، باید در هر موقعیت در محدوده دسترسی وی یک کنترلگر قطع اضطراری موجود باشد. در بعضی از ماشین ها ممکن است از اهرم های حساس به فشار، میله های ایمنی متوقف کننده یا کابل های ایمنی متوقف کننده استفاده شود که کشیدن یا هل دادن آنها موجب توقف کامل ماشین گردد.

۱۷. ترمزها: ماشین آلانی مثل پرس ها دارای قسمت هایی هستند که به بالا و پایین حرکت می کنند، در نتیجه باید دارای ترمز مکانیکی برای جلوگیری از سقوط جزء بالا رفته باشند. ماشین هایی مثل دستگاه های نورد برای توقف غلتک ها در شرایط اضطراری از جریان معکوس استفاده می کنند. مسافت طی شده توسط ترمزهای الکتریکی ۱-۲ ثانیه بعد از قطع انرژی ماشین قادر به توقف حرکت چرخشی می باشند.

۱۸. کنترل های پایی: برای جلوگیری از توقف غیر عمدی ماشین هایی که با کنترل های پایی فعال می شوند، می توان روی پدال پایی را با یک حفاظ (به گونه ای که پدال از لبه حفاظ مقداری عقب نشینی داشته باشد) پوشاند. پدال پایی باید دارای مقدار قابل توجهی نیروی مقاوم بوده و همچنین در هنگام راه اندازی باید مقداری مسافت جابجایی داشته باشد.

۱۹. کنترل های حرکت آهسته و یا عملکرد با انرژی پایین: این کنترلگرها در حین فرآیندهای نظافت، نگه داشت یا راه اندازی که نیاز به جابجایی و حرکت اجزاء ماشین می باشد، برای روشن و خاموش شدن سریع ماشین مورد استفاده قرار می گیرند.

۲۰. کنترل‌های عملکرد با نیروی کم و سرعت کم: این کنترل‌ها می‌توانند خطرات ماشین را در حین راه‌اندازی، تعمیرات یا تمیز کاری کاهش دهند. ممکن است هم دارای حالت سرعت با انرژی نرمال و هم دارای حالت سرعت با انرژی پایین باشد. همیشه توقف کامل ماشین ارجحیت دارد، مگر اینکه نیاز به سرعت پایین و اینچی برای راه‌اندازی تعمیرات و یا نظافت باشد.

۲۱. کنترل‌های حرکت (کلیدهای روشن و خاموش): کنترل‌های حرکت حفاظ‌گذاری شده یا فرورفته، از روشن شدن یا فعال شدن تصادفی ماشین خودداری می‌کنند.

۲۲. وسایل جلوگیری از پس زدن: دستگاه‌اره گرد نمونه‌ای از ماشین‌آلاتی است که به دلیل گاز گرفتن تیغه‌اره توسط الوار، در آن امکان پس زدن قطعه کار وجود دارد. نصب یک تیغه جداکننده که مانع از گاز گرفتن تیغه‌اره خواهد شد می‌تواند ضمن حرکت آسان الوار از پس زدن قطعه کار نیز جلوگیری کند.

استفاده از طرح‌ها و دستگاه‌های ایمنی

دستگاه‌های ایمنی همانطور که از نام آن‌ها پیداست دستگاه‌هایی هستند که ایمنی سیستم را فراهم می‌نمایند و دارای انواع متعددی می‌باشند که به عنوان نمونه به چند نوع از آن‌ها در زیر اشاره می‌شود:

۱. دستگاه‌هایی که به خاطر سیستم، از بین می‌روند: این دستگاه‌ها به هنگام خطر از کار می‌افتند یا به عبارت دقیق‌تر متوقف می‌شوند و سیستم را در حالت ایمن نگهداری می‌کنند. به عنوان نمونه می‌توان به فیوز برق در ورودی ساختمان یا دستگاه اشاره کرد که به محض بروز اشکال در سیستم برق رسانی (خطر مدار کوتاه یا کشیده شدن بار زیادتر از حد) می‌سوزد و باعث نجات سیستم یا دستگاه می‌شود. وقتی فیوز عمل کرد برق ساختمان یا دستگاه به کلی قطع و کار دستگاه متوقف می‌شود. به همین دلیل فیوز و امثال آنرا دستگاه‌های FSD از نوع انفعالی می‌نامند. بعضی از این نوع دستگاه‌ها هستند که پس از عملکرد، کار سیستم یا دستگاه را در حداقل سطح ایمن، حفظ می‌کنند و باعث متوقف شدن کامل کار سیستم نمی‌گردند. آن‌ها را دستگاه‌های FSD از نوع عملیاتی می‌نامند.

۲. قفل‌های ایمنی

قفل‌های ایمنی بر سه نوع می‌باشند:

▲ قفل‌های درونی: قفل‌هایی که خطر را در داخل به صورت محبوس نگه می‌دارند و اجازه نمی‌دهند که در معرض باشند. مثل قرار دادن سموم در یک هود یا قفسه مخصوص و قفل کردن درب آن. بدین ترتیب هیچکس بجز در مواقع ضروری و افراد با تجربه نمی‌تواند دسترسی به سموم داشته باشند و خطر سموم در داخل قفسه به صورت قفل شده می‌ماند. قفل پست‌ها و تابلوهای برق نیز از این نوع می‌باشند.

▲ قفل‌های بیرونی: قفل‌هایی که بر عکس نوع اول خطر را در بیرون نگه داشته و اجازه ورود نمی‌دهند. بستن درها و پنجره‌ها و کلیه روزنه‌ها به هنگام آلودگی هوا یا نشت گاز در محوطه صنعتی نوعی Lock-out می‌باشد که خطر آلاینده‌ها را در بیرون نگه داشته و از ورود آن‌ها به داخل سالن و منزل جلوگیری می‌نماید. کلیدهای برق ضد انفجار

نوعی از این قفل ها به حساب می آیند که در محیط های دارای گازهای قابل اشتعال و انفجار نصب می گردند.

▶ **قفل های خودکار:** قفل هایی که بطور خودکار و با بروزی یک خطر، جریان بالادستی یا کار سیستم را در بالادست متوقف می سازند تا خطری بوجود نیاید. مثلاً در دیگ های بخار این نوع قفل با کم شدن جریان آب ورودی به دیگ که خطر انفجار را در پی دارد بطور خودکار شیر فلکه گاز ورودی به مشعل را می بندد و از بالا رفتن بیش از حد درجه حرارت در داخل دیگ جلوگیری می نماید. در ماشین های تراشکاری به محض باز کردن حفاظ شفاف روی قطعه کار قفل مزبور عمل کرده و برق موتور ماشین تراشکاری را قطع می نماید تا هیچ بخشی از قسمت های گردان در دسترس تراش کار نباشد.

۳. **دستگاه های تن به ضرر کم دادن:** این دستگاه ها باعث می شوند که با وارد شدن یک ضرر و زیان کم از ضرر و زیان های بزرگتر جلوگیری شود. مثلاً صفحاتی بنام Rupture disk که در مخازن یا ظروف تحت فشار نصب می شوند و به محض بالا رفتن فشار داخل مخزن از حد مجاز ترکیده و فشار را در مسیر خاصی آزاد می سازند و بدین ترتیب از انفجار مخزن تحت فشار جلوگیری می نمایند.

۴. **مانیتورها:** با اینکه بسیاری از مانیتورها برای نشان دادن وضعیت یک فرآیند، طراحی و نصب می شوند و در جهت بهبود کیفی کار و محصول آگاهی های لازم را در اختیار انسان قرار می دهند ولی تعداد زیادی از آن ها شرایط و موقعیت های پیش آمده خطرناک را به انسان نشان می دهند تا با اقدامات لازم از وقوع حادثه پیشگیری نماید. به عنوان مثال کیلومتر شمار اتومبیل در سرعت های پایین یک مانیتور به منظور اهداف تکنیکی است تا راننده با دیدن سرعت ماشین و موتور به موقع دنده عوض کرده و استفاده بهینه از موتور داشته باشد. ولی همین مانیتور در سرعت های بالاتر از ۸۰ کیلومتر در ساعت به عنوان یک دستگاه ایمنی عمل می کند و به راننده پیش آمدن حالت خطرناک را نشان می دهد و هیچگونه کار تکنیکی را دنبال نمی نماید.

استفاده از طرح های فرار و بقاء

این طرح ها به منظور کاهش پیامدهای تبدیل شدن خطر به حادثه می باشند و اصطلاحاً بنام اعمال کنترلی بعد از وقوع خوانده می شوند. هدف در این مراحل کاهش تا حد امکان پیامدهای حوادث می باشد. طرح های فرار و بقاء به آن منظور طراحی، ساخته و نصب می شوند که انسان بتواند به محض وقوع حادثه خود و دارایی های خود نظیر مواد و تجهیزات را از مهلکه دور کرده و نجات دهد. بهترین مثال برای این گونه طرح ها وجود راه های فرار اضطراری بخصوص در مواقع آتش سوزی است. هدف از ایجاد راه های فرار اضطراری به عنوان یک طرح فرار و بقاء نشان می دهد که وجود هر راه اضافی در یک محیط کار یا ساختمان نمی تواند راه فرار اضطراری تلقی شود. اینگونه راه ها باید علاوه بر مقاوم بودن در برابر حریق عاری از دود و گازهای ناشی از حریق بوده و حرارت هوای داخل آن ها قابل تحمل برای انسان باشد تا بتواند از طریق آن ها خود را به سلامت از مهلکه دور کرده و به یک جای امن برساند.

سیستم‌ها و دستگاه‌های امداد

سیستم و دستگاه‌هایی هستند که به منظور امداد رسانی به شخص گیر افتاده در حادثه و بعضاً به منظور نجات مواد و دستگاه‌ها طراحی و نصب می‌شوند. مثلاً امروزه سقف اتومبیل‌ها را به صورت یکپارچه با روزه‌ای در قسمت بالای سر راننده طراحی می‌کنند. این روزه دارای ابعادی در حدود ۶۵ سانتی متر بوده و تقریباً مربعی شکل است و در پیچه‌ای به کمک ضربه یا پیچ‌آتراد محل سقف اتومبیل می‌بندد. به هنگام وقوع حادثه مخصوصاً مواقعی که حادثه در خارج از شهرها و جاده‌های دور افتاده باشد پیدا کردن گاز استیلن و دستگاه برش سقف بسیار مشکل و نیاز به زمان زیاد دارد؛ زمانی که برای راننده مجروح و در حال خونریزی بسیار اهمیت دارد. با خارج ساختن در پیچه مزبور که به آسانی امکانپذیر است، راننده به موقع از خدمات امداد رسانی بهره‌مند می‌گردد.

۳-۶ کنترل‌های مدیریتی و اداری

توسط کنترل‌های مدیریتی و اداری مانند چرخش کاری (کاهش زمان مواجهه افراد با عوامل زیان‌آور) و سیستم مجوز انجام کار، اجاره داده نمی‌شود که یک عامل زیان‌آور زمان طولانی با افراد تماس داشته باشد و باعث ایجاد بیماری ناشی از کار در انسان شود. در زیر به چند نمونه از کنترل‌های مدیریتی اشاره شده است.

۱. چرخش کاری: در این روش با جایگزین کردن افراد دارای صلاحیت در یک شغل در زمان‌های مشخص میزان مواجهه افراد را با خطرات مورد انتظار کاهش داد.

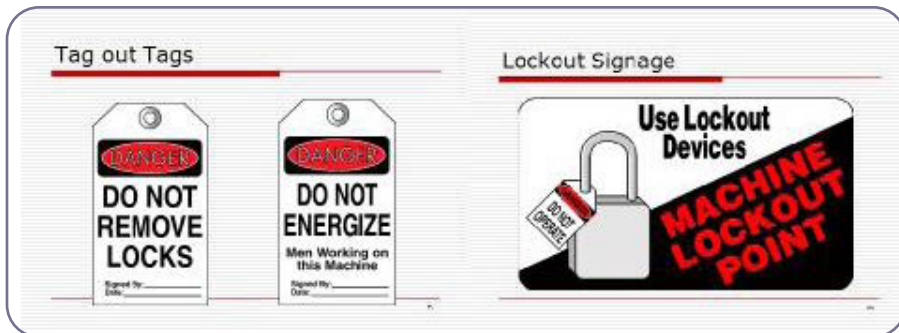
۲. سیستم مجوز انجام کار: حصول اطمینان از برقراری الزامات یک سیستم جامع ایمنی نیازمند استقرار زیرسیستم‌های متعددی در محیط کار است. یکی از مهمترین این زیرسیستم‌ها، سیستم مجوز کار ایمن است. مجوز کار ایمن، سیستمی برای ارزیابی خطرات قبل از انجام کار کنترل عملیات اجرایی حین انجام کار جهت ایمن‌سازی محیط کار از خطرات و حوادث می‌باشد. سیستم مجوز کار، عامل کلیدی در حصول اطمینان از ایمنی کارکنان و تأسیسات می‌باشد. این سیستم با یک رویکرد نظام‌مند به دنبال حذف و کاهش خطرات ناشی از فعالیت‌های مختلف کاری با چک کردن شرایط ایمنی عملیات و برطرف کردن پتانسیل‌های حادثه می‌باشد.
۳. رویه‌های تاگ اوت و لاک اوت: هر دستگاه و ماشین باید در حین تعمیر و نظافت، امکان قفل شدن داشته باشد تا از راه‌اندازی و وارد ساختن صدمه به افراد ممانعت شود. در غیر اینصورت باید حتماً در طی زمان کار از نصب تابلوی هشدار استفاده شود. این رویه‌ها می‌تواند از فعال کردن عمدی و غیر عمدی ماشین جلوگیری کند. شکل ۱۲. ۳ نمونه‌هایی از لاک اوت و تاگ اوت را نشان می‌دهد.

معاینات دوره‌ای کارکنان

یکی از روش‌های مدیریتی که می‌تواند در تشخیص زود هنگام بیماری و درمان و کنترل آن موثر باشد، انجام انواع معاینات پزشکی برای کارکنان است.

آموزش کارکنان

یکی از مهمترین روش‌های کنترل خطرات آموزش مسائل ایمنی و بهداشتی برای کارکنان است. با آموزش‌ها می‌توان به فرهنگ‌سازی ایمنی کمک نموده و در نهایت حوادث و بیماری‌های شغلی را کاهش داد.



شکل ۳-۱۲. لاک اوت و تاگ اوت

۷-۳ استفاده از وسایل حفاظت فردی

اگر با تمام اقدامات بعمل آمده، هنوز موفق به حذف و از بین بردن عوامل زیان آور در محل کار نشده باشیم، با تهیه و در اختیار گذاشتن وسایل حفاظت فردی، کارگران را از تماس با این عوامل زیان آور حفظ خواهیم کرد. توجه به این نکته بسیار ضروری و مهم است که استفاده از وسایل حفاظت فردی همواره آخرین راهکار در سلسله مراتب بهبود شرایط محیط کار می باشد و هیچگاه قبل از اینکه تمام مراحل اولیه را برای حذف عوامل زیان آور مد نظر قرار دهیم، به سراغ آن‌ها نمی رویم. ضمن اینکه علاوه بر تهیه و در اختیار گذاشتن وسایل حفاظت فردی، باید نسبت به آموزش استفاده از آن‌ها و همچنین کنترل و نظارت مداوم و موثر در استفاده از این وسایل توسط کارگران نیز اقدام شایسته بعمل آید.

بایستی توجه داشت که استفاده از وسایل حفاظت فردی معمولاً آخرین روش دفاعی در مقابل شرایط خطرناک محیط‌های کار محسوب می شود. در بیشتر مقررات ایمنی امروزی نظیر مقررات کمیسیون اروپایی و هم چنین اصول مدیریت نوین ایمنی، کنترل‌های فنی و مهندسی و در مرتبه بعدی کنترل‌های مدیریتی به‌عنوان اولین و مناسب‌ترین روش حفاظتی کارگران در برابر مواد و شرایط خطرناک توصیه می شوند. به‌عنوان مثال اولویت بندی کمیسیون یاد شده در کنترل خطرات شیمیایی محیط‌های کاری به ترتیب شامل جایگزینی مواد و شرایط خطرناک با مواد و شرایط کم خطر، راه حل‌های مهندسی از طریق کنترل در منبع، به کارگیری تهویه موضعی و در نهایت استفاده از وسایل حفاظت فردی است.

هم چنین مقررات اداره بهداشت و ایمنی شغلی امریکا نیز استفاده از PPE را به‌عنوان آخرین راه کنترل شرایط خطرناک طبقه بندی کرده و بیان می کند که کاربرد PPE زمانی به‌عنوان یک راه حل جایگزین مطرح می شود که بنا به دلایل فنی و اقتصادی قابل قبول، اجرا و به کارگیری کنترل‌های مهندسی و مدیریتی عملی نبوده و یا نتواند سطح مواجهه کارگران با عوامل زیان آور را به حد بی خطر و یا قابل قبول کاهش دهد.

بعضی از انواع PPE نظیر اسپراتورها یا لباس‌های یکپارچه حفاظتی ممکن است بسیار گرم و سنگین بوده و به دلیل تحمیل فشار بر کارگران در هنگام استفاده، از سوی آن‌ها مورد استفاده قرار نگرفته و یا به‌طور نامناسب و ناقص استفاده شوند. به همین دلیل پذیرش کارگران یک فاکتور اساسی در یک برنامه موفقیت آمیز استفاده از PPE محسوب می شود. برای اینکه وسایل حفاظت فردی بتوانند بالاترین سطح ممکن حفاظت را تأمین کنند لازم است که به‌طور مناسب

انتخاب و به بهترین نحو ممکن نگهداری شوند. هم چنین می‌بایست به طور صحیح و مداوم مورد استفاده قرار گیرند. اگر استفاده از وسایل حفاظت فردی برای کارگران ناراحت کننده باشد و علل واقعی کاربرد وسایل یاد شده به آن‌ها تفهیم نشود امکان استفاده ناقص و یا غلط از PPE و در نتیجه عدم تامین حفاظت کافی و لازم وجود خواهد داشت. با توجه به این مسائل، آموزش کاربران یک بخش حیاتی و تفکیک ناپذیر از یک برنامه موفقیت آمیز استفاده از PPE خواهد بود. **▲ آموزش افرادی که لازم است از وسایل حفاظت فردی استفاده کنند** بایستی در یک برنامه آموزشی موثر انجام گیرد. بر اساس این برنامه لازم است که استفاده کنندگان از اهداف برنامه مطلع بوده و اجازه ببینند که تجارب خود از کاربرد PPE را ارائه کنند. همان طور که ذکر شد پذیرش شاغلین، بخش مهمی از یک برنامه موفقیت آمیز PPE است. تا زمانی که شاغلین با ضرورت استفاده از PPE آشنا نشوند و به طور مستقیم در برنامه یاد شده، شرکت نکنند استفاده صحیح و کامل از تجهیزات، عملی نخواهد شد. آموزش عملی استفاده از PPE، بخش اساسی فرایند آموزش است. لازم است که قبل از استفاده واقعی از PPE کارآموزی صورت گرفته و به طور مرتب (معمولاً سالانه) تکرار شود. آموزش عملی علاوه بر اینکه کارگران را به اهمیت استفاده از وسایل فردی آگاه خواهد کرد امکان آشنایی شاغلین با PPE را در محیط ایمن فراهم می‌آورد. یک برنامه آموزش عملی موفق ممکن است شامل موارد زیر باشد:

۱. تشریح خطر و شرایطی که استفاده از وسایل حفاظتی را ضروری می‌سازد.
 ۲. تشریح اقداماتی که در رابطه با خطرات موجود انجام شده و یا می‌توان انجام داد.
 ۳. توضیح درباره علت انتخاب PPE موجود.
 ۴. بحث و بررسی توانایی‌ها و محدودیت‌های وسایل انتخاب شده.
 ۵. نشان دادن روش‌های صحیح استفاده از وسایل حفاظت فردی شامل نحوه پوشیدن و در آوردن آن‌ها.
 ۶. فراهم آوردن فرصت برای کارگران جهت استفاده عملی از وسایل.
 ۷. بحث درباره روش‌های تمیز کاری، بازرسی و نگهداری و PPE
- ▲ انتخاب PPE** بایستی توسط فردی صورت گیرد که در مورد انواع وسایل حفاظتی خطرات محیط کار و نوع و درجه حفاظت مورد نیاز اطلاعات کافی داشته باشد. توصیه می‌شود که در وهله اول انتخاب وسایل حفاظت فردی توسط متخصصین بهداشت حرفه‌ای انجام شود و همزمان سرپرستان نیز در زمینه انتخاب مناسب PPE بر اساس شرایط واقعی کار از روی یک لیست آماده از قبل تهیه شده تحت آموزش قرار گیرند. به عنوان مثال متخصصین بهداشت حرفه‌ای ممکن است برای جابه جایی انواع مختلف حلال‌ها در یک کارخانه شیمیایی چند نوع دستکش را پیشنهاد کرده و هم چنین به سرپرست بخش اطلاعات لازم برای انتخاب بهترین دستکش در موقع کار با یک حلال مشخص را ارائه کنند. **▲ تمام تجهیزات و وسایل حفاظت فردی بایستی با توجه به نوع استفاده، از طرح و ساخت ایمن برخوردار بوده و لازم است که در یک وضعیت بهداشتی و قابل اطمینان نگهداری شوند.** هم چنین بایستی توجه داشت که در موقع خرید و انتخاب PPE تنها آن دسته از آن‌ها انتخاب شوند که مطابق با مقررات سازمان‌های مسئول ملی و بین المللی نظیر سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مقررات وزارت کار و امور اجتماعی، ANSI، NIOSH و غیره باشند. **▲ در انتخاب PPE مناسب در راستای کسب اطمینان از استفاده صحیح از آن‌ها، لازم است علاوه بر خصوصیات عملکرد آن‌ها، به سایر عوامل دخیل نظیر اندازه، رنگ، شکل و... نیز توجه شود.** کلیه کارگرانی که از PPE استفاده می‌کنند لازم است در زمینه استفاده و نگهداری مناسب از PPE آموزش کافی ببینند. به همین منظور برنامه ریزی و اجرای بازآموزی‌های دوره‌ای توسط مهندسين ایمني و بهداشت حرفه‌ای برای کارگران و هم چنین سرپرستان امری اجتناب ناپذیر است.

۴

فصل چهارم

انواع وسایل
حفاظت فردی

انواع وسایل حفاظت فردی

۱-۴ مقدمه

یکی از مشکلات مهم صنایع به ویژه در کشورهای در حال توسعه، مشکلات ایمنی و بهداشتی پرسنل شاغل در صنایع است. ایمنی به عنوان شاخصی در خصوص درجه نسبی فرار از خطر و بهداشت حرفه‌ای به عنوان مفاهیمی برای ارزیابی میزان تماس شاغلین با آلاینده‌های مختلف و متعدد محیط‌های کار از جمله موارد حائز اهمیتی هستند که مدیران صنایع می‌بایست به آن توجه کنند. بدیهی است شناسایی و کنترل خطرات برای بالا بردن سطح بهره‌وری در صورت دارا بودن محیطی بهداشتی، ایمن و کارگران سالم امکان‌پذیر خواهد بود. خطرات به اشکال مختلف همچون لبه‌های برنده، سقوط اجسام، پرتاب گدازه‌ها، مواد شیمیایی، صدا و شرایط نایمن در محیط‌های کاری وجود دارند. مطابق قوانین، کارفرمایان ملزم به حفاظت از کارکنان خود در برابر مخاطراتی هستند که قادر به آسیب‌رسانی به آن‌ها می‌باشند. آسیب‌های جانی ناشی از حوادث کاری علاوه بر رنج کارگران باعث هزینه‌هایی همچون هزینه‌های پزشکی، اتلاف زمان کار، کاهش بهره‌وری، هزینه‌های جایگزینی کارگر و افزایش بالقوه هزینه‌های بیمه می‌شود. به منظور کنترل خطرات و آسیب‌های ناشی از آن‌ها، به طور معمول موثرترین اقدام، کنترل آن‌ها در منبع می‌باشد. بسته به شرایط محیط کار و خطر، باید با استفاده از راهکارهای مهندسی و کنترل‌های اجرایی، خطر را تا بیشترین حد ممکن حذف یا مدیریت نمود. قرار دادن یک مانع یا حفاظ بین خطر و کارگر نمونه‌ای از کنترل مهندسی و تغییر روش انجام کار توسط کارگر یک کنترلی اجرایی است. زمانی که اقدامات مهندسی و اجرایی امکان‌پذیر نبوده یا برای حفاظت، کافی نباشند، کارفرمایان باید وسایل حفاظت فردی را برای کارکنان خود به منظور پیشگیری از صدمات، بیماری‌ها و مرگ ناشی از مخاطرات محیط کار تأمین نموده و از کاربرد این وسایل توسط کارکنان خود مطمئن شوند. این وسایل نباید به عنوان جایگزین کنترل‌های مهندسی و اجرایی استفاده شوند؛ بلکه باید همراه با آن‌ها به عنوان راهکار مکمل بکار روند. استفاده از این وسایل نیازمند آگاهی از خطر و آموزش کاربران آن‌ها است.

کارگران باید بدانند که این وسایل خطر را حذف نمی‌کنند بلکه مواجهه با آن و پیامدهای ناشی از آن را از بین برده یا می‌کاهند. این وسایل پس از تهیه، باید در مکان مناسب و قابل دسترس نگهداری و در مواقع لازم از آن‌ها استفاده شود. کارگران نباید با این توجیه که این وسایل نامناسب بوده یا راحت نیستند، آن‌ها را برداشته یا جایگزین نمایند. در فعالیتهای گوناگون وسایل حفاظت فردی به‌عنوان وسیله کنترلی و با یک پشتوانه برای کمک به رفع و نقص سایر روش‌های کنترلی، در دسترس کارگران وجود دارند که چنانچه شرایط کار به نحوی تغییر کند که خطرات ناگهانی ایجاد شوند، کارگر بتواند از آن‌ها کمک بگیرد. استفاده از وسایل حفاظت فردی در محیط کار جهت مقابله با عوامل زیان‌آور محیط کار پشتوانه معتبری دارد.

مطابق با ماده ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران، کارفرمایان و مسئولان کلیه واحدهای موضوع ماده (۸۵) این قانون مکلفند بر اساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی برای تامین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار، وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق‌الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعمل‌های مربوط کارگاه می‌باشند. کارکنانی که بطور دائم از وسایل حفاظت فردی استفاده می‌کنند مشمول مقررات زیر می‌باشند:

۱. انجام کارهایی که مستلزم داشتن وسایل ایمنی است بدون استفاده از وسایل مربوطه مجاز نیست.
۲. سرپرست مربوطه بایستی از ارجاع کار به کارکنانی که مجهز به وسایل ایمنی نیستند خودداری نماید.
۳. کارکنان باید وسایل ایمنی را به طور موقت برای انجام وظیفه دریافت نموده‌اند پس از انجام کار مسترد دارند.
۴. کارکنان حق دخالت و تغییر وسایل ایمنی را ندارند.
۵. کارکنانی که به علت ضعف و نقص بدنی نمی‌توانند از وسیله ایمنی مورد نیاز کار خود استفاده نمایند، توسط سرپرستان به واحد HSE معرفی شده تا از طریق آن به پزشک طب کار معرفی گردند و طبق نظریه پزشک و کارشناس HSE تصمیم مقتضی در مورد تعویض شغل آن‌ها اتخاذ گردد.
۶. کلیه وسایل و البسه ایمنی باید در جای مناسب و محفوظی نگهداری شوند.
۷. هیچ‌یک از کارکنان مجاز به استفاده از وسایل مورد استفاده همکاران خود نیستند و هر فرد باید تجهیزات حفاظت فردی مربوط به خود را مورد استفاده قرار دهد.

● ۲-۴ مواد قانونی بیان‌کننده اهمیت وسایل حفاظت فردی

به استناد مواد قانونی زیر تهیه و در اختیار قرار دادن وسایل حفاظت فردی توسط کارفرما الزامی است:

► ماده ۸۵ قانون کار: برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور رعایت دستورالعمل‌هایی که از طریق شورای عالی حفاظت فنی (جهت تأمین حفاظت فنی) و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (جهت جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار) تدوین می‌شود، برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و کارآموزان الزامی است.

► ماده ۹۰ قانون کار: کلیه اشخاص حقیقی یا حقوقی که بخواهند لوازم حفاظت فنی و بهداشتی را وارد یا تولید کنند، باید مشخصات وسایل را حسب مورد همراه با نمونه‌های آن به وزارت کار و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارسال دارند و پس از تایید، به ساخت یا وارد کردن این وسایل اقدام نمایند.

► ماده ۹۱ قانون کار: این ماده به صورت کاملاً صریح کارفرما را ملزم به تأمین وسایل حفاظت و بهداشت فردی کارکنان کرده و حتی مسئولیت آموزش نحوه استفاده صحیح از این وسایل را به کارفرمایان گوشزد می‌کند و در کنار وظیفه کارکنان در قبال استفاده و نگهداری این لوازم را متذکر می‌سازد. بنابراین قانون‌گذار مطابق ماده ۹۱ قانون کار کارفرما را برای تأمین و حفظ سلامت شاغلین موظف نموده و کارفرما باید در ارتباط وسایل حفاظت فردی مطابق با موارد زیر عمل نماید:

۱. تهیه وسایل و امکانات لازم؛

۲. قرار دادن وسایل و امکانات لازم در اختیار کارگران؛

۳. آموزش استفاده و نگهداری صحیح امکانات فراهم شده به کارگران؛

۴. نظارت بر نحوه‌ی نگهداری و استفاده صحیح از امکانات فراهم شده.

چنانچه تمام این موارد انجام شود؛ بر اساس تبصره ۲ ماده ۹۵ قانون کار چنانچه مشکلی برای کارگران در اثر عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی ایجاد شود، کارفرما مسئولیتی ندارد.

لازم به ذکر است در موارد اختلاف و یا قضاوت بین کارفرما و کارگر در خصوص امور بهداشتی مطابق تبصره ۱ ماده ۹۶ قانون کار گزارش کارشناسان بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت به عنوان گزارش ضابط دادگستری قابل ارائه به مراجع قضایی خواهد بود و با توجه به اینکه مطابق ماده ۹۵ و ۱۸۵ قانون کار موارد تخلف بهداشتی کیفری و ماندگار است؛ چنانچه این اختلاف در سال‌های آتی نیز اتفاق بیافتد قابل رسیدگی است بایستی تمام موارد فوق‌الذکر مستند باشد تا به تایید کارشناس مربوطه برسد.

► ماده ۹۵ قانون کار: مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای ذکر شده در ماده ۸۵ این قانون خواهد بود. هرگاه بر اثر عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کارفرما یا مسئولین واحد، حادثه‌ای رخ دهد شخص کارفرما و یا مسئول مذکور از نظر کیفری و حقوقی و نیز مجازات‌های مندرج در این قانون مسئول است.

تبصره ۲: چنانچه کارفرما یا مدیران واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون برای حفاظت فنی و بهداشت کار وسایل و امکانات لازم را در اختیار کارگر قرار داده باشند و کارگر با وجود آموزش‌های لازم و تذکرات قبلی، بدون توجه به دستورالعمل و مقررات موجود، از آنها استفاده ننماید، کارفرما مسئولیتی نخواهد داشت.

● ۳-۴ اهداف استفاده از وسایل حفاظت فردی

این وسایل به‌عنوان آخرین راه کنترلی و به‌عنوان مکمل سایر روش‌های کنترلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این وسایل شامل وسایلی برای حفاظت از چشم‌ها، صورت، سر و اندام‌ها، لباس‌های محافظ، وسایل تنفسی، سپرهای محافظ و موانع بوده و باید برای کلیه کارکنان فراهم شده و در شرایط بهداشتی و قابل

اطمینان استفاده و نگهداری شوند. در شکل ۴.۱ انواع وسایل حفاظت فردی نشان داده شده است. وسایل حفاظت فردی به سه منظور استفاده می‌شوند:

۱. به عنوان مکمل اقدامات اساسی ایمنی بر روی محیط و پیرامون فرد و آنچه که در اختیار دارد.
۲. به عنوان ابزار کار تلقی شده که بدون آن‌ها پرداختن به شغل مورد نظر غیر ممکن است.
۳. در شرایطی که اقدام اساسی جهت تأمین ایمنی مشکل و یا محتاج زمان می‌باشد؛ در این صورت تنها گزینه ممکن، ایجاد شرایط ایمنی برای افراد بطور موقت خواهد بود.



شکل ۴.۱. انواع وسایل حفاظت فردی

تمام وسایل حفاظت فردی بایستی متناسب با کاری که انجام می‌شود، طراحی شده و هنگام استفاده دارای ایمنی باشند. استفاده از وسایل حفاظت فردی در آخرین مرحله از کنترل خطرات صورت می‌گیرد. انجام کارهایی که مستلزم داشتن این وسایل است بدون استفاده از وسائل مربوطه مجاز نیست. سرپرست مربوطه بایستی از ارجاع کار به کارکنانی که مجهز به وسائل ایمنی نیستند خودداری نماید.

● ۴-۴ ویژگی‌های عمومی وسایل حفاظت فردی

وسایل حفاظت فردی بایستی دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱. متناسب با نوع کار باشند.
۲. حفاظت کارگر را تا حدود زیادی تأمین نمایند.
۳. استفاده از آن‌ها آسان و راحت باشد.
۴. اندازه آن برای فرد استفاده‌کننده مناسب باشد.
۵. خود وسیله حفاظتی عامل ایجاد خطر نباشد.
۶. با حداقل آموزش و برای عموم قابل استفاده باشد.
۷. با استانداردها، طرح‌ها و برنامه‌های ایمنی مطابقت داشته باشد.
۸. مطابق با راهنمایی‌های تولیدکننده آن به کار گرفته شوند.

● ۵-۴ آموزش نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی

کلیه کارکنان باید در ارتباط با وسایل حفاظت فردی پیش‌بینی شده جهت ایمن‌سازی فعالیت آن‌ها آموزش‌های لازم را دیده باشند. برنامه آموزش وسایل حفاظت فردی بایستی شامل موارد زیر باشد:

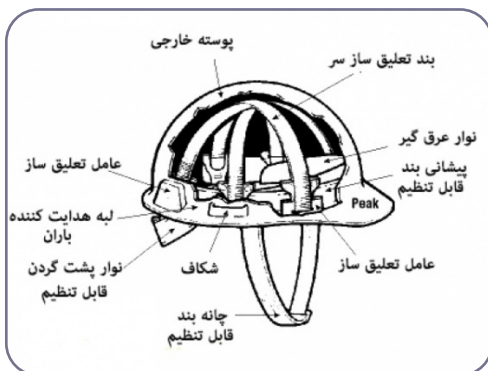
۱. علل استفاده از وسایل حفاظت فردی.
 ۲. چگونگی تعیین نوع وسایل حفاظتی.
 ۳. تشریح قابلیت‌ها و محدودیت‌های وسایل حفاظت فردی.
 ۴. تشریح روش صحیح بکارگیری وسایل حفاظت فردی.
 ۵. ایجاد زمینه‌ای جهت استفاده عملی کارکنان از وسایل حفاظت فردی.
 ۶. تشریح نحوه نگهداری، بازرسی، پاکسازی و نظافت وسایل حفاظت فردی
- انتخاب PPE بایستی توسط فردی صورت گیرد که در مورد انواع وسایل حفاظتی خطرات محیط کار و نوع و درجه حفاظت مورد نیاز اطلاعات کافی داشته باشد. توصیه می‌شود که در وهله اول انتخاب وسایل حفاظت فردی توسط متخصصین بهداشت حرفه‌ای انجام شود و همزمان سرپرستان نیز در زمینه انتخاب مناسب PPE بر اساس شرایط واقعی کار از روی یک لیست آماده از قبل تهیه شده تحت آموزش قرار گیرند. به‌عنوان مثال متخصصین بهداشت حرفه‌ای ممکن است برای جابه‌جایی انواع مختلف حلال‌ها در یک کارخانه شیمیایی چند نوع دستکش را پیشنهاد کرده و هم‌چنین به سرپرست بخش اطلاعات لازم برای انتخاب بهترین دستکش در موقع کار با یک حلال مشخص را ارائه کنند. تمام تجهیزات و وسایل حفاظت فردی بایستی با توجه به نوع استفاده، از طرح و ساخت ایمن برخوردار بوده و لازم است که در یک وضعیت بهداشتی و قابل اطمینان نگهداری شوند. هم‌چنین بایستی توجه داشت که در موقع خرید و انتخاب PPE تنها آن دسته از آن‌ها انتخاب شوند که مطابق با مقررات سازمان‌های مسئول ملی و بین‌المللی نظیر سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مقررات وزارت کار، رفاه و امور اجتماعی، ANSI، NIOSH و غیره باشند. در انتخاب PPE مناسب در راستای کسب اطمینان از استفاده صحیح از آن‌ها، لازم است علاوه بر خصوصیات عملکرد آن‌ها، به سایر عوامل دخیل نظیر اندازه، رنگ، شکل و... نیز توجه شود. کلیه کارگرانی که از PPE استفاده می‌کنند لازم است در زمینه استفاده و نگهداری مناسب از PPE آموزش کافی ببینند. به همین منظور برنامه‌ریزی و اجرای بازآموزی‌های دوره‌ای توسط مهندسان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای برای کارگران و هم‌چنین سرپرستان امری اجتناب‌ناپذیر است.

● ۶-۴ انواع وسایل حفاظت فردی

وسایل حفاظت از سر

بدون شک یکی از اعضای بحرانی بدن انسان در برابر حوادث چه شغلی و چه غیرشغلی ناحیه سر می‌باشد، زیرا این ناحیه محل قرارگیری اندام‌ها و اعضاء حیاتی انسان نظیر سیستم اعصاب مرکزی است

که وارد شدن کوچکترین ضربه به آن می تواند باعث مرگ فرد یا جراحات و آسیب های شدید و دائمی شود. برای حفاظت از سر در برابر انواع خطرات محیط کار از کلاه ایمنی استفاده می شود. با توجه به اینکه کاربرد اصلی کلاه ایمنی مقاومت در مقابل ضربه های مکانیکی است لذا باید طوری طراحی شود که قادر به تحمل این ضربه ها باشد و در عین حال فشار ناشی از این ضربات را تا حد امکان مستهلک نماید. کلاه های ایمنی برای اینکه بتوانند اثرات سوء ناشی از ضربه به سر را به حداقل مقدار کاهش دهند بایستی فشار وارده به مجموعه را از طریق توزیع نیروی وارده در حداکثر سطح ممکن محدود نمایند که این امر از طریق طراحی شکل های خاص برای کلاه ایمنی امکان پذیر می شود. به طور کلی کلاه ایمنی از دو قسمت تشکیل شده است که شامل پوسته خارجی و عامل تعلیق ساز می باشد. عامل تعلیق ساز از چهار یا شش پایه جهت اتصال به پوسته خارجی کلاه و یک قطعه ستاره ای شکل که نقش مستهلک کننده ضربه ها را بر عهده دارد و یک بند که جهت ثابت ماندن کلاه بر روی سر استفاده می شود، تشکیل شده است. قسمت های مختلف کلاه ایمنی در شکل ۴.۲ قابل مشاهده است.



شکل ۴.۲. قسمت های مختلف کلاه ایمنی

وسایل حفاظت از صورت و چشم

یکی از مسائل مهم از لحاظ پیشگیری در صنعت، حفاظت چشم در مقابل خطرات ناشی از کار می باشد. به همین دلیل انواع عینک های ایمنی متناسب با نوع خطراتی که سیستم بینایی را تهدید می کند، طراحی و ساخته شده است. این عینک های شامل عینک های دسته دار و عینک های فنجان می باشند.

انواع وسایل حفاظت چشم و صورت از لحاظ نوع کاربرد عبارتند از: عینک ایمنی، گاگل که خود نیز انواع مختلف دارند مثل گاگل های مقاوم در برابر ضربات، مقاوم در برابر ذرات و گردوغبار، مقاوم در برابر مواد شیمیایی، مقاوم در برابر اشعه های شدید (لیزر)، مقاوم در برابر اشعه جوشکاری. همچنین از وسایل محافظ صورت می توان به نقاب محافظ صورت، ماسک محافظ جوشکاری اشاره کرد. شکل ۴.۳ نمونه ای از گاگل ایمنی و محافظ صورت را نشان می دهد.



شکل ۴.۳. نمونه‌ای از گاگل ایمنی و محافظ صورت

تجهیزات حفاظت از شنوایی

زمانی که کنترل صدا از طریق سایر روش‌ها از قبیل کم کردن شدت آن و یا کم کردن زمان مواجهه میسر نباشد، از لوازم حفاظت شنوایی استفاده می‌شود. سروصدا از عواملی است که سیستم شنوایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. باید این سیستم را در مقابل این عامل فیزیکی حفاظت نمود. گوشی‌های ایمنی بر دو نوع هستند:

۱. گوشی‌های بیرون گوش یا ایرماف

۲. گوشی‌های داخل گوشی یا ایر پلاگ

وسایل مورد استفاده جهت حفاظت از دست‌ها

بیش از ۴۰ درصد حوادث ناشی از کار مربوط به آسیب‌های وارده به دست و انگشتان می‌باشد. دست انسان را خطرات متعددی از جمله لبه‌های تیز و برنده، ضربات مکانیکی، مواد شیمیایی، حرارت، الکتروسیته، ارتعاش و پرتوهای رادیواکتیو در محیط‌های کاری تهدید می‌کند که جهت پیشگیری از این آسیب‌ها آشنایی با الزامات عمومی بکارگیری این تجهیزات حفاظتی ضروری است. از تجهیزات حفاظت‌کننده از دست‌ها می‌توان به دستکش‌های حفاظتی و آستین‌های حفاظتی اشاره کرد. شکل ۴.۴ به این تجهیزات اشاره دارد.



شکل ۴.۴. انواع دستکش‌های حفاظتی (سمت راست)، آستین حفاظتی (سمت چپ)

وسایل حفاظت از پا

این وسایل پا و ساق پا را در برابر ریزش مواد شیمیایی یا سقوط اشیا بر روی آن حفاظت می‌کند. از جمله این وسایل می‌توان به کفش ایمنی، چکمه ایمنی و گترهای حفاظتی اشاره کرد.

وسایل حفاظت از بدن

لباس کار به عنوان یکی از وسایل حفاظت فردی مطرح می‌باشد و کلیه کارکنان باید با لباس کار مناسب محل کار در سر کار حاضر شوند. معمولاً لباس کار به عنوان یک پوشش سراسری تنه، دست و پاها را در مقابل شرایط محیطی حفاظت می‌کند.

وسایل حفاظت از سیستم تنفسی

وسایل حفاظت از سیستم تنفسی یا ماسک‌های تنفسی بنا به تعریف وسایلی هستند که به منظور حفاظت از سیستم تنفسی طراحی شده‌اند تا از استنشاق هوای آلوده جلوگیری نماید. ماسک‌ها این حفاظت را هم بوسیله گرفتن آلاینده‌ها از هوای استنشاقی و هم به وسیله هوارسانی از طریق یک منبع هوای قابل استنشاق تأمین می‌کنند. ماسک‌های حفاظت تنفسی بطور کلی به دو دسته اصلی ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا و ماسک‌های رساننده هوای اتمسفری تقسیم می‌شوند.

وسایل جلوگیری سقوط از سقوط و افتادن

در فعالیت‌هایی که در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر انجام می‌شود و در این شرایط امکان تعبیه‌سازه‌های حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگران وجود ندارد، از این وسایل استفاده می‌شود. این وسایل علاوه بر امکان پیشگیری از سقوط، با هدف کاهش ارتفاع سقوط و در نتیجه کاهش شدت صدمات وارده به فرد نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۵

فصل پنجم

خطرات مرتبط با

چشم و صورت در

محیط کار و وسایل

حفاظت فردی

خطرات مرتبط با چشم و صورت در محیط کار و وسایل حفاظت فردی

۱-۵ مقدمه

از بین حوادث شغلی گوناگون، حوادث چشمی به دلیل حساسیت و اهمیت این ارگان بسیار مورد توجه است. آسیب دیدگی چشم در محل کار بسیار شایع است. ۱۰ تا ۲۰ درصد از آسیب‌های چشمی ناشی از کار منجر به از دست دادن موقت و یا دائمی بینایی می‌گردند. در جدول ۱.۵ آماري از آسیب‌های چشمی در محیط کار ارائه شده است. کارشناسان بر این باورند که محافظت مناسب از چشم می‌تواند شدت آسیب‌های چشمی را کاهش داده یا حتی از ۹۰ درصد آسیب دیدگی چشم در حوادث شغلی جلوگیری کند.

جدول ۱.۵. آماري از آسیب دیدگی چشم در محیط کار

از ۷۲۲۶۸ آسیب دیدگی صورت که منجر به از دست رفتن روزهای کاری در ایالات متحده شده، ۵۳۰۹۶ مورد آسیب دیدگی چشم بوده است.
از ۵۳۰۹۶ آسیب دیدگی چشم، دو نوع متداول صدمات، سوختگی شیمیایی (۵۶۵۹) و بریدگی یا سوراخ شدگی (۴۳۰۳) بوده است.
سه علت اصلی آسیب دیدگی چشم شامل مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی (۷۹۰۷)، ابزار دستی (۴۲۱۵) و قطعات و مواد (۴۰۹۷) بوده است.

۲-۵ انواع جراحات چشمی در محیط کار

۱. ضربه زدن یا خراش: بیشترین صدمات چشم ناشی از ذرات یا اشیاء کوچک است که چشم را خراش می‌دهند، مانند: گردوغبار، ذرات سیمانی، براده‌های فلزی و تراشه‌های چوبی. این مواد اغلب توسط ابزارآلات تولید می‌شوند و یا از ارتفاع بالاتر به چشم کارگر نفوذ می‌کنند. اشیاء بزرگ همچنین ممکن است به چشم یا صورت افراد برخورد کرده و باعث آسیب صورت و چشم شوند.

۲. نفوذ: اشیاء مانند نعمت‌ها، میخ و منگنه‌ها یا میله‌های چوبی یا فلزی می‌توانند وارد چشم شوند و منجر به از بین رفتن دائمی بینایی گردند.

۳. سوختگی‌های شیمیایی و حرارتی: مواد شیمیایی صنعتی یا شوینده‌ها علل عمده سوختگی

شیمیایی یک یا هر دو چشم هستند. سوختگی‌های حرارتی چشم نیز غالباً در بین جوشکارها وجود دارد. این نوع سوختگی به طور مرتب به چشم کارگران و بافت اطراف آسیب می‌رساند. همچنین بیماری‌های چشم غالباً در نتیجه تماس مستقیم با عواملی مانند لکه‌های خون و قطرات ناشی از سرفه یا عطسه یا لمس چشم با انگشت یا شی آلوده، از طریق غشاهای مخاطی چشم منتقل می‌شوند. بیماری‌های چشمی می‌توانند منجر به قرمزی جزئی یا درد چشم یا بیماری‌های خطرناک مانند HIV، هپاتیت B یا آنفلوآنزای مرغی شوند.

● ۳-۵ محافظت از چشم

بسیاری از متخصصان ایمنی معتقد هستند که صدمات چشم در محل کار قابل پیشگیری است. دو دلیل عمده برای صدمات چشم در هنگام کار، عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی چشم یا استفاده از نوع نادرست این حفاظ‌ها می‌باشند. لازم است که در هر محیط کار ابتدا ارزیابی خطر صورت گرفته و با توجه به خطر موجود، عینک و محافظ مناسب انتخاب شود. در جدول ۵.۲ نمونه‌ای از ارزیابی خطر و انواع خطرات چشمی آورده شده است. به عنوان مثال، در کار ماشینکاری، کارگران می‌دانند برای محافظت در برابر ضربه، باید از عینک ایمنی استفاده کنند. اما در آبکاری، به دلیل قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی و مایعات، نیاز به گازل ایمنی و در برخی موارد نیاز به شیلدهای صورت دارند. در تمام مواقعی که احتمال آسیب چشم وجود دارد، باید از عینک یا شیلد ایمنی استفاده شود. هر فردی در محیطی که احتمال آسیب چشمی وجود دارد، کار یا از آنجا عبور کند، باید از محافظ چشم استفاده نماید. از جمله:

۱. انجام کارهایی که ممکن است از موادی مانند چوب، فلز، پلاستیک، سیمان و مصالح ساختمانی، ذرات یا گردوغبار تولید شود.
۲. چکش کاری، سنباده زنی و صیقل کاری، انجام کارهای سنگ تراشی
۳. کار با ابزارآلات برقی
۴. کار با مواد شیمیایی، از جمله مواد شیمیایی خانگی رایج مانند آمونیاک، شوینده‌ها و سفیدکننده‌ها
۵. استفاده از ماشین چمن زنی یا سایر وسایل باغبانی موتوری
۶. کار با سیمان مرطوب یا پودری
۷. اشعه جوشکاری و قوس الکتریکی
۸. آواربرداری ساختمانی، مصالح ساختمانی و شیشه
۹. دود و گازهای مضر یا مسموم
۱۰. خطرات حرارتی و آتش سوزی‌ها
۱۱. پاتوژن‌های منتقله از خون (هپاتیت یا HIV، مایعات بدن و بقایای انسان)

جدول ۵.۲. نمونه‌ای از ارزیابی خطر و انواع خطرات چشمی

ارزیابی خطر		
نمونه شغل	عوامل زیان‌آور	نوع خطر
تراشکاری، سنگ زنی، ماشین کاری، کار سنگ تراشی، کار با چوب، اره، حفاری، برشکاری، تراشکاری و ریخته‌گری	اشیاء پرن مانند تراشه‌های بزرگ، قطعات، ذرات، سنگریزه و خاک	ضربه
عملیات کوره، ریخته‌گری و جوشکاری	هر منبعی که گرمای شدید دارد	گرما
حمل اسیدها و مواد شیمیایی، گندزدایی، آبکاری و کار با خون	ترشحات، فیوم، بخار و میست‌ها	مواد شیمیایی
نجاری و محیط‌های کاری دارای گردوغبار عمومی	گردوغبار مضر	گردوغبار
جوشکاری، تراش، لحیم کاری و کار با لیزر	انرژی تابشی، تابش خیره‌کننده و نور شدید	اشعه

● ۴-۵ پیشگیری از آسیب دیدگی چشم

نوع وسایل حفاظت چشمی که باید استفاده شود، بستگی به خطرات محیط کار دارد. اگر کارگر در محیطی کار می‌کند که در آن ذرات، اجسام پرنده و یا گردوغبار وجود داشته باشد، باید حداقل از عینک ایمنی با محافظ کناری استفاده نماید. اگر با مواد شیمیایی کار می‌کند، باید از گاگل‌های ایمنی استفاده کند. در صورتی که با پرتوهای خطرناک (جوش، لیزر یا فیبر نوری) کار می‌کند، باید از عینک ایمنی مخصوص، گاگل و شیلدهای صورت برای آن کار استفاده نماید.

بیشترین صدمات ضربه ناشی از اشیاء پرن داخل چشم است. بیشتر این اشیاء از سر سنجاق کوچکتر هستند و می‌توانند آسیب جدی مانند سوراخ شدن، ساییدگی و ضربه به چشم ایجاد کنند. در حین کار در یک منطقه خطرناک که کارگر در معرض اشیاء پرن، قطعات و ذرات قرار دارد، وسایل حفاظتی اولیه مانند عینک ایمنی با لبه کناری یا گاگل باید استفاده شود. وسایل حفاظتی ثانویه مانند شیلدهای صورت همراه با وسایل حفاظتی اولیه در هنگام مواجهه شدید با خطرات ناشی از ضربه لازم است. به منظور پیشگیری از آسیب دیدگی چشم، می‌توان سه اقدام زیر را انجام داد:

۱. شناسایی خطرات چشم در محیط کار و در هنگام کار

۲. از بین بردن خطرات قبل از شروع کار

۳. استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب چشم

● ۵-۵ انواع وسایل حفاظت فردی برای چشم

انواع وسایل حفاظت چشم و صورت از لحاظ نوع کاربرد عبارتند از: عینک ایمنی، گاگل که خود نیز انواع مختلف دارند مثل گاگل‌های مقاوم در برابر ضربات، مقاوم در برابر ذرات و گردوغبار، مقاوم در برابر مواد شیمیایی، مقاوم در برابر اشعه‌های شدید (لیزر)، مقاوم در برابر اشعه جوشکاری. همچنین از وسایل محافظ صورت می‌توان به نقاب محافظ صورت، ماسک محافظ جوشکاری اشاره کرد.



شکل ۵.۱. نمونه‌ای از گازل ایمنی (سمه)

مشخصات کلی حفاظ‌های چشم عبارتند از: مقاومت لنز در مقابل برخورد ذرات پرتاب شده به سمت چشم، داشتن پوشش‌های حفاظتی جانبی و مقاومت شیمیایی در مقابل ترشحات مواد جهنده و سوزاننده و قدرت فیلتراسیون پرتوهای مضر محیط. به همین جهت جنس عدسی‌های عینک‌های ایمنی را عموماً از جنس پلک‌های پلاستیکی مقاوم نظیر پلی کربنات و ترکیبات استات می‌سازند که ضمن نشکن بودن، خش ناپذیر بودن و مقاومت شیمیایی، در صورت مواجهه با خطر پرتوهای مضر درجه تیرگی آن از درجات پایین تا درجات بالای آن وجود داشته باشد. طرفین عینک ایمنی کسانی که با مواد شیمیایی کار می‌کنند بایستی بسته بوده ولی امکان ورود هوا وجود داشته باشد. در مقابل حرارت نیز تنها عینک‌هایی باید مورد استفاده قرار گیرند که بافت سیمی نازک داشته باشد. لنز عینک‌های ایمنی بدون منفذ باید از نوع ضد مه باشد تا از تجمع بخارات بر روی شیشه و کاهش دید فرد جلوگیری نماید.

در کارهای زیر استفاده از عینک یا دیگر وسایل حفاظتی چشم، برای کلیه کارکنانی که کار را انجام می‌دهند و یا در نزدیکی آن به کار مشغول باشند ضروری و لازم الاجرا می‌باشد:

۱. خرد کردن، شکستن، بریدن، کندن و یا سوراخ کردن موادی از قبیل سیمان، آجر، سنگ، آسفالت، چدن و سایر مصالح ساختمانی.
۲. برداشتن آستر و تمیز کردن داخل ظروف و جدار سیمانی و آجری و غیره.
۳. کار کردن با چرخ سمباده حتی اگر چرخ مذکور مجهز به حفاظ باشد.
۴. هنگام تمیز کردن یا کار کردن داخل کوره‌ها، دودکش‌ها و گرم‌کننده‌ها.
۵. کارهایی که ایجاد گردوغبار و پراکندن ذرات می‌کند و جوشکاری سرب.
۶. بکار بردن ابزاری که با هوای فشرده کار می‌کند برای انجام کارهایی از قبیل خرد کردن، درزگیری، بریدن میخ و مهره‌ها و همچنین مته کردن و سمباده کردن و کارهای مشابه.
۷. کار کردن با ابزار ماشینی.
۸. جلا دادن بوسیله چرخ و یا برش سیمی، تراشیدن، پوسته‌گیری کردن، ضربه زدن و کارهای مشابه.
۹. چرخ کردن و درزگیری پرچ.

۱۰. جابجا کردن و جمع‌آوری مواد زائد.
۱۱. آهن‌گری.
۱۲. پاک کردن لوله‌های سرباز با هوا.
۱۳. استفاده از چکش و پتک برای کوبیدن ابزار، قلم‌ها، میله‌های برنده و غیره.
۱۴. کار کردن با انبردست در موقع کشیدن اشیاء، قطع سیم و نوار و اشیاء دیگری که تحت کشش می‌باشد و یا در مواردی که ممکن است کار کردن با سیم خطرانی در بر داشته باشد.
۱۵. تنظیم آب‌بندی کمپرسور، تلمبه، موتور و غیره که در حال کار کردن می‌باشد.
۱۶. در موقع کار کردن با وسایل شیشه‌ای که تحت فشار و یا خلاء می‌باشد.
۱۷. رنگ زدن بوسیله هوای فشرده.
۱۸. کارهای بنایی و نجاری.
۱۹. جابجا کردن قیر گداخته.
۲۰. تخلیه و جابجا کردن بارهایی که ایجاد گردوغبار می‌کنند. مانند سود سوزآور، گوگرد، سیمان، خاک نسوز، کاتالیست‌ها، مواد شیمیایی و غیره.

توجه: عینک محافظ صورت در مقابل گردوغبار محافظ نمی‌باشد و در محیطی که گردوغبار مواد موجود است نباید بکار برده شود. در این شرایط توصیه می‌شود که از ماسک‌های تمام‌صورت با فیلتر گردوغبار استفاده شود. برای نمونه گیری، بارگیری، تخلیه و جابجا کردن مایعات خورنده و سوزش‌آور از قبیل اسید، سود سوزآور یا امثال آن، کلاهخود ضد اسید و ماسک تمام‌صورت با فیلتر جذب بخارات اسیدی توصیه می‌شود که حفاظت کامل در مقابل ترشح مایعات را خواهد داشت. همچنین ممکن است عینک ضد اسید و نقاب مخصوص، متصل بر روی کلاه ایمنی بکار رود. در مواردی که احتمال خطر کم است از عینک ضد اسید استفاده می‌شود. هنگام تعمیرات، پاک کردن و سرویس کردن کلیه ظروف و دستگاه‌هایی که مواد اسیدی و سود سوزآور در داخل آن‌ها بوده و یا می‌باشد باید از «کلاه‌خود» ضد اسید، از نقاب و عینک ضد اسید و یا ماسک تمام‌صورت با فیلتر جذب بخارات اسیدی استفاده شود.

جوشکار برق باید از کلاه یا سپر جوشکاری مجهز به شیشه مخصوص که عدد تیرگی آن به تأیید واحد ایمنی شرکت رسیده باشد، استفاده نماید. عدد تیرگی عینک‌های حفاظتی که پاسخ نیازهای صنعتی رامی‌دهد در انواع جوشکاری‌های اختصاصی متفاوت و به تناسب ساینز الکترو، جریان قوس و قطر ورقی که تحت جوشکاری قرار می‌گیرد به شرح جدول ۵.۳ می‌باشد.

جدول ۵.۳. کدورت عینک‌های جوشکاری و برشکاری

نوع عملیات	سایز الکتروود (۱/۳۲ اینچ)	جریان قوس	حداقل عدد کدورت
جوشکاری با قوس الکتریکی	کمتر از ۳	کمتر از ۶۰	۷
	۳-۵	۶۰-۱۶۰	۸
	۵-۸	۱۶۰-۲۵۰	۱۰
	بزرگتر از ۸	۲۵۰-۵۵۰	۱۱
جوشکاری گاز	کمتر از ۶۰	کمتر از ۶۰	۷
		۶۰-۱۶۰	۸
		۱۶۰-۲۵۰	۱۰
		۲۵۰-۵۵۰	۱۱
جوشکاری با گاز تنگستن	کمتر از ۵۰	کمتر از ۵۰	۸
		۵۰-۱۵۰	۸
		۱۵۰-۵۰۰	۱۰
برشکاری با قوس هوا کربن	سبک	کمتر از ۵۰۰	۱۰
	سنگین	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۱
جوشکاری پلاسما	کمتر از ۲۰	کمتر از ۲۰	۶
		۲۰-۱۰۰	۸
		۱۰۰-۴۰۰	۱۰
		۴۰۰-۸۰۰	۱۱
برشکاری پلاسما	سبک	کمتر از ۳۰۰	۸
	متوسط	۳۰۰-۴۰۰	۹
	سنگین	۴۰۰-۸۰۰	۱۰
لحیم کاری با مشعل			۳
جوشکاری با مشعل			۲
جوشکاری کربن			۱۴

شیشه حفاظتی سبب جوشکاری باید بوسیله شیشه روشنی که در روی آن گذاشته می‌شود از ذرات داغی که به آن می‌باشد محفوظ نگهداشته شود. جوشکار باید برای تمیز کردن محل جوش از شیشه روشن محافظی که برای اینکار در کلاه (سپر) جوشکاری تعبیه شده و در صورتی که کلاه (سپر) جوشکاری فاقد این شیشه باشد باید از عینک نشکن روشن استفاده نماید تا ذرات فلز به داخل چشم‌های او نپاشد. کمک جوشکار و کسانی که با جوشکار کار می‌کنند باید برای محافظت چشم خود از عینک کمک جوشکار استفاده نمایند. برای حفاظت در برابر انرژی تشعشع از فیلتر جوشکاری استفاده می‌شود. جدول ۵.۴ به عنوان راهنما برای انتخاب شماره مناسب فیلتر برای لنزها یا صفحه عینکی که در جوشکاری استفاده می‌شود، توصیه می‌شود. شیشه گران باید از عینک مخصوص شیشه‌گری استفاده نمایند.

جدول ۵.۴. ضخامت لنز فیلتر برای حفاظت در برابر انرژی تشعشعات

شماره ضخامت	عملیات جوشکاری
۱۰	جوشکاری فلزات با الکترودهای با قطر ۳/۳۲، ۱/۸، ۵/۳۲، ۱/۱۶ اینچ
۱۱	جوشکاری حفاظت شده در برابر گاز (الکترودهای از جنس غیر آهن با قطر ۳/۳۲، ۵/۸، ۳/۱، ۳/۱۶ اینچ)
۱۲	جوشکاری حفاظت شده در برابر گاز (الکترودهای از جنس آهن با قطر ۳/۳۲، ۵/۸، ۳/۱، ۳/۱۶ اینچ)
۱۲	جوشکاری فلزات با الکترودهای با قطر ۱/۱۴، ۷/۳۲، ۳/۱۶ اینچ
۱۴	الکترودهای با قطر ۳/۸، ۵/۱۶ اینچ
۱۴-۱۰	جوشکاری هیدروژن اتمی
۱۴	جوشکاری قوس کرین
۲	لحیمکاری
۴ یا ۳	جوش با شعله
۴ یا ۳	برش سبک تا یک اینچ
۵ یا ۴	برش متوسط، یک تا شش اینچ
۶ یا ۵	برش سنگین، بیش از شش اینچ
۵ یا ۴	جوشکاری با گاز (سبک)، تا ۱/۸ اینچ
۶ یا ۵	جوشکاری با گاز (متوسط)، تا ۱/۸ اینچ
۸ یا ۶	جوشکاری با گاز (سنگین)، بیش از ۱/۲ اینچ

برای ماسه پاشی باید لباس مخصوص که مجهز به وسایل حفاظتی چشم و دارای تهویه است پوشیده شود. در این عملیات توصیه می شود که از ماسک های هوا رسان شیلنگی با کلاه خود و یا ماسک تمام صورت جهت حفاظت توأم سیستم تنفسی و صورت و چشم ها استفاده شود. برای عایق بندی یا برداشتن عایق هایی که از الیاف شیشه ای و یا معدنی ساخته شده و همچنین بریدن ورقه پنبه نسوز بوسیله ماشین اره باید برای محافظت چشم از عینک های فنجانی بدون منفذ استفاده نمود و دستگاه تنفسی را نیز با استفاده از وسایل ایمنی مناسب حفاظت کرد. هنگام روشن کردن، بازدید و تنظیم شعله کوره ها باید از عینک مخصوص و یا نقاب قابل اتصال به کلاه ایمنی و یا هر دو استفاده کرد. برای کار کردن با گاز و بخارات مضر برای چشم باید عینک ضد اسید و یا ماسک تمام صورت با فیلتر جذب بخارات اسیدی بکار برد. هنگام نمونه گیری مواد شیمیایی باید نقاب متصل به کلاه ایمنی بکار برده شود. در هر یک از کارهای فوق که حفاظت سر و گردن نیز ضروری باشد باید از وسایل ایمنی مناسب و متناسب استفاده نمود.

کلیه سرپرستان و اشخاصی که مسئولیت آن ها ایجاب می کند در موقع انجام کارهایی که خطراتی برای چشم دارد حضور داشته باشند باید از عینک مناسب استفاده نمایند. کاربرد انواع عینک های حفاظتی در جدول ۵.۵ آمده است.

جدول ۵.۵. کاربرد انواع عینک حفاظتی

کاربرد	انواع عینک حفاظتی
عینک مقاوم در برابر ذرات و گردوغبار	
عینک ایمنی	
عینک ضد مه	
عینک مقاوم در برابر مواد شیمیایی	
سیر محافظ صورت	

عینک مقاوم در برابر اشعه‌های شدید	
عینک مقاوم در مقابل ضربه	
سیر محافظ جوشکاری	
عینک جوشکاری	

کارکنان باید در کلیه کارهایی که ممکن است ایجاد خطری برای چشم‌هایشان بنماید از وسایل حفاظتی مخصوص چشم استفاده کنند. کارکنانی که دارای ضعف بینایی بوده و محتاج به داشتن عینک‌های نمره‌ای هستند باید از عینک‌های حفاظتی به شرح زیر استفاده کنند:

۱. عینک‌های حفاظتی که هم نمره دید و هم حفاظت چشم کارکنان را تأمین نماید.
۲. عینک‌های حفاظتی که روی عینک‌های نمره‌ای قرار می‌گیرند به شرط آنکه هیچگونه تغییری در وضع استقرار عینک اصلی ایجاد نشود...
۳. عینک‌های حفاظتی که شیشه نمره‌ای آن زیر شیشه حفاظتی قرار دارد.

۴. شیشه و یا هرگونه ماده پلاستیکی شفاف که برای عینک‌های حفاظتی ساخته می‌شوند باید:
 ▲ در مقابل کاری که عینک به منظور آن کار اختصاص داده شده مقاومت کافی داشته باشد.
 ▲ عاری از حباب هوا، ترک، موج و یا هرگونه عیب دیگری باشد.

به غیر از شیشه‌های نمره‌ای، سطح داخلی و خارجی شیشه‌های حفاظتی باید موازی بوده و هیچگونه خمیدگی نداشته باشد. ابعاد شیشه‌های عینک حفاظتی باید مطابق استاندارد و مورد تأیید واحد ایمنی باشد. قطر دایره شیشه‌های عینک‌های مدور غیر نمره‌ای باید حداقل ۵۰ میلیمتر باشد. شیشه‌هایی که منحصر به جهت حفاظت در مقابل خطر پرتاب ذرات اجسام و ضربه اختصاص داده می‌شوند، باید حداقل قدرت عبور ۸۰٪ نور سطح کار را داشته باشند. زه‌های عینک باید سبک و محکم بوده و کاملاً روی صورت چسبیده باشند و در صورت لزوم مجهز به حفاظهای جانبی گردند. مقاومت شیشه‌های عینک‌های حفاظتی برای کارهای برش، پرچ کاری، سنگ زدن و صیقل کردن، کار با سنگ سمباده، سنگ تراش و سایر کارهای مشابه باید به تأیید کارشناس ایمنی برسد. قاب عینک‌های حفاظتی برای کارکنانی که در مقابل باد و یا گردوغبار کار می‌کنند باید قابل انعطاف بوده و کاملاً با صورت فرد تطبیق نمایند. دینک‌های حفاظتی برای کارکنانی که با فلزات مذاب کار می‌کنند باید در مقابل حرارت استقامت داشته و نوع آن‌ها با تشخیص و تأیید کارشناس ایمنی انتخاب گردد. عینک‌های حفاظتی برای کارکنانی که با مایعات خورنده از قبیل اسیدها و قلیاها کار می‌کنند باید در اطراف داخل زه مجهز به جنسی نرم و نسوز و قابل انعطاف (مانند عینک اسکی) باشند تا عینک کاملاً در اطراف چشم به صورت فرد چسبیده و مانع نفوذ ترشح مایعات مذکور از منافذ تهویه به داخل چشم گردد. عینک‌های حفاظتی برای کارکنانی که در مقابل دودهای خطرناک یا ناراحت‌کننده برای چشم‌ها کار می‌کنند باید دارای قابی باشند که از طرف داخل مجهز به جنسی نرم و نسوز و قابل انعطاف بوده و کاملاً روی صورت فرد چسبیده و هیچگونه منفذی نداشته باشند. عینک‌های حفاظتی کلاه باسپر جوشکاری برای کارکنانی که با استیلین یا برق جوشکاری می‌کنند و یا در مقابل کوره‌هایی که دارای تشعشعات خیره‌کننده هستند، مشغول کار می‌باشند باید مجهز به شیشه رنگی (فیلتردار) جهت جذب تشعشعات مذکور بوده و تعیین نوع و اندازه شیشه‌های آن‌ها می‌باید به تأیید کارشناس ایمنی رسیده باشد.

ماسک‌های طلقی برای حفاظت صورت و چشم در مقابل ضربات خفیف و جرقه باید کاملاً شفاف و نسوز و بدون عیب باشند به قسمی که مانع از دید فرد نشوند. شکل ۵.۲ نمونه‌ای از ماسک‌های طلقی برای حفاظت چشم و صورت را نشان می‌دهد.



شکل ۵.۲. نمونه‌ای از ماسک‌های طلقی برای حفاظت صورت و چشم

ترجیحا عینک حفاظتی باید توسط یک نفر استفاده شود اما اگر با توجه به شرایط فرد دیگری باید از آن‌ها استفاده نماید، عینک حفاظتی که مورد استفاده قرار گرفته است قبل از آنکه به فرد دیگری داده شود باید: **ضد عفونی گردد.**

کلیه قسمت‌های آن که غیر قابل ضد عفونی کردن است تعویض شوند.

کلیه عینک‌ها و ماسک‌های پلاستیکی در موقعی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند باید در جلد مخصوص نگهداری شوند تا در اثر تماس با روغن و چربی و سایر مواد خراب نگردند. عینک‌های حفاظتی و ماسک‌های پلاستیکی مرتباً باید مورد بازدید و کنترل قرار گیرند و قسمت‌های آسیب دیده آن‌ها فوراً تعویض شوند. کارگرانی که شغل آن‌ها ایجاب می‌کند تا در معرض لیزر قرار گیرند، باید عینک‌های ایمنی در برابر لیزر که در مقابل طول موج‌های خاص لیزر محافظ هستند را استفاده کنند. تمام عینک‌های حفاظتی باید دارای برچسبی با مشخصات زیر باشند:

۱. طول موج‌های لیزر که عینک برای آن در نظر گرفته شده است

۲. ضخامت بینایی لازم برای این طول موج‌ها

۳. انتقال نور قابل رؤیت

قاب‌های عینک ایمنی از فلز و یا پلاستیک ساخته شده‌اند و می‌توانند با لنزهای طبی و مقاوم در برابر ضربه طراحی شوند. محافظ جانبی ممکن است در صورت لزوم در قاب عینک ایمنی طراحی شود. هنگام انتخاب عینک ایمنی به تمام اجزاء آن باید دقت کرد. انواع لنزها و قاب‌های مورد استفاده در عینک‌های ایمنی به شرح زیر است:

۱. لنزهای Plano

این نوع از لنزهای عینک ایمنی دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند (شکل ۵.۳):

۱. برای مقاومت در برابر ضربه متوسط اشیاء و ذرات پران طراحی شده‌اند.

۲. باید توسط کارگرانی که نیازی به تصحیح بینایی ندارند، استفاده شوند.

۳. ممکن است صاف یا منحنی باشند.

۴. لنزها می‌تواند شفاف، فیلتر یا رنگی باشند.

۵. می‌توان از لنزهایی با قابلیت تعویض استفاده نمود.



شکل ۵.۳. لنزهای Plano

۲. لنزهای طبی

این نوع از لنزهای عینک ایمنی دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند (شکل ۵.۴):

۱. باید توسط کارگرانی که نیاز به تصحیح بینایی دارند، استفاده شود.

۲. می‌تواند شفاف، فیلتر یا رنگی باشند.

۳. می‌توان از لنزهایی با قابلیت تعویض استفاده نمود.



شکل ۵.۴. لنزهای طبی

۳. لنزهای فیلتری

در صنایع مختلف می‌توان از عینک‌های فیلتری با درجات مختلف رنگی برای محافظت در برابر سطوح

خاص تابش نوری استفاده نمود، مثلاً در صنایع عمومی، ساخت و ساز و دریایی (شکل ۵.۵).



شکل ۵.۵. عینک با لنز رنگی فیلتری

۴. لنزهای مخصوص

▶ برای کارهای بصری که نیاز به فیلتر غیر معمول نور دارند، استفاده می‌شود.

▶ دارای ویژگی‌های زیر هستند:

۱. لنزهای فتوکرومیک

۲. حاوی Didymium

۳. حاوی کبالت

۴. دارای رنگ یکنواخت

۵. لنزهای طبی

- ▶ ممکن است در برابر اشعه ماوراء بنفش و/یا مادون قرمز محافظت کافی نداشته باشند.
- ▶ ممکن است که امکان جابه جایی لنزها به سمت بالا و پایین وجود داشته باشد (شکل ۵.۶).



شکل ۵.۶. لنزهای مخصوص

۵. قاب‌های عینک ایمنی

فریم‌های عینک ایمنی باید به درستی روی گوش و صورت قرار گرفته و ابعاد آن‌ها متناسب باشد تا حفاظت لازم را تأمین نمایند. همچنین افراد در هنگام استفاده احساس راحتی داشته باشند. در زیر به چند مدل از قاب‌های عینک ایمنی اشاره شده است:

مدل Spatula

۱. به درستی بر روی گوش قرار می‌گیرد.
۲. می‌تواند ثابت یا قابل تنظیم باشد.
۳. به صورت فلزی یا پلاستیکی موجود است (شکل ۵.۷).



شکل ۵.۷. مدل Spatula

مدل Cable

۱. در اطراف گوش قرار می‌گیرد.
۲. می‌تواند ثابت یا قابل تنظیم باشد.
۳. به صورت فلزی یا پلاستیکی موجود است (شکل ۵.۸).



شکل ۵.۸. مدل Cable

مدل Headband

۱. به راحتی قابل تنظیم برای نصب ایمن هستند.
۲. برای کارهایی که نیاز به حرکت دارند، مناسب هستند (۵.۹).



شکل ۵.۹. مدل Headband

پدهای بینی قابل تنظیم

۱. در اندازه‌های مختلفی موجود هستند.
۲. در انواع ثابت یا قابل تنظیم در دسترس هستند.
۳. ممکن است دارای پدهای بینی قابل تنظیم با بازوهای خم شونده باشند (شکل ۵.۱۰).



شکل ۵.۱۰. پدهای بینی قابل تنظیم

شیلدهای جانبی عینک

عینک علاوه بر محافظت چشم از جلو، با داشتن سپر جانبی در برابر پرتاب ذرات به صورت زاویه‌ای و نفوذ آن از کنار عینک از چشم محافظت می‌نماید.

شیلد جانبی Flatfold یا Semi Side

۱. ممکن است بخشی از قاب عینک باشد یا به آن وصل شود.
۲. دائمی یا قابل تعویض هستند.
۳. به صورت یکپارچه یا سوراخ‌دار جهت تهویه هستند.
۴. به صورت شفاف یا رنگی است (شکل ۵.۱۱).



شکل ۵.۱۱. شیلد جانبی Flatfold

شیلد جانبی Full (cup)

۱. قابل جدا شدن هستند.
۲. صفحه سیمی دارند.
۳. رنگی یا شفاف هستند (شکل ۵.۱۲).



شکل ۵.۱۲. شیلد جانبی Full (cup)

گاگل‌های ایمنی: محافظ اولیه برای محافظت از چشم در برابر قطعات و اشیاء پران، تراشه‌های بزرگ و ذرات هستند. گاگل‌ها، مقاومت بیشتری در برابر ضربه، گردوغبار و پاشش مواد شیمیایی نسبت به عینک‌های ایمنی دارند. گاگل‌ها در برابر پاشیدن یا حفاظت مناسب در برابر ریزگردها باید از تهویه غیرمستقیم برخوردار باشند. در هنگام کار با ذرات بزرگ، باید از عینک‌های ایمنی با تهویه مستقیم استفاده کرد تا شیشه آن کدر نشود. گاگل‌های طراحی شده با جریان هوای بالا در آن، مه را به حداقل می‌رساند و محافظت آن در برابر ذرات و مواد شیمیایی بهتر از عینک ایمنی است (شکل ۱۳. ۶). گاگل‌ها اطراف چشم را به خوبی پوشش می‌دهند و محافظ مناسبی برای چشم و اطراف آن هستند. این ویژگی از ورود اشیاء در زیر یا اطراف عینک جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۳. ۵. نمونه‌ای از گاگل ایمنی

در گاگل‌های ایمنی می‌توان لنزهای طبی را در پشت لنزهای محافظ نصب کرد و این نوع گاگل‌ها در اختیار افرادی قرار می‌گیرد که نیاز به تصحیح بینایی دارند. در انتخاب گاگل ایمنی، لنزها، قاب‌ها و تهویه‌های خاص را لابد در نظر گرفت. لنزهای گاگل ایمنی برای مقاومت در برابر ضربه متوسط طراحی و آزمایش شده‌اند. نمونه‌هایی از لنز و قاب‌ها در زیر آورده شده است:

لنزهای شفاف

۱. لنزهای قابل تعویض در دسترس هستند.
۲. ممکن است لنزهای طبی را در خود جای دهند.
۳. محافظت خاصی در برابر اشعه نوری ارائه نمی‌دهند (شکل ۱۴. ۵).



شکل ۱۴. ۵. لنزهای شفاف و قابل تعویض

گاگل بالنزفیلتری

۱. برای انجام کارهای در مواجهه با نور شدید، از چشم حفاظت می‌کند.
۲. لنزهای آن می‌تواند قابل تعویض باشد.
۳. می‌تواند لنزهای طبی را نیز در خود جای دهد (شکل ۵.۱۵).



شکل ۵.۱۵. گاگل بالنزفیلتری

قاب‌ها

قاب‌های گاگل ایمنی باید به درستی بر روی صورت کارگر قرار گیرند تا اطراف چشم را کاملاً پوشش دهند. گاگل‌هایی که پوشش کاملی در اطراف چشم نداشته باشند، محافظت لازم را ارائه نمی‌دهند.

قاب فنجان‌ی شکل

۱. اطراف چشم را به طور کامل پوشش می‌دهد.
۲. دارای تهویه مستقیم یا غیرمستقیم است.
۳. ممکن است سفت و سخت یا انعطاف‌پذیر باشد (شکل ۵.۱۶).



شکل ۵.۱۶. گاگل فنجان‌ی چشم

قاب‌های پوشش دهنده

۱. ممکن است بدون ایجاد مزاحمت در تنظیم عینک، بر روی عینک طبی پوشیده شود.
۲. نوع تهویه مستقیم یا غیرمستقیم یا غیر تهویه در دسترس هستند.
۳. ممکن است سفت و سخت یا انعطاف پذیر باشد (شکل ۵.۱۷).



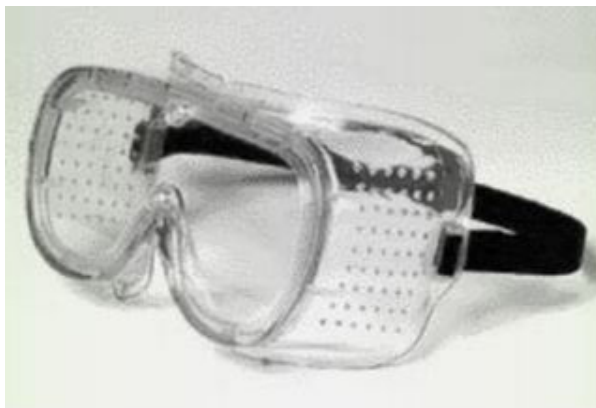
شکل ۵.۱۷. گاگل ایمنی پوشش دهنده

تهویه در گاگل

عینک‌های دارای تهویه این امکان را می‌دهند که علاوه بر تأمین حفاظت در برابر ذرات موجود در هوا، گردوغبار، مایعات یا نور، امکان گردش هوا نیز داخل گاگل وجود داشته باشد.

گاگل با تهویه مستقیم

۱. در برابر ورود مستقیم ذرات بزرگ به گاگل مقاوم است.
۲. با امکان گردش هوا از بخار لنز گاگل جلوگیری می‌کند (شکل ۵.۱۸).



شکل ۵.۱۸. گاگل با تهویه مستقیم

گاگل با تهویه غیر مستقیم

۱. با امکان گردش هوا از بخار لنز گاگل جلوگیری می کند.
۲. در برابر پاشش مایعات یا مواد شیمیایی محافظت می کند (شکل ۵.۱۹).



شکل ۵.۱۹. گاگل با تهویه غیر مستقیم

گاگل بدون تهویه

۱. اجازه ورود هوا به گاگل را نمی دهد.
۲. از ورود قطرات آب یا مایعات جلوگیری می کند.
۳. لنز آن بخار می کند و نیاز به تمیز کردن مکرر لنزها دارد (شکل ۵.۲۰).



شکل ۵.۲۰. گاگل بدون تهویه

عینک های ایمنی هیبریدی: عینک های ایمنی با لاستیک در اطراف لنزها نسبت به عینک ایمنی معمولی محافظت بهتری در برابر گردوغبار و ذرات پرتابی ارائه می کنند. پوشاندن اطراف لنز عینک ایمنی با پلاستیک صاف می تواند آن را شبیه به گاگل کرده و حتی ممکن است دید بهتری را نسبت به قبل داشته باشد. با این حال، در مواردی که نیاز به مقاومت بالا در برابر ضربه وجود دارد، بهتر است به جای عینک ایمنی

هیبریدی از گاگل استفاده نمود.

عینک ایمنی طبی: کارگرانی که معمولاً از عینک‌های طبی استفاده می‌کنند، باید در هنگام کار از روی عینک طبی، گاگل محکمی را بپوشند، به خصوص در محیط‌هایی که میزان گردوغبار بالاست. در غیر اینصورت عینک طبی آن‌ها باید دارای محافظ کناری باشد. عینک‌های ایمنی طبی با لنزهای شیشه‌ای و پلاستیک‌های آکرلیک در برابر ضربه زیاد مناسب نیستند. از این نوع عینک‌های ایمنی هنگام کار در مناطق آوار برداری و کارهای ساختمانی نباید استفاده کرد مگر اینکه توسط گاگل یا شیلد صورت پوشانده شود. هنگام کار در مناطق با احتمال ضربه زیاد از لنزهای پلی‌کربنات باید استفاده نمود.

شیلدهای صورت: هنگام محافظت از چشم، نباید از محافظت در برابر صدمات صورت غافل شد. برای محافظت بیشتر در برابر ضربه، شیلدهای صورت از کل صورت در برابر پاشش مواد، تراشه‌ها، سنگ‌زنی و مواد شیمیایی مهم یا خطرات ناشی از پاشش خون محافظت می‌کنند. هرگز از شیلد صورت که محافظ ثانویه است بدون محافظ اولیه چشم که عینک ایمنی است، نباید استفاده کرد. عینک ایمنی یا گاگل باید در زیر محافظ صورت پوشیده شود تا هنگام برداشتن شیلد صورت، عینک از چشم محافظت نماید. همچنین احتمال نفوذ ذرات به چشم در زیر شیلد صورت با وجود عینک ایمنی از بین می‌رود (شکل ۵.۲۱). شیلدهای صورت با مواد شفاف مختلف و در درجات مختلف و یا ضخامت‌های مختلف ساخته می‌شوند. ویژگی‌های این حفاظ‌ها باید با کارهای خاص مطابقت داشته باشد. شیلد به همراه کلاه یا سربند در مدل‌های مختلف در بازار موجود است تا کارگر بتواند تجهیزات مناسب را انتخاب کند.

شیلدهای صورت توری و بازتابنده گرما برای کارهای گرم در نظر گرفته شده‌اند تا تمام صورت را از طیف وسیعی از خطرات گرما محافظت کنند. خطرات خاص مرتبط با گرما شامل درجه حرارت بالا، پاشیدن مذاب فلزات و جرقه‌های گرم است. محافظ صورت به‌عنوان محافظ ثانویه در نظر گرفته می‌شود که علاوه بر محافظت اولیه مانند عینک ایمنی یا گاگل از آن استفاده می‌شود.

شیلدهای صورت با مواد شفاف مختلف و در درجات مختلف و یا ضخامت‌های مختلف ساخته می‌شوند. برای محافظت در برابر گرما نیز مانند خطرات ضربه می‌توان از شیلدهای توری، شیلدهای همراه با کلاه قابل تنظیم و شیلدهای همراه با کلاه ایمنی استفاده نمود. علاوه بر آن، از شیلدهای بازتابنده گرما نیز می‌توان استفاده نمود.



شکل ۵.۲۱. نمونه‌ای از شیلد صورت

شیلد پلاستیکی

این شیلدها به صورت طلق قابل تعویض یا قابل جابجا در دسترس می باشند:

۱. طلق های قابل تعویض، امکان تعویض طلق های آسیب دیده را می دهند.
۲. طلق های قابل جابجا کردن را هم می توان در صورت نیاز به سمت بالای سر جابه جا کرد یا برعکس به سمت پایین آورد.

ویژگی های شیلد پلاستیکی

۱. در برابر ضربات ضعیف از صورت محافظت می کند.
۲. ممکن است دارای قسمت های شیشه ای نیز باشد.
۳. به صورت شفاف یا فیلتری هستند (شکل ۵.۲۲).



شکل ۵.۲۲. شیلد پلاستیکی

توری محافظ صورت

۱. ممکن است دارای قسمت های پلاستیکی / شیشه ای باشد.
۲. در برابر ضربه های متوسط از صورت محافظت می کند.
۳. برای استفاده در برابر خطرات شیمیایی یا مایع توصیه نمی شود (شکل ۵.۲۳).



شکل ۵.۲۳. توری محافظ صورت

شیلدهای بازتابنده گرما

۱. محافظت محدود در برابر اشعه ماوراء بنفش
۲. محافظت در برابر ضربه
۳. محافظت در برابر گرمای تابشی (شکل ۵.۲۴)



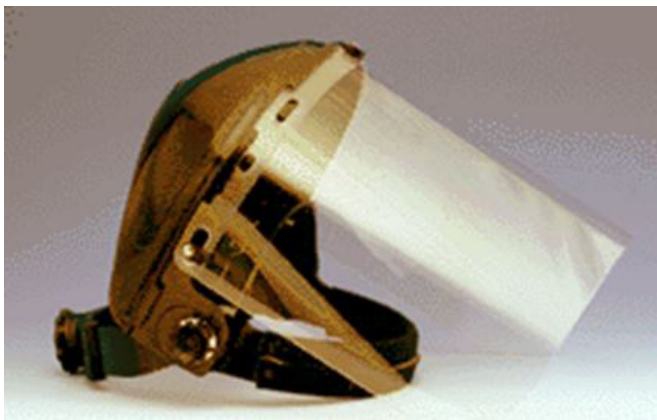
شکل ۵.۲۴. شیلد بازتابنده گرما

کلاه همراه با شیلد

این نوع کلاه‌ها، شیلد را بر روی سر و صورت محکم نگه می‌دارند و تکیه گاه مناسبی برای شیلد صورت محسوب می‌شوند.

کلاه قابل تنظیم

۱. شامل تسمه‌هایی است که به کار بر امکان می‌دهد تا اندازه سر بند را تنظیم کند و از تناسب آن با سر و صورت اطمینان یابد.
۲. هر فردی می‌تواند اندازه شیلد را تنظیم نموده و استفاده نماید (شکل ۵.۲۵).



شکل ۵.۲۵. کلاه قابل تنظیم

کلاه ایمنی همراه با شیلد صورت

۱. یک شیلد صورت در زیر سایبان کلاه نصب شده است.
۲. این شیلدهای صورت نصب شده به کلاه ایمنی، می‌توانند پلاستیکی، توری، قابل تعویض یا قابل جابجایی باشد (شکل ۵.۲۶).



شکل ۵.۲۶. کلاه ایمنی همراه با شیلد صورت

حفاظت ویژه: از انواع دیگری از محافظت، مانند هلمت یا گاگل‌ها برای کارهایی مانند جوشکاری یا کار با لیزر استفاده می‌شود. لنزهای محافظ در برابر نور جوشکاری باید شماره کدورت مناسب برای آن کار را داشته باشند. در هنگام جوشکاری، حتی سایر کارگران و عابران نیز باید در هنگام نزدیک شدن به برش یا جوش از محافظ‌ها در برابر نور جوش استفاده کنند. در حالی که رسیپراتور تمام صورت بهترین محافظت در برابر گردوغبار، مواد شیمیایی و دود را دارند، لزوماً در برابر ضربه طبق استاندارد نیستند (شکل ۵.۲۷).



شکل ۵.۲۷. نمونه از شیلد جوشکاری

۶-۵ تفاوت لنزهای شیشه‌ای، پلاستیک و پلی کربنات

هر سه نوع لنز ایمنی، الزامات محافظت از چشمان را برآورده می‌کنند؛ اما در عین حال با یکدیگر تفاوت‌هایی نیز دارند.

لنزهای شیشه‌ای

- ▶ به راحتی خراشیده نمی‌شوند.
- ▶ در مواجهه با مواد شیمیایی قابل استفاده است.
- ▶ می‌توانند در قالب عینک طبی نیز طراحی شوند.
- ▶ بعضی اوقات سنگین و ناراحت‌کننده هستند.

لنزهای پلاستیکی

- ▶ وزن کمتری دارند.
- ▶ در برابر جوشکاری محافظت می‌کند.
- ▶ لنز آن زیاد بخار نمی‌شود.
- ▶ به اندازه شیشه مقاوم در برابر خراش نیستند.

لنزهای پلی کربنات

- ▶ سبک وزن هستند.
- ▶ در برابر جوشکاری از چشم محافظت می‌کنند.
- ▶ لنز آن زیاد بخار نمی‌شود.
- ▶ از نوع شیشه و پلاستیک محکم‌تر هستند.
- ▶ از نوع شیشه یا پلاستیک مقاوم‌تر در برابر ضربه هستند.
- ▶ به اندازه شیشه مقاوم در برابر خراش نیستند.

۷-۵ وسایل حفاظتی چشم در برابر گرما

هنگامی که کارگران در معرض درجه حرارت بالا، پاشش فلز مذاب یا جرقه‌های گرم قرار دارند، ممکن است گرما به چشم و صورت آسیب وارد کند. هنگامی که فرآیند کاری شامل ریخته‌گری، غوطه‌وری داغ، عملیات کوره و سایر فعالیت‌های مشابه باشد، باید از چشمان در برابر گرما محافظت کرد. سوختگی به چشم و صورت، نگرانی اصلی هنگام کار با خطرات گرما است. کار با خطرات گرما نیاز به محافظت از چشم مانند

استفاده از گازل یا عینک ایمنی با لنزهای مخصوص و محافظت یا شیلد جانبی دارد. با این وجود، بسیاری از شرایط مواجهه با گرما علاوه بر عینک ایمنی یا گازل، به استفاده از شیلد صورت نیز نیاز دارند. هنگام انتخاب وسایل حفاظت فردی، منبع و شدت گرما و نوع پاشش‌هایی که ممکن است در محل کار ایجاد شود را باید در نظر گرفت.

وسایل حفاظت فردی در برابر خطرات گرما عبارتند از:

۱. عینک ایمنی: محافظ اولیه برای محافظت از چشم در برابر انواع خطرات گرمایی.
۲. گازل ایمنی: محافظ اولیه برای محافظت از چشم در برابر انواع خطرات گرمایی.
۳. شیلد صورت: محافظ ثانویه که برای محافظت از کل صورت در برابر انواع گرم‌زدگی در نظر گرفته شده است.

● ۸-۵ وسایل حفاظت چشم در برابر مواد شیمیایی

درصد زیادی از صدمات چشم در اثر تماس مستقیم با مواد شیمیایی ایجاد می‌شود. این صدمات اغلب ناشی از انتخاب نامناسب وسایل حفاظت فردی است که به ماده شیمیایی اجازه می‌دهد از داخل یا زیر محافظ وارد چشم شود. آسیب‌های جدی و جبران‌ناپذیری هنگام تماس چشم با مواد شیمیایی به صورت قطرات، میست‌ها، بخارها یا فیوم‌ها ایجاد می‌شود. هنگام کار با مواد شیمیایی یا اطراف آن، دانستن محل چشم‌شوی‌های اضطراری و چگونگی دسترسی به آن‌ها با دید محدود مهم است. چنانچه گازل درست و مناسب پوشیده شود، چشم را از مواد خطرناک محافظت می‌کند. ممکن است در مناطقی که کارگران در معرض خطرات شدید شیمیایی قرار دارند، شیلد صورت لازم باشد. گازل ایمنی چشم‌ها، چشم و اطراف آن را در برابر انواع خطرات شیمیایی محافظت می‌کند. گازل‌ها یک محافظ در اطراف چشم‌ها تشکیل می‌دهند و از ورود اجسام یا مایعات به زیر گازل و یا اطراف آن جلوگیری می‌کنند. این امر به ویژه هنگام کار با مایعاتی که ممکن است اسپری شوند یا میست و قطرات آن به چشم برخورد کند، بسیار مهم است.

● ۹-۵ وسایل حفاظت چشم در برابر گردوغبار

گردوغبار در حین انجام کارهایی نظیر نجاری در محل کار ایجاد می‌شود. کار در یک محیط پر از گردوغبار می‌تواند باعث آسیب دیدگی چشم شود و خطرات بیشتری به دلیل تماس گردوغبار با چشم ایجاد کند. در صورت وجود گردوغبار، باید از گازل‌هایی از نوع قاب فنجان‌ی یا قاب پوشش‌دهنده استفاده شود. گازل ایمنی تنها نوع مؤثر محافظت از چشم در برابر گردوغبار مزاحم است زیرا اطراف چشم را کاملاً پوشش می‌دهد و از ورود گردوغبار جلوگیری می‌کند.

۱۰-۵ وسایل حفاظتی چشم در برابر اشعه

۱. لیزر

کار با لیزر و عملیات مشابه آن باعث ایجاد گرمای شدید، مواجهه با اشعه ماوراء بنفش، مادون قرمز و تابش نور منعکس شده می‌شوند. پرتو لیزر، با قدرت کافی، می‌تواند شدت بیشتری از مواجهه را نسبت به زمانی که یک فرد به طور مستقیم به خورشید نگاه می‌کند، ایجاد کند. قرار گرفتن در معرض لیزر محافظت نشده ممکن است منجر به صدمات چشم از جمله سوختگی شبکیه، آب مروارید و کوری دائمی شود. هنگامی که لیزرها اشعه ماوراء بنفش نامرئی یا اشعه دیگری تولید می‌کنند، هم کارکنان و هم بازدید کنندگان باید در هر زمان از محافظ مناسب چشم استفاده کنند.

لیزر عبارت است از تقویت نور مرئی توسط تابش تحریکی پرتو که به روش‌های مختلف قابل تولید باشد. اگر تابش تحریکی نباشد، لیزر یک نور مرئی خواهد بود. در حال حاضر لنز ایمنی وجود ندارد که قادر به تأمین حفاظت در برابر همه طول موج‌های لیزر باشد و از آنجایی که بعضی از تجهیزات تولیدکننده لیزر می‌تواند اشعه‌های لیزر با طول موج‌های مختلف را تولید نماید و همچنین به دلیل آنکه طول موج بعضی از امواج لیزری پس از عبور از سیستم‌های اپتیکی تغییر می‌نماید، بنابراین لازم است برای محافظت چشم تنها به تهیه و استفاده از یک نوع محافظ بسنده نشود. برای حفاظت در برابر امواج لیزری، تجهیزات حفاظت چشمی متفاوتی به شکل عینک ایمنی و گاگل‌ها طراحی شده است که هر نوع اغلب در طول موج خاصی قادر به ایجاد حداکثر حفاظت می‌باشند که میزان حفاظت یاد شده با تغییر طول موج شدیداً کاهش می‌یابد. انتخاب تجهیزات حفاظت از چشم بر اساس نوع لیزر، طول موج لیزر و دانسیته آن صورت می‌گیرد.

هنگامی که کارگران در معرض پرتوهای لیزر قرار دارند، باید حداکثر شدت پرتو را تعیین کرد. بر اساس این ارزیابی، لنزهایی را باید انتخاب کرد که از حداکثر شدت محافظت برخوردارند. انتخاب نوع محافظ در برابر لیزر بستگی به لیزرهای مورد استفاده و شرایط کار دارد. کارگران در معرض پرتوهای لیزر باید از محافظ لیزر مناسب برخوردار باشند. کلیه عینک‌ها و گاگل‌های ایمنی در برابر لیزر باید دارای برچسبی باشند که اطلاعات زیر بر روی آن حک شده باشد:

۱. طول موج لیزری که وسیله قادر به حفاظت در برابر آن می‌باشد.

۲. دانسیته نوری طول موج‌های یاد شده

۳. میزان انتقال نور مرئی

۴. لنزهای ایمنی در برابر لیزر

هر جفت عینک ایمنی در برابر لیزر یا گاگل ایمنی باید دارای یک برچسب با اطلاعات زیر باشند:

۱. لنزها قابل تعویض یا قابل جابجایی هستند.

۲. لنزهای قابل تعویض، امکان تعویض لنزها در هنگام آسیب دیدگی را فراهم می‌نمایند.
۳. لنزهای قابل جابجایی را می‌توان در صورت نیاز به سمت بالا یا پایین جابجا کرد (شکل ۵.۲۸).



شکل ۵.۲۸. لنزهای ایمنی در برابر لیزر

۲. جوشکاری

شدت نور مرئی و انرژی تابشی تولید شده توسط عملیات جوشکاری بسته به کار، اندازه الکتروود و جریان قوس متفاوت است. کارگران درگیر در عملیات جوشکاری، باید بسته به نوع عملیات جوشکاری خاص، از حفاظ مناسب استفاده کنند. فقط لنزهای فیلتری با شماره سایه مناسب، در برابر اشعه نوری از چشم محافظت می‌کنند. لنزهای فیلتری باید با قرار گرفتن در معرض انرژی تابشی خاص مطابقت داشته باشند. محافظ‌های جوشکاری از مواد مقاوم در برابر حرارت مانند فایبر گلاس همراه با یک لنز فیلتری ساخته شده‌اند و برای محافظت چشمان کارگران در برابر سوختگی ناشی از اشعه مادون قرمز یا انرژی تابشی شدید مناسب هستند. این دستگاه‌ها از چشم و صورت در برابر جرقه‌های پرن، پاشش فلزی و گدازه‌هایی که در هنگام جوشکاری، لحیم‌کاری و برش تولید می‌شوند، محافظت می‌کنند.

کلاه‌ها یا هلمت‌های جوشکاری محافظ ثانویه هستند که برای محافظت از چشم و صورت در برابر اشعه نوری، گرما و ضربه در نظر گرفته شده‌اند. علاوه بر محافظت اولیه از قبیل عینک ایمنی یا گاکل باید از هلمت‌های جوشکاری استفاده کرد تا چشم‌ها از محافظت کافی برخوردار باشند. جوشکاری یکی از متداول‌ترین عملیات‌های صنعتی بوده و شامل انواع زیر می‌باشد:

۱. جوشکاری با گاز
۲. جوشکاری با برق

۱. جوشکاری با گاز استیلن

در این جوشکاری برای ایجاد شعله مناسب از ترکیب اکسیژن و گاز دوم بسته به نوع جوشکاری و نیز جنس فلزی که باید جوشکاری بر روی آن انجام شود (گازهای استیلن، پروپان، متان، بوتان، هیدروژن و...)، استفاده می‌شود که استفاده از استیلن معمول‌تر از بقیه است. دو گاز پس از عبور از رگلاتور و رسیدن به مشعل به شعله تبدیل شده و حرارت لازم را تولید می‌کنند.

۲. جوشکاری با برق

در این روش قسمت‌های فلزی توسط فیتله‌های مذاب جوشکاری به هم متصل می‌شوند. انرژی لازم برای ذوب فلز از طریق قوس الکتریکی تأمین می‌شود که بین قطعات کار و الکترود ذوب شده جریان دارد. این نوع جوشکاری به دو دسته تقسیم می‌شود:

۱- جوشکاری با قوس الکتریکی با استفاده از الکترود پوشش‌دار: این روش معمول‌ترین روش محسوب می‌شود که در آن مغز فلزی الکترود نقش هادی جریان و فلز جوشکاری را بر عهده داشته و روپوش الکترود باعث گرفتن و بوجود آمدن قوس الکتریکی، تثبیت قوس و مصرف عوامل مفید در منطقه ذوب شده و به علاوه محل جوشکاری را در مقابل اکسیداسیون محافظت می‌کند.

۲- جوشکاری با قوس از طریق حفاظت گاز: در این روش محل جوشکاری از طریق ایجاد گازهای محافظ در سطح فلز ذوب شده از اکسیداسیون قطعه کار محافظت می‌شود. این روش به سه دسته تقسیم می‌شود:

۱. روش فلز و گاز بی‌اثر

۲. روش فلز و گاز فعال

۳. روش تنگستن و گاز بی‌اثر

بخش عمده‌ای از خطرات ناشی از تشعشعات جوشکاری در اثر قوس الکتریکی و مقدار کمی نیز از حوضچه مذاب (مثل محل جوشکاری و اطراف آن) حاصل می‌شود. این تشعشعات شامل گروه مرئی و گروه غیر مرئی می‌شود. تشعشعات مرئی می‌تواند ایجاد خیرگی و ایجاد جراحات کند و منجر به ضایعات غیر قابل برگشت شود. تشعشعات غیر مرئی شامل اشعه UV و IR می‌باشد. اشعه UV یا ماوراء بنفش در هنگام کلیه عملیات جوشکاری ایجاد می‌شود، ولی میزان آن در روش MAG و به ویژه MIG بسیار بالا می‌باشد (جوشکاری قوس الکتریکی با گاز محافظ شامل دو روش MIG و MAG می‌باشد. تفاوت بین این دو روش در نوع گاز مصرفی بوده که برای محافظت جوش بکار می‌رود. در روش MIG گاز محافظ از نوع گاز خنثی (آرگون یا هلیوم) بوده، در حالیکه در روش MAG گاز محافظ فعال بوده (نظیر CO₂ یا ترکیبی از آن با آرگون)). UV باعث ایجاد ورم ملتحمه می‌شود و در مناطق باز بدن سوختگی ایجاد می‌کند. اشعه IR یا مادون قرمز جزء امواج حرارتی می‌باشد و در مواجهه طولانی بر روی پوست ایجاد سوختگی می‌کند و می‌تواند منجر به ایجاد آب مروارید شود.

عدد کدورت

مهمترین فاکتور در انتخاب وسایل حفاظتی صورت و چشم در برابر اشعه‌های زیان‌آور تعیین نوع اشعه، شدت آن و انتخاب لنزهای مناسب می‌باشد. توانایی عینک ایمنی در جذب اشعه‌های IR، UV و مرئی با عددی به نام عدد کدورت که بعضاً شماره عینک نیز خوانده می‌شود، تعیین می‌گردد. برای انتخاب لنز با عدد کدورت مناسب ابتدا از بالاترین درجه کدورت شروع کرده و به تدریج عینک‌هایی با کدورت پایین انتخاب می‌شوند تا زمانی که کارگر بتواند به راحتی ناحیه در حال کار را ببیند.

شیلدهای صورت و گاگل مخصوص جوشکاری

شیلدهای ثابت

- ▶ ممکن است شامل صفحات فیلتری و پوشش قابل تعویض باشند.
- ▶ به منظور محافظت مناسب با لنزهایی با درجات کدورت مختلف موجود است (شکل ۵.۲۹).



شکل ۵.۲۹. شیلد ثابت

شیلدهای جابجا شونده

- ▶ قابلیت تنظیم دارد به طوری که به کاربر اجازه می‌دهد تا شیلد را بلند کند.
- ▶ ممکن است شامل صفحات فیلتری و پوشش قابل تعویض باشند.
- ▶ به منظور محافظت مناسب با لنزهایی با درجات کدورت مختلف موجود است (شکل ۵.۳۰).



شکل ۵.۳۰. شیلد جابجا شونده

شیلدهای دستی

- ▶ ممکن است برای بعضی از عملیات جوشکاری مطلوب باشد.
- ▶ ممکن است شامل صفحات فیلتری و پوشش قابل تعویض باشند.
- ▶ به منظور محافظت مناسب با لنزهایی با درجات کدورت مختلف موجود است (شکل ۵.۳۱).



شکل ۵.۳۱. شیلد دستی

گاگل جوشکاری

- ▶ دارای لنزهای فیلتری برای محافظت از چشم در برابر اشعه نوری می باشد.
- ▶ دارای بند قابل تنظیم است.
- ▶ از صورت محافظت نمی کند.
- ▶ به شکل فنجان‌ی یا پوشش دهنده موجود است (شکل ۵.۳۲).



شکل ۵.۳۲. گاگل جوشکاری

هلمت جوشکاری

- ▶ هلمت، شیلد را پشتیبانی و آن را روی سر کارگر ایمن می‌کند.
- ▶ کلاه‌های جوشکاری عایق حرارتی و الکتریکی و مقاوم در برابر شعله هستند (شکل ۵.۳۳. ۵).



شکل ۵.۳۳. هلمت جوشکاری

● ۱۱-۵ اطمینان از تناسب عینک ایمنی

یکی از راه‌های اطمینان از اینکه عینک ایمنی محافظت کافی را برای کارگر فراهم می‌کند، قرارگیری مناسب آن روی چشم است. عینک ایمنی باید کاملاً روی بینی و نزدیک صورت باشد. در قسمت بینی نباید عینک به دلیل عرق یا رطوبت به سمت پایین بلغزد. اگر شیشه عینک حتی مقدار کمی پایین بیاید، از چشم کارگر محافظت نمی‌کند. عینک ایمنی از سه نقطه برخوردار است، به این معنی که قاب باید صورت را در سه مکان لمس کند: در پل بینی و پشت هر گوش. هنگامی که کارگران می‌دانند چگونه از عینک ایمنی به درستی استفاده کنند، کارایی عینک ایمنی بهتر می‌شود. کارفرمایان باید از آموزش درست کارکنان اطمینان حاصل کنند. علیرغم وجود محافظ‌های دستگاه‌ها و سایر کنترل‌های مهندسی، استفاده از عینک محافظ مناسب می‌تواند به حفظ ایمنی کارگران در برابر هر نوع خطرات چشم کمک کند.

● ۱۲-۵ کمک‌های اولیه

آسیب دیدگی چشم

- ▶ چشم را نباید مالش داد.
- ▶ باید چشم را با مقادیر فراوان آب شست و شو داد.
- ▶ در صورت احساس ناراحتی و درد باید به پزشک مراجعه نمود.

برش، سوراخ و اشیاء خارجی در چشم

- ▶ شست و شو چشم
- ▶ عدم خارج نمودن جسم خارجی گیر کرده در چشم با دست
- ▶ مراجعه به پزشک

سوختگی‌های شیمیایی

- ▶ باید بلافاصله چشم را به مدت حداقل ۱۵ دقیقه با آب شست و شود.
- ▶ مراجعه به پزشک

ضربه به چشم

- ▶ باید یخ خرد شده در کیسه پلاستیکی را بر روی چشم به صورت کمپرس سرد و بدون فشار قرار داد.
- ▶ اگر درد همچنان ادامه دارد، در صورت کاهش دید یا خون یا تغییر رنگ در چشم، باید به پزشک مراجعه نمود.

فصل ششم

خطرات مرتبط باریه

در محیط کار و وسایل

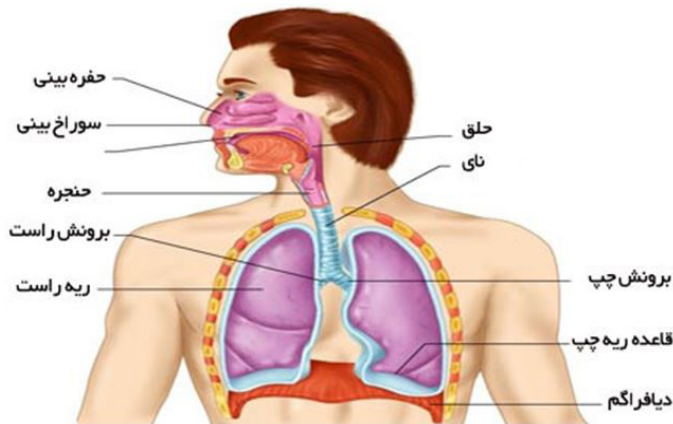
حفاظت فردی مورد نیاز

جهت کنترل این خطرات

خطرات مرتبط با ریه در محیط کار و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل این خطرات

۱-۶ مقدمه

دستگاه تنفس شامل ریه‌ها و دستگاهی از مجاری است که مناطق تبادل گاز با محیط خارج را به همدیگر وصل می‌کنند. سیستم تهویه شامل قفسه سینه، عضلات بین دنده‌ای، دیافرام و اجزای کلاژنی و الاستیک ریه‌ها، در حرکت هوا درون شش‌ها اهمیت دارد. بطور سنتی، دستگاه تنفس را به دو قسمت اصلی تقسیم می‌کنند. یک بخش هدایتی شامل حفره بینی، حلق بینی حنجره، نای، نایژه‌ها (درخت نایژه‌ای) و نایژک‌های انتهایی و یک بخش تنفسی شامل نایژک‌های تنفسی، مجاری آلوئولی، دهلیزها و خانه‌های ششی می‌باشند. آلوئول‌ها یا خانه‌های ششی ساختمان‌های کیسه مانند تخصص یافته‌ای هستند که بخش عمده ریه را می‌سازند. آلوئول‌ها محل اصلی تبادل اکسیژن و دی‌اکسید کربن بین هوای دم و خون می‌باشند که عمل اصلی شش‌ها است (شکل ۶.۱).



شکل ۶.۱. دستگاه تنفسی انسان

ریه‌ها به‌عنوان بخشی از دستگاه تنفس همانند دیگر اعضای بدن دچار یک سری از اختلالات می‌شوند که این اختلالات ممکن است ناشی از محیط کار یا غیر از آن باشد. در محیط کار عوامل و خطرات مختلفی وجود دارند که این بخش از بدن را به صورت جدی تهدید می‌کنند.

۲.۶ آلاینده‌های موثر بر ریه در محیط کار

معمولاً در محیط کار آلاینده‌هایی که به شکل گاز و بخارات و مواد معلق هستند بر روی ریه تاثیر دارند که وجود آن‌ها به‌عنوان یک خطر تلقی می‌شود.

گازها و بخارات

گاز: شکل فیزیکی از مایعات است که در شرایط آزمایشگاهی (دمای ۲۵ درجه و فشار ۷۶۰ میلی متری جیوه) به صورت گاز می‌باشند و در صورتی به فرم مایع تبدیل می‌شود که تغییراتی در فشار و دما به صورت توام صورت پذیرد (افزایش فشار و کاهش دما). اندازه اجزای تشکیل دهنده گاز بسیار کوچک و ریز بوده و به محض رها شدن میل شدید به پراکندگی در فضای محیط را دارد. برخی از آن‌ها دارای رنگ و بوی خاصی بوده (کلر به رنگ سبز و اکسید ازت به رنگ زرد خرمایی) و برخی از آن‌ها بدون رنگ و بو می‌باشد (مونواکسید دی‌اکسید کربن). برخی از گازها اشتعال پذیر بوده و خطر ایجاد حریق را به همراه دارند.

بخار: از جدا شدن اجزایی از مایعات در هنگامی که انرژی حرارتی دریافت می‌نمایند حاصل می‌شود. به عبارتی در صورت ادامه حرارت دادن در سطح مایع مکانیسم گسستگی مولکولی ایجاد شده و بخشی از اجزاء مایع از سطح آن جدا شده و در هوا پراکنده می‌گردد. این عمل را تبخیر و محصول بدست آمده را بخار می‌گویند. اندازه ذرات بخار از نظر سایز مشابه یا نزدیک به اجزاء گاز بوده و بخشی دیگر که درشت‌تر می‌باشد نزدیک به آئروسول‌ها می‌باشد. با توجه به اندازه بخارات سرعت انتشار آن‌ها نسبت به گازها کمتر و نسبت به آئروسول‌ها بیشتر است. برای تبدیل فرم بخار به مایع تنها تغییر یک پارامتر (مثلاً کاهش دما) می‌توان عمل نمود.

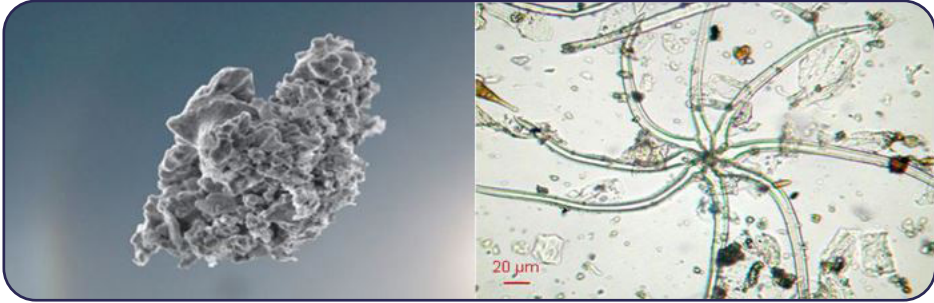
مواد معلق

انتشار و پراکندگی ذرات ریز جامد و یا مایع در یک فاز گازی خاص یا در هوا، آئروسول نامیده می‌شود. اندازه ذرات بین ۰/۰۱ تا ۱۰۰ میکرون می‌باشد. بر این اساس مواد معلق در برگیرنده گردوغبار، مه، دود، دمه و افشانه (اسپری) خواهد بود. در مقابل آئروسول، اصطلاح هیدروسول قرار دارد که به سیستم‌های پراکنده در آب گفته می‌شود. سوسپانسیون و امولسیون گونه‌هایی از هیدروسول هستند.

گردوغبار

گردوغبار در اثر جدا شدن و شکستن مواد جامد و تبدیل آن به ذرات کوچک تشکیل می‌شود و معمولاً

مدتی در هوا شناور می ماندند. اندازه آن‌ها بین ۱ تا ۱۰۰ میکرون می باشد. اعمال مکانیکی مانند خرد کردن، اره کردن، شکستن و مته کردن، سائیدن و انفجار باعث تولید گرد و غبار می گردند (شکل ۶.۲).



شکل ۶.۲. ذرات گرد و غبار زیر میکروسکوپ

میست

در رابطه با تبدیل مایعات به ذرات پراکنده هوا، مکانیزم‌های مختلفی وجود دارد:

۱. تماس روغن‌ها با سطوح داغ و متراکم شدن در اثر برودت هوا و تشکیل میست (شکل ۶.۳)
۲. تولید ذرات پراکنده مایع در هوا، پاشیدن و اسپری کردن مایعات است که به آن پیستوله کاری می گویند و عبارت است از ایجاد فشار مثبت بر روی یک مخزن حاوی مایع و خروج آن از یک سوراخ ریز به بیرون از مخزن. اندازه آن از چند میکرون تا ۱۰۰ میکرون است.



شکل ۶.۳. انواع میست

مه

عبارت است از آئروسول‌های قابل دیدن که به صورت ذرات و قطرات ریز مایع در هوا تولید می شوند. در عملیات آبکاری کروم، بخارات اسید کرومیک به صورت مه اسید در آمده و هوای محیط را آلوده می کند. بعضی از حشره کش‌ها و آفت کش‌ها به صورت مه توسط ماشین‌های مخصوص تولید و به مصرف می رسند.

دود

در اثر سوختن مواد آلی مانند چوب، روغن، چربی، بافت‌های حیوانی، لاستیک تولید می شود و عبارت است از ذرات گازی که در اثر سوختن ناقص ایجاد مقدار زیادی کربن را می نماید. اندازه ذرات دود از ۰.۱/ تا یک میکرون می باشد.

دمه

دمه یا دود فلزی عبارت است از ذرات فلزی جامد که از سطح فلزات مذاب خارج شده و در هوا منتشر می‌شود. تشکیل دود فلزی معمولاً با انجام یک واکنش شیمیایی مانند اکسیداسیون همراه است. اندازه آن معمولاً ۰/۲ تا ۰/۳ میکرون است و به قسمت‌های انتهایی سیستم تنفسی وارد می‌شود. دودهای فلزی در اثر ذوب فلزاتی مانند سرب، کادمیم، روی و آهن تولید شده و خاصیت چسبندگی دارند (شکل ۶.۴).



شکل ۶.۴. دمه تولید شده در اثر کار با فلزات

الیاف

طول این ذرات حداقل ۳ برابر عرض آن‌ها می‌باشد. آزبست از الیاف معدنی، فایبر گلاس از الیاف مصنوعی و کنف از الیاف آلی می‌باشد.

۳.۶ بیماری‌های ریوی ناشی از کار

بیماری‌های ریوی شغلی از راه استنشاق گردوغبار، دود، گاز و بخار ایجاد می‌شوند. مهمترین نوع این بیماری‌ها آنهایی هستند که بوسیله گردوغبار ایجاد می‌شوند. شایان ذکر است که بیماری‌های ریوی ناشی از شغل ممکن است از راه استنشاق عوامل میکروبی مانند باکتری‌ها (باسیل سیاه زخم) و قارچ‌ها نیز بوجود آیند. بیماری‌های ریوی ناشی از کار را می‌توان به چهار دسته عمده طبقه‌بندی کرد:

۱- بیماری‌های ریوی ناشی از حساسیت

۲- عوارض ریوی خفگی آور

۳- عوارض ریوی التهابی

۴- بیماری‌های ریوی ناشی از گردوغبار (پنوموکونیوزها)

بیماری‌های ریوی ناشی از حساسیت

از انواع این قبیل بیماری‌ها می‌توان به آسم برونشی اشاره کرد. برای اینکه منشأ شغلی یک بیماری ریوی ناشی از حساسیت ثابت شود، باید عوامل و شرایط زیر وجود داشته باشد:

۱. تماس با گردوغبار یا بخارات یک ماده معین

۲. زمینه خاص حساسیت در فرد که ممکن است سرشتی یا اکتسابی باشد.
 ۳. واکنش‌های پوستی با آن مواد مثبت باشد.
 ۴. با دور کردن شخص از محیط کار و قطع تماس با ماده حساسیت‌زا، این تظاهرات فروکش کنند.
- معمولاً گردوغبار مواد آلی موجب بروز چنین بیماری‌هایی می‌شوند. از جمله این گردوغبارها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
۱. گردوغبار کتان که بیماری لینوز را ایجاد می‌کند.
 ۲. گردوغبار شاهدانه که بیماری کانابیز را سبب می‌شود.
 ۳. گردوغبار پنبه که موجب بروز بیماری بسینوز می‌گردد.
- همین‌طور پشم و موی حیوانات، گرده‌های گیاهان، خاک اره، عطرها، آردها، گردوغبار، دارویی، پر مرغ و... نیز هر کدام می‌توانند سبب بروز بیماری‌های ریوی ناشی از حساسیت شوند.

عوارض ریوی خفگی آور

این نوع عوارض ریوی در حقیقت واکنش‌های بسیار حاد بدن در برابر تماس با مواد شیمیایی گوناگون است. بیشتر این تحریکات به ورم حاد ششی منجر می‌شوند. گازها و بخارات تحریک‌کننده یا سوزاننده که سبب بروز این عوارض می‌شوند، هم بر قسمت‌های بالایی (مجاری هوایی) و هم بر قسمت‌های پایینی (شش‌ها) دستگاه تنفسی اثر می‌کنند. از یک سو، اثر آن‌ها بر مجاری هوایی سبب خفگی می‌شود و از سوی دیگر، اثر آن‌ها بر بافت شش سبب ورم حاد آن می‌گردد. این ورم به علت افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها بوجود می‌آید که خود ناشی از تولید مقدار زیاد هیستامین است. مهمترین مواد ایجادکننده عوارض ششی خفگی آور بدین شرح هستند: کلر، برم، دی‌اکسید گوگرد، هیدروژن سولفور، اسید فلئوریدر، بخارات آمونیاک، تری کلرواتیلن و دی‌نیتروفلور.

عوارض ریوی التهابی

در مواردی که هجوم مواد سمی کندتر باشد، التهاب محل، استقرار می‌یابد یا پیشرفت می‌کند، به این معنی که التهاب‌های موجود تشدید شده یا التهاب‌های تازه از قبیل زکام، لارنژیت، تراکتو برونشیت حاد پنومونی، آمفیزم، برونشیت مزمن و برونشکتازی آغاز می‌شود. عوارض ششی حاد که در اثر گازها و بخارات سمی و محرک بروز می‌کنند، ممکن است در اثر تکرار به عوارض ریوی مزمن تبدیل شوند. هیدروژن سولفور، هیدروژن فسفره، دی‌اکسید گوگرد، بخارات اسیدها و قلیاها همچنین گردوغبار و بخارات املاح و مواد معدنی گوناگون سبب بروز عوارض ریوی التهابی می‌شوند. از بین این عوارض می‌توان به‌عنوان نمونه، پنومونی ناشی از منگنز را ذکر کرد که در آن گردوغبار منگنز نه تنها به‌عنوان جسم خارجی اثر می‌کند، بلکه سبب تحریکات شیمیایی نیز می‌شود.

بیماری‌های ریوی ناشی از گردوغبار

گردوغبارها را می‌توان در دو دسته زیر تقسیم‌بندی کرد:

۱. گردوغبارهای بی اثر

اینگونه گردوغبارها اثرات فیروزی روی نسوج ندارند. بقایای حاصل از این گردوغبار در نسوج لئفاتیک ریوی توسط اشعه ایکس قابل رویت هستند. این پدیده اثرات آماده‌کنندگی برای سل و یا سایر عفونت‌ها را ندارند و عمل ریه‌ها را مختل نمی‌کند. از انواع گردوغبارهای بی اثر می‌توان گچ، سنگ آهک و سنگ مرمر را نام برد.

۲. گردوغبارهای سمی

اینگونه گردوغبارها را که گردوغبار بار آورنده نیز می‌نامند، معمولاً همگی پنوموکونوزهای فیبروتیک ایجاد می‌کنند. بسته به نوع گردوغبار آثار و علائم بیماری پس از مدتی در افراد ظاهر می‌گردد و در اثر طول مدت تماس، شخص به عوارض سخت ریوی دچار شده و ظرفیت تنفسی به تدریج کم می‌گردد و علائم خاص کلینیکی ظاهر می‌شود. این بیماری‌ها معمولاً کشنده نبوده و ماه‌ها و سال‌ها و تا آخر عمر گریبانگیر فرد مبتلا بوده و از کار افتادگی و عللیل شدن شخص را در پی خواهد داشت. از مهمترین انواع گردوغبارهای سمی، می‌توان از سیلیس، آزبست (پنبه کوهی) و سیلیکات‌ها نام برد.

۴. ۶ شغل‌هایی که سلامت دستگاه تنفسی را تهدید می‌کنند

دستگاه تنفسی یکی از نقاطی است که در معرض آسیب‌های شدید ناشی از محیط کار ناسالم قرار دارد. در واقع تنفس دایمی ذرات معلق موجود در محیط‌های بسته که اکثر در فضای کارخانه‌ها رخ می‌دهد، دومین علت بروز بیماری‌های تنفسی است. بیماری‌های تنفسی که می‌توانند ناشی از نوع شغل، نامناسب بودن محیط کاری یا به دلیل تهویه نشدن آلاینده‌هایی که در فضا پراکنده هستند به وجود بیایند، قابل پیشگیری هستند و در صورت تشخیص زود هنگام می‌توان از پیشرفت آن‌ها و رسیدن به مرحله درمان ناپذیر بودن، جلوگیری کرد که در ادامه مطلب به این دسته از شغل‌ها پرداخته می‌شود.

۱. خانه‌داری و تمیز کردن منزل

برخی از مواد شوینده‌ای که در نظافت منزل از آن‌ها استفاده می‌شود دارای مواد شیمیایی هستند که باعث توسعه بیماری آسم می‌شوند. در حقیقت مواد شیمیایی موجود در پاک‌کننده‌ها و گردو خاک موجود در منزل با بافت ریه واکنش نشان داده و در نتیجه یکی از عوارض آن ابتلا به بیماری آسم خواهد بود (شکل ۵. ۶).



شکل ۵. ۶. برخی از مواد شوینده مورد استفاده در منازل

۲. مراکز بهداشتی و درمانی

پزشکان، پرستاران و دیگر افرادی که در بیمارستان‌ها و مراکز خدمات درمانی و بهداشتی، مطب‌های پزشکی و یا خانه‌های سالمندان کار می‌کنند، بیش از سایر افراد در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های ریوی مانند سل و سندرم تنفسی حاد هستند. بنابراین این دسته از افراد باید با روش‌هایی از قبیل واکسیناسیون از جمله واکسن آنفولانزا خود را در برابر این قبیل خطرات، ایمن‌سازی کنند. نکته قابل توجه دیگر لاتکس موجود در دستکش‌ها و دیگر تجهیزات مورد استفاده در این اماکن است که یکی از عوامل ابتلا به آسم است، برای جلوگیری از هر مشکل این چینی نیز پیشنهاد می‌شود که این افراد از دستکش‌های مصنوعی بدون لاتکس استفاده کنند.

۳. آرایشگری

آرایشگری شغلی است که بیشتر زمان آن با رنگ مو و انواع مواد شیمیایی برای صاف یا فر کردن موها سر و کار دارد. اما این دسته از مواد قوی‌ترین محرک برای ریه، گلو، بینی و چشم محسوب می‌شوند و از همه بدتر سرطان زانیز هستند. تهویه خوب و مناسب از مهمترین نکات است و در کنار آن نیز استفاده از ماسک‌های پزشکی تا حدی می‌تواند خطرات ناشی از این مواد را کاهش دهد.

۴. کارگران کارخانه‌ها

کارگران کارخانه‌ها نیز گروهی هستند که در خطر ابتلا به آسم و یا تشدید این بیماری قرار دارند. کارگرانی که در کارخانه‌های مواد غذایی مشغول به کار هستند، نیز در معرض بعضی از مواد شیمیایی موجود در طعم دهنده‌ها هستند که استنشاق آن در طولانی مدت ممکن است منجر به برونشیت مزمن شود. به همین دلیل یکی از الزامات کارخانه‌ها وجود یک تهویه مناسب و استاندارد است تا بتوان از بروز این قبیل خطرات جلوگیری کرد.

۵. ساخت و ساز و کارگران ساختمانی

کارگران ساختمانی اغلب با پنبه‌های نسوز برای عایق کاری اطراف لوله‌ها و یا کاشی‌های کف، سرو کار دارند. این ماده خطر ابتلا به سرطان سلول کوچک ریه یا زخم ریه را افزایش می‌دهد.

۶. کشاورزی

کار با محصولات کشاورزی و حیوانات می‌تواند به چند اختلال منجر شود. پنومونی (التهاب بافت ریه که یک یا دو طرف قفسه سینه را درگیر می‌کند و معمولاً در اثر عفونت ایجاد می‌شود) یک مشکل نادر اما جدی است که در اثر قرارگیری مکرر در محیط‌های کشاورزی و یا دامداری به وجود می‌آید. در واقع تنفس گردوغبار موجود در مزرعه‌ها، طویله‌ها و دامداری‌ها می‌تواند موجب تب و لرز، سرفه، تنگی نفس و یا بیماری شبیه به آنفولانزا شود.

۷. آتش‌نشانی

یکی از محصولات حریق، دود و گازهای سمی است. آمار نشان می‌دهد ۸۵ درصد تلفات ناشی از

حریق‌ها در اثر استنشاق دود و گازهای سمی است. هر چند که آتش‌نشانان مجهز به تجهیزات تنفسی هستند اما در بسیاری موارد از جمله شناسایی محل نوع حادثه از آن استفاده نمی‌کنند. بنابراین استنشاق دود و گازهایی که میزان کمی از آن‌ها کشنده است، خسارت جبران‌ناپذیری بر آتش‌نشانان وارد می‌کند و این امر غیرقابل اجتناب است. تحقیقات نشان می‌دهد که اکثر آتش‌نشانان با توجه به میزان جذب و مدت زمان قرارگیری در معرض گازهای سمی دچار عوارض متعددی از قبیل اختلالات تنفسی، بیماری‌های ریوی و دیگر مشکلات می‌شوند.

۸. کارگران معدن

یکی از بارزترین مشاغل که به انواع بیماری‌های تنفسی و ریوی منجر می‌شود، کار در معدن است. در حقیقت استنشاق هوای آلوده ناشی از گردوغبار ذغال سنگ‌ها می‌تواند منجر به بیماری‌های ریوی از جمله برونشیت و تنگی نفس شود. اما استفاده از برخی تجهیزات حفاظتی می‌تواند تا حدی از میزان گردوغبار موجود در این محیط کم کند و عوارض ناشی از این کار را کمتر کند.

● ۵-۶ وسایل وسایل حفاظت فردی برای حفاظت از سیستم تنفسی

وسایل حفاظت از سیستم تنفسی یا ماسک‌های تنفسی بنا به تعریف وسایلی هستند که به منظور حفاظت از سیستم تنفسی طراحی شده‌اند تا از استنشاق هوای آلوده جلوگیری نماید. ماسک‌ها این حفاظت را هم بوسیله گرفتن آلاینده‌ها از هوای استنشاقی و هم به وسیله هوارسانی از طریق یک منبع هوای قابل استنشاق تأمین می‌کنند. ماسک‌های حفاظت تنفسی بطور کلی به دو دسته اصلی ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا و ماسک‌های رساننده هوای اتمسفری تقسیم می‌شوند:

ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا

ماسک‌هایی هستند که آلاینده‌های موجود در هوای استنشاقی را می‌گیرند و خود به پنج دسته تقسیم می‌شوند:

۱. ماسک‌های حذف‌کننده ذرات
۲. ماسک‌های حذف‌کننده گازها و بخارات
۳. ماسک‌های الکتریکی تصفیه‌کننده هوا
۴. ماسک‌های نجات
۵. ماسک‌های هوارسان (ماسک‌های فشار مثبت)

۱. ماسک‌های حذف‌کننده ذرات

ماسک‌های حفاظت در برابر گردوغبار، به منظور حفاظت در برابر گردوغبارها، فیوم‌ها و یا میست‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این ماسک‌ها از مواد فیبری و الیافی همچون کاغذ، نمد و یا پارچه برای به دام‌اندازی آلاینده‌ها استفاده می‌کنند. فیلترهای این ماسک‌ها بر اساس استانداردهای اروپایی در سه گروه، N

R و P طبقه بندی می شوند. طبقه N ماسک‌هایی را شامل می‌شود که منحصرًا برای استفاده در اتمسفرهایی که ذرات آن پایه غیر روغنی دارند، کاربرد دارد. طبقات R و P نیز ماسک‌هایی با فیلترهای مقاوم در برابر ذرات روغنی و فیلترهای عایق روغن را شامل می‌گردند. این استانداردها عموماً مبنای طبقه بندی ماسک‌های گردوغبار تولیدی در کشور آمریکا و کانادا قرار می‌گیرد. طبقه بندی NIOSH (استاندارد ایالات متحده) در خصوص ماسک‌های حذف کننده به ترتیب جدول ۶.۱ می‌باشد.

جدول ۶.۱. طبقه بندی NIOSH در خصوص ماسک‌های حذف کننده

راندمان	نوع فیلتر	طبقه بندی ماسک‌های گردوغبار
٪۹۵	N۹۵	سری N (ذرات غیر روغنی)
٪۹۹	N۹۹	
۹۹/٪۹۷	N۱۰۰	
٪۹۵	N۹۵	سری R (ذرات مقاوم در برابر روغن)
٪۹۹	N۹۹	
۹۹/٪۹۷	N۱۰۰	
٪۹۵	N۹۵	سری P (ذرات عایق روغن)
٪۹۹	N۹۹	
۹۹/٪۹۷	N۱۰۰	

بر اساس استاندارد اروپایی (British Standard) BS-EN ۱۴۹:۲۰۰۱، ماسک‌های گردوغبار به طبقات زیر تقسیم می‌شوند:

۱. طبقه FFP1: حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی با تراکم ۴/۵ برابر حد مجاز تماس شغلی (OEL).

۲. طبقه FFP2: حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی و یا با سمیت کم تا متوسط با تراکم ۱۲ برابر حد مجاز تماس شغلی.

۳. طبقه FFP3: حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی و یا با سمیت کم تا متوسط یا با سمیت بالا با تراکم ۵۰ برابر حد مجاز تماس شغلی. حداقل راندمان فیلتراسیون یک ماسک (حداکثر نفوذ مجاز گردوغبار در ماسک) بر اساس استاندارد BS-EN ۱۴۹:۲۰۰۱ به شرح جدول ۶.۲ می‌باشد. در شکل ۶.۶ انواع ماسک‌های گرد و غبار و ذرات نشان داده شده‌اند. درصد نشان داده شده در شکل به معنی کارایی فیلتر در بدام اندازی آئروسول‌هاست.

جدول ۶.۲. حداکثر نفوذ مجاز گردوغبار در ماسک

ذرات جامد (NaCl)	ذرات مایع روغن پارافین	حداکثر نفوذ مجاز
٪۲۰	٪۲۰	طبقه FFP۱
٪۶	٪۶	طبقه FFP۲
٪۱	٪۱	طبقه FFP۳

۶.۶. انواع ماسک‌های گردوغبار

ب. ماسک‌های حذف‌کننده گازها و بخارات
ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا برای حفاظت در مقابل گازها و بخارات خاص، مانند گاز آمونیاک و بخار جیوه و گروه‌هایی از گازها و بخارات مانند گازهای اسیدی و بخارات آلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطور کلی انواع ماسک‌های حذف‌کننده گازها و بخارات عبارتند از:

- ۱- ماسک‌های کارتریج‌دار شیمیایی
- ۲- ماسک‌های گازی
- ۳- ماسک‌های کاغذی یا نمدی پوشش داده با زغال فعال

ماسک‌های کارتریج‌دار (ماسک‌های فیلتردار)

این ماسک‌ها از نظر شکل ظاهری به دو نوع نیم صورت (شکل ۶.۷) و تمام صورت (شکل ۶.۸) طبقه‌بندی می‌شوند. نوع تمام صورت این ماسک‌ها برای حفاظت چشم‌ها در برابر مواد شیمیایی است که علاوه بر سیستم تنفسی بر روی چشم‌ها نیز اثرات تحریک‌کننده دارند.



شکل ۶.۷. ماسک فیلتردار نیم صورت



شکل ۶.۸. ماسک فیلتردار تمام صورت

ماسک‌های کانیستردار (ماسک‌های گازی)

کانیسترها مشابه کارتریج‌ها می‌باشند با این تفاوت که حجم ماده جاذب موجود در کانیسترها از کارتریج‌ها بیشتر و از نظر سایز بزرگتر از آنهاست. بزرگترین تفاوت میان کانیسترها و کارتریج‌ها در این است که کانیستر و ترجیحا ماسک آن‌ها معمولا دارای دریچه استنشاقی است. فیلترهای موجود در کانیسترها و کارتریج‌های حذف‌کننده گازها و بخارات، بر اساس نوع گازهایی که قادر به جذب آن‌ها هستند، بر اساس جدول ۶.۳ طبقه‌بندی می‌شوند.

جدول ۶.۳. انواع فیلترهای مورد استفاده در ماسک‌های حذف‌کننده گازها و بخارات

ردیف	نوع	کاربرد (تصفیه‌کننده...)
۱	A	گازها و بخارات آلی مختلف
۲	B	گازهای معدنی و اسیدی مانند مونوکسیدکربن
۳	E	دی‌اکسید سولفور و سایر گازهای معدنی
۴	G	مواد شیمیایی با فشار بخار پایین (فشار بخار کمتر از ۱۳/۰ پاسکال در ۲۵ درجه سانتیگراد و مواد کشاورزی)
۵	K	آمونیاک و مشتقات آن
۶	MB	متیل پروماید
۷	AX	گروهی از ترکیبات آلی با نقطه جوش پایین (نقطه جوش کمتر از ۶۵ درجه سانتیگراد)
۸	HG	بخار جیوه
۹	NO	اکسیدهای نیتروژن
۱۰		مواد شیمیایی که جزو مواد یاد شده نیستند

ماسک‌های کاغذی یا نمدی پوشش داده شده با زغال فعال

این ماسک‌ها نوعی ماسک کاغذی یا نمدی پوشش داده شده با زغال فعال هستند که جهت حذف توأم گازها و بخارات و گردوغبار در محیط‌هایی که این آلاینده‌ها به صورت توأم وجود دارند، استفاده می‌شوند.

۳. ماسک‌های الکتریکی تصفیه کننده هوا

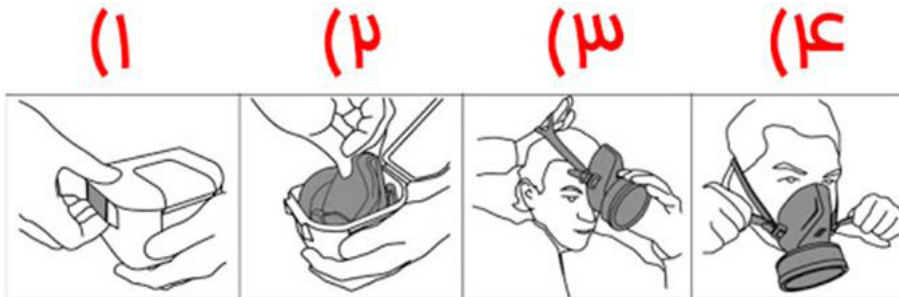
این ماسک‌ها از یک دمنده الکتریکی (معمولاً از طریق باتری) برای عبور دادن هوای آلوده از داخل بخشی که باعث حذف آلاینده‌ها می‌شود و نیز کمک به استنشاق هوا از ورودی ماسک بهره می‌برند.

۴. ماسک‌های نجات

نوعی خاص از ماسک‌های گازی هستند که در حین فرار (نه ورود یا بازگشت به محوطه آلوده) از هوایی با خطر آبی برای زندگی و سلامتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ماسک‌ها عموماً در مناطق با خطر بروز مسمومیت‌های تنفسی و کاهش اکسیژن در شرایط اضطراری مانند معادن (ماسک مونوکسیدکربن) و یا در زمان‌های کوتاه همچون فرار از حریق (ماسک دود) مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۶.۹). در شکل ۶.۱۰ نحوه استفاده از ماسک فرار (نجات) نشان داده شده است.



شکل ۶.۹. نمونه‌ای از ماسک نجات



شکل ۶.۱۰. نحوه استفاده از ماسک فرار

۵. ماسک‌های هوارسان (ماسک‌های فشار مثبت)

ماسک‌هایی هستند که هوارا از طریق منبعی غیر از هوای اطراف، تأمین می‌کنند. این گروه از ماسک‌ها در شرایطی استفاده می‌شوند که یا فیلتر مناسب جهت حذف آلاینده موجود در هوای محیط وجود نداشته باشد و یا تراکم اکسیژن در محل کمتر از ۲۱٪ باشد (شکل ۶.۱۱). در شکل ۶.۱۲ نحوه ماسک‌گذاری نشان داده شده است. ماسک‌های هوارسان به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. ماسک‌های کیسول سرخود

۲. ماسک‌های هوارسان شیلنگی



شکل ۶.۱۱. ماسک‌های هوارسان



شکل ۶.۱۲. نحوه ماسک‌گذاری

۱. ماسک‌های کپسول سرخود

در این ماسک‌ها، فرد هوای اکسیژن مورد نیاز خود را از یک منبع تنفسی که بر روی خود حمل می‌نماید، تأمین می‌کند. این ماسک‌ها بسته به طراحی وسیله می‌توانند حداکثر تا چهار ساعت اکسیژن یا هوای مورد نیاز استفاده‌کننده را تأمین نمایند (شکل ۶.۱۳).



شکل ۶.۱۳. نمونه‌ای از ماسک کپسول‌دار (ماسک کپسول سرخود)

۲. ماسک‌های هوارسان شیلنگی

این نوع از ماسک‌ها، هوای مورد نیاز فرد را از طریق یک منبع ثابت هوای فشرده و یا یک کمپرسور دمنده هوا که با هوای سالم و تازه ارتباط دارد و از طریق یک شیلنگ تحت فشار انتقال می‌دهند. طول شیلنگ این ماسک‌ها از ۲۵ الی ۳۰۰ فوت متغیر است. در پایین‌ترین فشار و بالاترین طول شیلنگ، وسیله باید حداقل قابلیت ارسال هوایی به میزان ۱۷۰ لیتر در دقیقه را داشته باشد و فشار دستگاه نیز نبایستی از ۱۲۵ PSI بیشتر شود (شکل ۶.۱۴).



شکل ۶.۱۴. نمونه‌ای از ماسک هوارسان شیلنگی

۱.۵.۶ معیارهای انتخاب رسپیراتور مناسب

برای انتخاب رسپیراتور مناسب ابتدا باید اطلاعات ضروری سم‌شناسی، ایمنی و اطلاعات دیگر برای هر عامل مخاطره‌زای تنفسی گردآوری شوند. اهم این اطلاعات عبارتند از:

۱. شرایط عمومی شامل تعیین نوع آلاینده (ها)
 ۲. خواص فیزیکی، شیمیایی و سم‌شناسی آلاینده (ها)
 ۳. حدود مجاز مواجهه شغلی یا آلاینده (ها)
 ۴. غلظت قابل انتظار هر یک از عوامل مخاطره‌زای تنفسی
 ۵. غلظت IDHL (خطر فوری برای سلامت یا حیات)
 ۶. غلظت اکسیژن موجود یا غلظت قابل انتظار اکسیژن
 ۷. پتانسیل ایجاد سوزش چشم
 ۸. عوامل محیطی مانند وجود آئروسول‌های روغنی
- اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد شرایط عمومی کاربرد رسپیراتورها باید شامل توصیف وظیفه شغلی واقعی پرسنل شامل مدت و تناوب، موقعیت، نیازهای فیزیکی و فرآیندهای صنعتی و هر عامل مؤثر بر آسایش کاربرد رسپیراتورها، باشد. برخی از شرایط ممکن است مانع از کاربرد نوع خاصی از رسپیراتورها در شرایط خاصی شود چون که باید از لحاظ پزشکی یا فیزیولوژیکی (شامل ترس افراد نمی‌شود) به نحوی متناسب باشد تا مورد استفاده قرار گیرد. بخصوص اگر رسپیراتور از نوع خود تأمین باشد.

۲.۵.۶ محدودیت‌ها و الزامات استفاده از رسپیراتورها

محدودیت‌ها و الزامات زیر باید برای اطمینان از تأمین حفاظت کافی رسپیراتور انتخاب شده تحت شرایط در نظر گرفته شده برای استفاده، در نظر گرفته شوند:

- ۱- کارگران در معرض غلظت ثابت از یک ماده خطرناک نیستند، بلکه مواجهه افراد ممکن است در طول یک شیفت کاری و بین روزهای مختلف متفاوت باشد. لذا باید بیشترین غلظت قابل پیش‌بینی برای محاسبه ضریب حفاظتی لازم برای هر کاربر رسپیراتور مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲- باید آزمایش‌های کمی و کیفی فیت بودن رسپیراتور انجام شود تا از فیت بودن محکم قطعه صورتی رسپیراتور بر روی صورت فرد اطمینان حاصل شود. استاندارد آزمایش فیت بودن CFR ۱۹۱۰.۱۳۴۴ مربوط به OSHA بجز برای دود محرک، می‌تواند برای این امر ملاک عمل قرار گیرد. کارگران باید تحت آزمایش فیت بودن، دقیقاً با همان نوع و سایز رسپیراتوری که در محیط کار می‌پوشند، قرار گیرند.
- ۳- رسپیراتورهای با قطعه صورتی کاملاً فیت با صورت نباید در زمانی که زخم یا تغییر شکل‌های صورت مانع از فیت بودن می‌شود، مورد استفاده قرار گیرند.

- ۴- رسیپراتورهای با قطعه صورتی کاملاً فیت با صورت (شامل رسیپراتورهای نیازمند فشار) نباید در زمانی که موی صورت در فیت بودن اختلال ایجاد می‌کند، مورد استفاده قرار گیرند.
- ۵- محدودیت‌های کاربرد اجزاء تصفیه‌کننده هوای رسیپراتورها مانند عمر مفید کارتریج یا کانیستر باید رعایت شوند.
- ۷- یک برنامه مکتوب حفاظت از سیستم تنفسی باید تهیه شود که این برنامه شامل آموزش منظم کارگران؛ نگهداری، بازرسی، نظافت و ارزیابی رسیپراتور؛ کاربرد رسیپراتور مطابق با دستورالعمل‌های تولیدکننده؛ آزمایش فیت بودن؛ ارزیابی پزشکی؛ و پایش محیطی باشد.

۳.۵.۶ روند انتخاب منطقی رسیپراتور

- پس از مشخص کردن تمامی معیارها و انجام ارزیابی، تمامی نیازها و دستورالعمل‌های برنامه‌ی حفاظت تنفسی، دنبال کردن روند سوالات زیر می‌تواند شما را در انتخاب کردن رسیپراتور مناسب کمک کند.
- مرحله ۱- آیا رسیپراتور برای استفاده در شرایط اطفاء حریق در نظر گرفته شده است؟
- ۱- اگر جواب بله است تنها یک هوارسان خود تأمین فشاری با پوشاننده تمام صورت، مطابق با استاندارد NFPA ۱۹۸۱ لازم است.
- ۲- اگر جواب خیر است، به مرحله ۲ بروید.
- مرحله ۲- آیا رسیپراتور برای استفاده در فضای با کمبود اکسیژن مانند فضای با غلظت اکسیژن کمتر از ۱۹/۵٪ در نظر گرفته شده است؟
- ۱- اگر جواب بله است هر نوع SCBA به جز نوع اختصاصی برای فرار (عملیات نجات)، یا به رسیپراتور خودتأمین همراه با SCBA کمکی نیاز است. SCBA کمکی باید به اندازه مدت زمان فرار کردن فرد به نقطه ایمن کافی باشد تا در صورت قطع شدن هوارسان، بکار گرفته شود.
- اگر جواب بله است و آلاینده‌ها نیز وجود دارند به مرحله ۳ بروید تا مشخص کنید که آیا خطر موجود، SCBA یا SAR/ SCBA ملزم می‌کند که به یک سطح APF معین برسد.
- ۲- اگر جواب خیر است به مرحله ۳ بروید.
- مرحله ۳- آیا رسیپراتور برای ورود به یک اتمسفر ناشناخته یا اتمسفر با شرایط IDHL در نظر گرفته شده است؟ (مثلاً یک شرایط اضطراری)
- ۱- اگر جواب بله است به یکی از این دو نوع رسیپراتور نیاز دارید: ۱- رسیپراتور فشاری (هوای فشرده) از نوع SCBA همراه با پوشاننده‌ی کامل صورت یا ۲- رسیپراتور فشاری SAR همراه با پوشاننده‌ی کامل صورت به صورت ترکیبی با SCBA فشاری کمکی. SCBA کمکی باید به اندازه مدت زمان فرار کردن فرد به نقطه ایمن کافی باشد تا در صورت قطع شدن هوارسان، بکار گرفته شود.
- ۲- اگر جواب خیر است به مرحله ۴ بروید.

مرحله ۴- آیا غلظت مواجهه با آلاینده‌ها که مطابق با روش‌های مورد تأیید، تعیین شده، کمتر از حدود مجاز مواجهه شغلی است؟

۱- اگر جواب بله است در شرایط عادی به ریسپراتور نیاز نیست. برای ریسپراتورهای اختصاصی عملیات فرار، مشخص شود که آیا پتانسیل ایجاد شرایط خطرناک در اثر حادثه، پاشش یا نقص تجهیزات، وجود دارد. به مرحله ۶ بروید.

۲- اگر جواب خیر است به مرحله ۵ بروید.

* اگر کارفرما ملزم نموده که ریسپراتور در محیط کار پوشیده شود (حتی اگر غلظت آلاینده کمتر از حدود مجاز مواجهه شغلی است)، لازم است که کارفرما یک برنامه مکتوب حفاظت تنفسی را مطابق فرآیندهای کاری خود نوشته و اجراء نماید. اگر کارفرما ریسپراتور را بر اساس درخواست کارگران تهیه کرده یا به کارگران اجازه داده که از ریسپراتورشان در شرایطی که حدود مواجهه کمتر از حدود مجاز است، استفاده کنند، این شرایط را استفاده داوطلبانه از ریسپراتور در نظر می‌گیرند.

مرحله ۵- در شرایطی که کارگر نیاز به پوشیدن ریسپراتور دارد، در صورت بروز خلل در عملکرد ریسپراتور، آیا کارگر می‌تواند بدون ترس از مرگ یا بروز خطرات فوری یا تاخیری از نوع برگشت‌ناپذیر، از محیط فرار کند؟ مثلاً شرایطی غیر از IDHL.

۱- اگر جواب بله است، شرایط IDHL در نظر گرفته نمی‌شود. به مرحله ۶ بروید.

۲- اگر جواب خیر است شرایط IDHL در نظر گرفته می‌شود، در این حالت ۲ نوع ریسپراتور توصیه شده است: (۱) ریسپراتور نوع SCBA هوای فشرده با پوشاننده تمام صورت، (۲) ریسپراتور نوع SAR هوای فشرده با پوشاننده‌ی تمام صورت به صورت ترکیبی با SCBA هوای فشرده کمکی.

SCBA کمکی باید به اندازه مدت زمان فرار کردن فرد به نقطه ایمن کافی باشد تا در صورت قطع شدن هوارسان، بکار گرفته شود.

مرحله ۶- آیا آلاینده‌ها تحریک‌کننده‌ی چشم هستند، یا مواجهه با آلاینده‌ها در غلظت‌های موجود در محیط کار می‌تواند موجب آسیب به چشم شود؟

۱- اگر جواب بله است، یک ریسپراتور مجهز به پوشاننده‌ی تمام صورت، هلمت یا هود توصیه شده است. به مرحله ۷ بروید.

۲- اگر جواب خیر است، بسته به غلظت آلاینده یک ریسپراتور نیم یا ربع صورت بکار گرفته شود. به مرحله ۷ بروید.

مرحله ۷- تعیین حداکثر نرخ خطر با توجه به مورد زیر:

▲ تقسیم کردن میانگین غلظت مواجهه وزنی-زمانی (TWA) بدست آمده از مرحله ۴ بر حد مجاز مواجهه. اگر حد مواجهه ۸ ساعته باشد، مقدر TWA بکار رفته باید میانگین مواجهه ۸ ساعته باشد. اگر مدت مواجهه ۱۰ ساعته یا به غیر از ۸ ساعته باشد، مقدر TWA باید برای متوسط ۱۰ ساعته یا مدت زمان مواجهه، بکار گرفته شود.

▶ اگر آلاینده دارای حد مواجهه سقفی باشد، حداکثر غلظت مواجهه تعیین شده در مرحله ۴ بر حد سقفی تقسیم شود.
▶ اگر آلاینده دارای حد مواجهه کوتاه مدت باشد، حداکثر غلظت مواجهه TWA ۱۵ دقیقه‌ای تعیین شده در مرحله ۴ بر STEL تقسیم شود.

▶ برای رسپراتور اختصاصی فرار، در صورت بروز حوادث یا نقص تجهیزات، پتانسیل ایجاد شرایط خطرناک را تعیین کنید.
▶ اگر یک شرایط خطرناک بالقوه بتواند بالفعل شود و یا اینکه ضریب خطر محاسبه شده بزرگتر از یک باشد، به مرحله ۸ بروید.

مرحله ۸- با توجه حالت فیزیکی آلاینده:

▶ در صورت وجود ذرات (آرسول مایع یا جامد) در رسپراتور در طی دوره‌ی استفاده از آن، به مرحله ۹ بروید.

▶ اگر آلاینده به شکل گاز یا بخار باشد، به مرحله ۱۰ بروید.

▶ اگر آلاینده به شکل ترکیبی از گاز یا بخار و ذرات باشد، به مرحله ۱۱ بروید.

مرحله ۹- رسپراتورهای ذرات

۱-۹. آیا رسپراتور ذرات تنها به منظور فرار کردن در نظر گرفته شده است؟

۱- اگر جواب بله است، رسپراتور مناسب برای فرار را انتخاب کنید.

۲- اگر جواب خیر است، رسپراتور ذرات را به منظور فعالیت‌های عادی، در نظر بگیرید. به مرحله ۹-۲ بروید.

۲-۹. یک سری از فیلترهای مناسب (با پیش‌کد R، P یا N) که حفاظت در برابر خطرات ناشی از ذرات را تأمین خواهند کرد، پیشنهاد می‌شوند.

۱- انتخاب فیلترهای با پیش‌کد R، P یا N با توجه به وجود یا عدم وجود ذرات روغنی، به شرح ذیل می‌باشد:

▶ اگر در محیط کار ذرات روغنی وجود ندارند، فیلتر با هر نوع کد را می‌توانید انتخاب کنید. (مثلاً کد R، P یا N)

▶ اگر ذرات روغنی (مانند روان‌کننده‌ها، مایعات برش، گلیسرین و...) در محیط کاری وجود دارند، از فیلترهایی با کد R یا P استفاده شود.

نکته: در صورت وجود ذرات روغنی، از فیلتر با کد N استفاده نشود.

▶ اگر در محیط کار ذرات روغنی وجود دارند و فیلتر برای مدت بیش از یک شیف‌ت کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، تنها از فیلتر نوع P استفاده شود.

نکته: به منظور کمک در به خاطر سپردن کاربرد کد فیلترها از راهنمای زیر استفاده شود:

N: غیرمقاوم در برابر ذرات روغنی

R: مقاوم در برابر ذرات روغنی

P: ضد روغن

عدد درج شده بعد از این پیش‌کدها نشان‌دهنده درصد تصفیه ذرات است.

۲- انتخاب بازدهی فیلتر (مثلاً ۹۵٪، ۹۷٪، ۹۹٪، ۹۹.۹۹٪) به میزان پذیرش نشت فیلتر بستگی دارد.

فیلتر با بازدهی بیشتر به معنای فیلتر با میزان نشت کمتر می‌باشد. به مرحله ۹-۳ بروید.

۳-۹. رسیپراتورهایی که در مراحل سپری شده تا اینجا از جدول ۶.۴ حذف نشده‌اند و مقدار APF آن‌ها بزرگتر یا مساوی مقدار حداکثر نرخ خطر تعیین شده در مرحله ۷ هستند، پیشنهاد می‌شوند (اگر رسیپراتور برای استفاده در اتمسفر با کمبود اکسیژن در نظر گرفته شده، فقط SCBA یا SAR با یک SCBA کمکی می‌تواند از جدول انتخاب شود).

مرحله ۱۰- رسیپراتورهای گاز و بخار

۱-۱۰. آیا رسیپراتور تنها به منظور فرار کردن در نظر گرفته شده است؟

۱- اگر جواب بله است رسیپراتور مناسب را انتخاب کنید.

۲- اگر جواب خیر است، رسیپراتور گاز/بخار را به منظور استفاده در فعالیت‌های عادی، در نظر بگیرید.

به مرحله ۱۰-۲ بروید.

۲-۱۰. یک رسیپراتور کارتریجی /کانیستردار شیمیایی تصفیه‌کننده‌ی هوا که دارای جاذب مناسب خواص شیمیایی آلاینده (های) توصیه می‌شود و باید با توجه به خواص شیمیایی آلاینده (های) گاز و بخار پیش‌بینی شده و همچنین سطح مواجهه پیش‌بینی شده با آلاینده‌ها، انتخاب شود. به مرحله‌ی ۱۰-۳ بروید.

۳-۱۰. رسیپراتورهایی که در مراحل سپری شده تا اینجا از جدول ۶.۵ حذف نشده‌اند و مقدار APF آن‌ها بزرگتر یا مساوی مقدار حداکثر نرخ خطر تعیین شده در مرحله ۷ هستند، پیشنهاد می‌شوند.

مرحله ۱۱- رسیپراتور ترکیبی گاز و بخارات و ذرات:

۱-۱۱. آیا رسیپراتور تنها به منظور فرار کردن در نظر گرفته شده است؟

۱- اگر جواب بله است رسیپراتور مناسب را انتخاب کنید.

۲- اگر جواب خیر است، رسیپراتور ترکیبی را به منظور استفاده در فعالیت‌های عادی کاری، در نظر

بگیرید. به مرحله ۱۱-۲ بروید.

۲-۱۱. از جدول ۶.۶ یک رسیپراتوری که در مراحل قبلی حذف نشده و مقدار APF آن بزرگتر یا مساوی

حداکثر نرخ خطر تعیین شده در مرحله ۷ باشد، انتخاب شود.

جدول ۶.۴. ضریب حفاظتی اختصاصی رسیپراتورهای مخصوص ذرات

نوع رسیپراتور	ضریب حفاظتی اختصاصی (APF)
رسیپراتور ربع صورت	۵
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه رسیپراتور نیم صورت با تصفیه‌کننده‌ی الاستومری هوا مجهز به فیلتر مناسب ذرات ▶ رسیپراتور فیلترکننده‌ی مناسب پوشاننده‌ی تمام صورت ۱ و ۲ 	۱۰
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه رسیپراتور پوشاننده‌ی تمام صورت با تصفیه‌کننده‌ی هوا مجهز به فیلتر مناسب ذرات ۱ ▶ هرگونه رسیپراتور فشار منفی تأمین کننده‌ی هوا مجهز به یک ماسک نیم صورت 	

<p>▶ هرگونه رسپراتور دارای منبع تأمین نیرو مجهز به هود یا هلمت و یک فیلتر هپا (بازده بالا)</p> <p>▶ هرگونه رسپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به هود یا هلمت</p>	۲۵
<p>▶ -هرگونه رسپراتور پوشاننده‌ی تمام صورت با تصفیه‌کننده‌ی هوا مجهز به فیلتر (های) P۱۰۰ یا R۱۰۰، N۱۰۰</p> <p>▶ -هرگونه رسپراتور دارای منبع تأمین مجهز به قطعه پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک نیم یا تمام صورت) و یک فیلتر با بازده بالا</p> <p>▶ -هرگونه رسپراتور دارای منبع تأمین مجهز به قطعه پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک نیم یا تمام صورت) و یک فیلتر با بازده بالا</p> <p>▶ -هرگونه رسپراتور فشار منفی تأمین‌کننده هوا مجهز به پوشاننده‌ی تمام صورت</p> <p>▶ -هرگونه رسپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک نیم یا تمام صورت)</p> <p>▶ هرگونه رسپراتور فشار منفی خود تأمین مجهز به ماسک تمام صورت</p>	۵۰
▶ هرگونه رسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک نیم صورت	۱۰۰۰
▶ هرگونه رسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت	۲۰۰۰
<p>▶ هرگونه رسپراتور خودتأمین با فشار مجهز به ماسک تمام صورت</p> <p>▶ هرگونه رسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت</p> <p>ترکیبی با یک وسیله تنفسی خود تأمین فشار کمکی</p>	۱۰۰۰۰

۱ مناسب به معنی آن است که مدیای فیلتر، حفاظت لازم در برابر ذرات را تأمین می‌کند.
 ۲ APF معادل ۱۰ تنها زمانی قابل دستیابی است که رسپراتور بطور کیفی و کمی تحت آزمایش فیت بودن با کارگر قرار گرفته باشد.

جدول ۶.۵. ضریب حفاظتی اختصاصی رسیپراتورهای مخصوص گاز و بخارت

نوع رسیپراتور	ضریب حفاظتی اختصاصی (APF)
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور تصفیه کننده‌ی هوای نیم صورت مجهز به کارتریج‌های مناسب گاز و بخار ▲ هرگونه رسیپراتور فشار منفی خود تأمین مجهز ماسک نیم صورت 	۱۰
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور دارای منبع تأمین نیرو و تصفیه کننده هوای با یک هلمت و یا هود شل مجهز به کارتریج‌های مناسب ۱ گاز /بخار ▲ هرگونه رسیپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به هود یا هلمت 	۲۵
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور تصفیه کننده‌ی هوا با ماسک تمام صورت مجهز به کارتریج مناسب ۱ گاز /بخار یا ماسک گاز (رسیپراتور کانیستردار) ▲ هرگونه رسیپراتور دارای منبع تأمین نیرو و تصفیه کننده هوای مجهز به پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک تمام یا نیم صورت) و کارتریج‌های مناسب ۱ گاز /بخار یا کانیستر ▲ هرگونه رسیپراتور فشار منفی تأمین کننده هوا مجهز به ماسک تمام صورت ▲ هرگونه رسیپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک نیم یا تمام صورت) - هرگونه رسیپراتور فشار منفی خود تأمین مجهز به پوشاننده‌ی تمام صورت 	۵۰
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک نیم صورت 	۱۰۰۰
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت 	۲۰۰۰
<ul style="list-style-type: none"> ▲ هرگونه رسیپراتور خودتأمین با فشار مجهز به ماسک تمام صورت ▲ هرگونه رسیپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت ترکیبی با یک وسیله تنفسی خود تأمین فشار کمکی 	۱۰۰۰۰

شکل ۶.۶. ضریب حفاظتی اختصاصی ریسپراتورهای ترکیبی گاز/بخارت و ذرات

نوع ریسپراتور	ضریب حفاظتی اختصاصی (APF)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور تصفیه‌کننده‌ی هوای با ماسک نیم صورت مجهز به کارتریج‌های مناسب ۱ گاز/بخار ترکیبی با نوع مناسب فیلتر ذرات ۲ ▶ هرگونه ریسپراتور با پوشاننده‌ی تمام صورت دارای کارتریج مناسب ۱ گاز/بخار ترکیبی با نوع مناسب فیلتر ذرات ۲ ▶ هرگونه ریسپراتور فشار منفی تأمین‌کننده‌ی هوامجهز ماسک نیم صورت 	۱۰
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور دارای منبع تأمین نیرو تصفیه‌کننده هوای با یک هلمت و یا هود شل مجهز به کارتریج‌های مناسب ۱ گاز/بخار ترکیبی با نوع مناسب فیلتر ذرات ۲ ▶ هرگونه ریسپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به هود یا هلمت 	۲۵
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور تصفیه‌کننده‌ی هوای با ماسک تمام صورت مجهز به کارتریج‌های مناسب ۱ گاز/بخار ترکیبی با فیلتر نوع N۱۰۰، R۱۰۰ یا P۱۰۰ یا یک کانیستر مناسب ۱ ادغام شده با فیلتر نوع N۱۰۰، R۱۰۰ یا P۱۰۰ ▶ هرگونه ریسپراتور دارای منبع تأمین نیرو تصفیه‌کننده هوای با پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (ماسک تمام یا نیم صورت) مجهز به کارتریج‌های مناسب ۱ گاز/بخار یا ترکیبی با یک فیلتر با بازده بالا یا کانیستر مناسب ۱ ادغام شده با فیلتر با بازده بالا ▶ هرگونه ریسپراتور فشار منفی تأمین‌کننده هوامجهز به پوشاننده‌ی تمام صورت ▶ هرگونه ریسپراتور تأمین هوای جریان مداوم مجهز به پوشاننده‌ی صورت کاملاً کیپ (پوشاننده‌ی کامل یا نیم صورت) ▶ هرگونه ریسپراتور فشار منفی خودتأمین مجهز به پوشاننده‌ی تمام صورت 	۵۰
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک نیم صورت 	۱۰۰۰
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت 	۲۰۰۰
<ul style="list-style-type: none"> ▶ هرگونه ریسپراتور خودتأمین با فشار مجهز به ماسک تمام صورت ▶ هرگونه ریسپراتور تأمین هوا با فشار مجهز به ماسک تمام صورت ترکیبی با یک وسیله تنفسی خودتأمین فشار کمکی 	۱۰۰۰۰

جدول ۶.۷ به‌عنوان راهنمایی جهت انتخاب وسایل حفاظت تنفسی متناسب با نوع خطر نیز مورد

استفاده قرار گیرد.

جدول ۶.۷. راهنمای انتخاب وسایل حفاظت تنفسی

خطرات	حداقل ریسپراتور، کارتریج و فیلتر مورد نیاز
کمبود اکسیژن	ریسپراتور خود تأمین
اتمسفر با پتانسیل آسیب فوری به سلامت یا حیات انسان	ریسپراتور خود تأمین
اتمسفر بدون آسیب فوری به سلامت یا حیات انسان	ریسپراتور تمام صورت یا نیم صورت همراه با کارتریج شیمیایی، فیلتر یا هر دو، فیلترهای موجود شامل فیلتر ذرات N95 (بدون وجود روغن)، R95 یا P95 (با روغن) یا ترکیبی از فیلتر ذرات و درگر انواع کارتریج فیلترکننده و جاذب مواد شیمیایی PAPR یا سیستم‌های تأمین کننده هوا نیز می‌توانند یک گزینه دیگر باشند.
آزبست / سرب	<ul style="list-style-type: none"> ▲ ماسک نیم صورت با فیلتر هپا ▲ ماسک تمام صورت با فیلتر هپا ▲ PAPR با فیلتر هپا ▲ فیلتر هپا برای ذرات باید در رتبه N100 (بدون روغن)، R100 یا P100 (با روغن) باشند.
اسپری فلفل یا دیگر عوامل کنترل کننده‌ی اغتشاشات	ماسک گاز (ریسپراتور CS/CNP100) با کانیستر گاز
فرمالدهید	<ul style="list-style-type: none"> ▲ ماسک نیم صورت همراه با کارتریج فرمالدهید نکته: اگر سابقه‌ی ناراحتی چشم وجود دارد از پوشاننده‌ی تمام صورت استفاده شود.
ایزوسیانات	ریسپراتور خود تأمین یا ریسپراتور تأمین کننده‌ی هوا
اتیلن اکساید	<ul style="list-style-type: none"> ▲ تا 5 PPM ▲ هرگونه ریسپراتور تمام صورت (ماسک گاز) تصفیه کننده‌ی هوا با مدل چانه‌ای، کانیستر نصب شده در جلو یا عقب ▲ نکته: شاخص پایان عمر مورد نیاز می‌باشد.
حلال‌ها	پوشاننده‌ی نیم یا تمام صورت همراه با کارتریج بخارات آلی
بخار جیوه	پوشاننده‌ی نیم یا تمام صورت همراه با کارتریج بخار جیوه
سیلیس	پوشاننده‌ی نیم یا تمام صورت همراه فیلتر در کلاس N100 یا P100
دمه جوشکاری	ریسپراتور جوشکاری همراه با فیلتر هپا N95 (بدون وجود روغن)، R95 یا P95 (با روغن)
عوامل عفونی همانند میکرواورگانیزم‌های بیماری‌زاکه می‌توانند از طریق هوا جابجا شوند و باعث بیماری در انسان شوند. شامل: توبرکولوزیس، مدفوع کبوتر، سندرم حاد تنفسی و...	<ul style="list-style-type: none"> ▲ PAPR همراه با فیلتر هپا ▲ ماسک یکبار مصرف غبارگیر برای مقابله با عوامل بیماری‌های عفونی مانند TB و SARS ▲ فیلترهای ذرات یا هپا باید در کلاس N100 یا P100 باشند. ▲ ریسپراتور یکبار مصرف N95 مخصوص ذرات برای محافظت از TB قابل قبول است
گردوغبار مزاحم (بجز آزبست، مواد رادیواکتیو و دیگر ذرات سمی)	ریسپراتور یکبار مصرف N95 مخصوص ذرات

نکته: در صورتی که پتانسیل تحریک یا آسیب‌رسانی چشم به وسیله‌ی پاشش مواد شیمیایی یا پرتاب ذرات وجود دارد، ممکن است به پوشاننده‌ی تمام صورت کیپ SAR، PAPR یا APR یا هود یا هلمت‌های تامین‌کننده‌ی هوا نیاز باشد. استفاده همزمان از گاگل از نوع محافظ پاشش مواد شیمیایی و ماسک نیم صورت توصیه نمی‌شود، زیرا موجب اختلال در کیپ بودن گاگل، ماسک یا هر دو می‌شود.

۴.۵.۶ آزمایش فیت بودن

قبل از استفاده از هرگونه رسیپراتوری، کاربر باید دقیقاً طبق نوع، مدل سایز و شرایطی که از آن استفاده می‌کند مورد آزمایش فیت بودن قرار می‌گیرد. آزمایش فیت بودن به دو روش کیفی و کمی انجام می‌شود. **تست کیفی:** یک آزمایش قبول یارد برای سنجش کفایت فیت بودن رسیپراتور با تکیه بر پاسخ خود کاربر **تست کمی:** ارزیابی کفایت فیت بودن رسیپراتور با اندازه‌گیری عددی میزان نشتی به داخل رسیپراتور

آزمایش فیت بودن باید در مقاطع زمانی زیر انجام شود:

۱- قبل از استفاده برای اولین بار

۲- زمان تعویض یا تغییر رسیپراتورها یا قطعه‌ای که روی صورت می‌نشیند.

۳- حداقل سالی یکبار پس از استفاده اولیه

انجام آزمایش اضافی با درخواست یا گزارش پزشک یا کارشناس مربوط با گزارش تغییر شرایط فیزیکی کارگر (مانند جای زخم روی صورت، تغییرات دندانی، جراحی زیبایی یا تغییرات مشهود در وزن بدن) که می‌تواند بر روی فیت بودن رسیپراتور اثرگذار باشد.

آزمایش‌های کمی و کیفی رسیپراتور باید مطابق پروتکل ارائه شده توسط OSHA انجام شود. آزمایش‌های کیفی با استات آمیل، ساخارین، بیترکس، دود محرک و آزمایش‌های کمی با آئروسول‌های تولیدی (روغن گیاهی، نمک و...)، شمارشگر و مدل‌های مختلف کنترل‌کننده فشار منفی انجام می‌شوند.

برآورد کمی از تناسب یک رسیپراتور برای یک فرد خاص که از نسبت زیر حاصل می‌شود:

تراکم یک ماده در هوای اطراف تقسیم بر تراکم همان ماده در داخل رسیپراتور در زمان پوشیدن یا استفاده از آن تست کیفی باید تنها برای رسیپراتورهای تصفیه‌کننده فشار منفی استفاده شود که ضریب فیت بودن آن‌ها ۱۰۰ یا کمتر از آن باشد.

ضریب فیت بودن برای رسیپراتورهای نیم صورت باید ۱۰۰ و بیشتر از آن و برای رسیپراتورهای تمام صورت (با پوشش سفت) باید ۵۰۰ و بیشتر از آن باشد.

رسیپراتورهای با پوشش محکم نباید توسط افرادی که دارای ریش بلند یا هر شرایطی که باعث تداخل در چسبیدن ماسک بر روی صورت می‌شود، استفاده گردند. عینک‌ها و سایر وسایل حفاظتی نباید بر روی چسبیدن ماسک بر روی صورت تداخل ایجاد نمایند.

افرادی که از رسیپراتورهای با پوشش محکم استفاده می‌کنند باید مهر و موم بودن رسیپراتور را در هر بار

استفاده از آن، آزمایش کنند. شکل ۶.۱۵ نمونه‌ای از آزمایش کیپ بودن رسپیراتور را نشان می‌دهد. در شکل ۶.۱۶ طریقه استفاده صحیح از رسپیراتورها نشان داده شده است.



شکل ۶.۱۵. آزمایش کیپ بودن رسپیراتور: سمت راست آزمایش فشار مثبت سمت چپ آزمایش فشار منفی



شکل ۶.۱۶. مراحل استفاده صحیح از رسپیراتورها

۵.۵. ۶ ارزیابی پزشکی

بررسی پزشکی در خصوص توانایی کاربر جهت استفاده از رسپیراتور قبل از تست‌های دیگری مانند فیت بودن و... و استفاده از آن‌ها باید انجام شود. این ارزیابی توسط یک پزشک یا سایر کارشناسان صلاحیتدار مراقبت‌های پزشکی جهت ارزیابی با استفاده از پرسشنامه یا معاینات و آزمایشها انجام می‌شود. با پرسشنامه معتبر غربالگری اولیه انجام شده و در صورت نیاز، معاینات و آزمایشهای پزشکی انجام می‌شود.

انجام آزمایش‌های پزشکی بعدی (در فواصل زمانی) تحت شرایط خاصی انجام می‌شود که عبارتند از:

۱- گزارش علائم و نشانه‌های پزشکی مربوط به توانمندی افراد در استفاده از رسپیراتور

۲- تشخیص پزشک یا کارشناس و مسئول مربوطه

۳- تغییر شرایط کاری که باعث افزایش بار فیزیولوژیکی کار کاربران شده باشد

۴- الزام در برنامه استفاده از رسپیراتور

۵.۶. ۶ مراقبت و نگهداری از رسپیراتورها

رسپیراتور طبق برنامه یا پیشنهاد تولیدکننده آن بطور مداوم باید تمیز، ضد عفونی و نگهداری شود. علاوه بر شرایط معمول، در شرایط خاصی مانند استفاده بیش از حد، استفاده چند نفر از یک رسپیراتور، استفاده اضطراری از یک رسپیراتور و یا استفاده از رسپیراتور برای آزمایش و تست‌های معمول (فیت بودن و...) و یا آموزش نیز لازم است که تمیز و ضد عفونی شوند.



فصل هفتم

صدا و ارتعاش و

وسایل حفاظت

فردی مورد نیاز

جهت کنترل

خطرات آنها

صدا و ارتعاش و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل خطرات آن‌ها

۱-۷ مقدمه

آلودگی صدای یکی از مهمترین عوامل فیزیکی زیان آور در محیط کار محسوب می‌شود. مواجهه کارگران با صدا به عنوان یک مشکل فراگیر در محیط‌های کاری در سراسر جهان مطرح می‌باشد. از دیدگاه صنعتی منشاء ایجاد صدا مرتبط با ماهیت فناوری و عملکرد مکانیکی دستگاه‌ها، میزان استهلاک و عملکرد نامناسب بخش متحرک ماشین‌آلات، انفجار، ساییش و برخورد اجزای مکانیکی، سرعت بالای جریان سیال در مجاری و فونداسیون نامناسب تجهیزات می‌باشد.

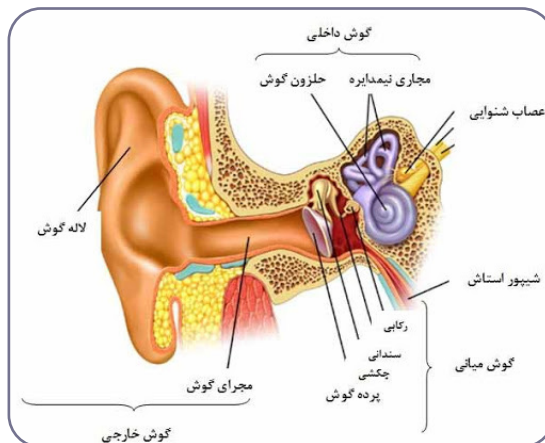
میزان افت شنوایی ناشی از صدا تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله میزان مواجهه با صدا، سن، سابقه کار و رفتارهای بهداشتی کارگر از جمله نحوه استفاده از وسایل حفاظتی به عنوان مهمترین راهکار پیشگیری از بروز شنوایی قرار دارد. برنامه حفاظت شنوایی افت شنوایی در محیط‌های کاری با صدای بیش از حد مجاز محسوب می‌شود. اجزاء اصلی این برنامه شامل پایش محیطی صدا، کنترل‌های مدیریتی و مهندسی صدا، آموزش کارگران، استفاده از وسایل حفاظت شنوایی و پایش شنوایی کارگران می‌باشد. با توجه به اینکه افت شنوایی شغلی از نوع حسی - عصبی بوده و اغلب غیر قابل درمان است، کارایی و اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی کارگران در محیط کار باید به صورت مداوم مورد ارزیابی، بازنگری و بهبود مستمر قرار گیرد. میزان اثربخشی برنامه حفاظت شنوایی نشان‌دهنده میزان تأثیر این برنامه در پیشگیری از ایجاد افت شنوایی در کارگران می‌باشد. یکی از مهمترین اثرات بهداشتی مواجهه با صدا افت شنوایی ناشی از صدا می‌باشد.

مواجهه با صدای شغلی دارای دو گروه اثرات عمده بر بدن می‌باشد که شامل اثرات شنوایی و اثرات غیر شنوایی است. اثرات غیر شنوایی خود شامل اثرات فیزیولوژیک و روانی - اجتماعی می‌باشد. از دیدگاه اپیدمیولوژیک افت شنوایی شغلی شامل ۱۰٪ کل افت شنوایی افراد می‌باشد. ارتباط بین مواجهه با صدا و افزایش فشار خون و ضربان قلب، اختلال گوارشی و عوارض روانی - عصبی، اختلال خواب، اضطراب

ناشی از آزار صدا مورد تأیید محققین می‌باشد. مواجهه با صدا همچنین می‌تواند باعث افت کارایی ذهنی افراد گردد و نیز می‌تواند باعث کاهش عملکرد شغلی گردد. آسایش صوتی در محیط‌هایی که تمام یا بخشی از فعالیت شغلی نیاز به عملکرد ذهنی دارد بسیار بر روی عملکرد تأثیرگذار است. عملکرد افراد در وظایف ذهنی ساده ممکن است در تراز صوت خیلی بالا نیز بدون تغییر باقی بماند، در حالی که وظایف پیچیده‌تر ممکن است در ترازهای صوت پایین‌تر نیز دچار اختلال شوند.

۲-۷ مکانیسم شنوایی

دستگاه شنوایی انسان که در شکل ۷.۱ نشان داده شده است، متشکل از سه بخش عمده شامل: گوش خارجی، گوش میانی و گوش داخلی می‌باشد. گوش خارجی، شامل لاله گوش و مجرای گوش است که جزء اندام‌های حفاظتی و هدایتی گوش هستند. نقش لاله گوش در شنیدن اصوات حائز اهمیت است؛ زیرا شکل آن به گونه‌ای است که امواج محیط را به سمت مجرای هدایت می‌کند. طول مجرای گوش در بالغین 30 mm - 25 و قطر آن 7 mm - 5 است. وظیفه مجرای هدایت صوت به سمت پرده صماخ و هم چنین محافظت آن از آسیب‌های مستقیم می‌باشد. ضخامت پرده صماخ حدود 0.1 mm و مساحت آن حدود 65 mm^2 است. گوش میانی، شامل پرده صماخ و استخوان‌های سه‌گانه (چکشی، سندان، رکابی) است. محفظه گوش میانی در قسمت پایین دارای شکل شیپوری بوده و منتهی به یک راه ارتباطی به حلق می‌باشد که مجرای اوستاش نامیده می‌شود. مجرای اوستاش نقش مهمی در تخلیه ترشحات و تنظیم فشار در دو طرف پرده صماخ دارد. انتقال مکانیکی و تقویت انرژی صوتی دریافت شده توسط صماخ به درجه بیضی به عهده گوش میانی است. استخوان چکشی به پرده صماخ و رکابی به پرده بیضی متصل است و رابط این دو، استخوان سندان است.



شکل ۷.۱. نمای بخش‌های سه‌گانه گوش انسان

گوش داخلی شامل حلزون، شبکه عصبی انتقالی و در مجاورت آن مجاری نیم دایره تعادلی است که نقش آن حفظ تعادل اندام‌های حرکتی می‌باشد. حلزون گوش اندامی است استخوانی و ماریچ که $2/5$ دور

حول محور مرکزی خود چرخیده است. درون این مجرای استخوانی، سه کانال محتوی مایع آندولنف بوده و گیرنده‌های دستگاه شنوایی در آن قرار دارد. امواج صوتی عبوری از دریچه بیضی در این سیستم دریافت و به گیرنده‌های عصبی شنوایی منتقل می‌گردد.

صدمات صوتی به دستگاه شنوایی به طور عمده شامل: افت شنوایی ناشی از صدا (افت موقت شنوایی و افت دائم شنوایی)، وزوز گوش و ضربه صوتی می‌باشد. تغییر موقت آستانه شنوایی یا افت موقت شنوایی زمانی اتفاق می‌افتد که فرد به طور اتفاقی یا به صورت غیرشغلی با امواج صوتی بالاتر از ۶۵ دسی‌بل مواجهه داشته باشد. این تغییر به صورت افزایش آستانه شنوایی می‌باشد. در این عارضه شخص احساس سنگینی و کبکی در گوش دارد. ویژگی این آسیب این است که موقت بوده و پس از قطع مواجهه با صدا، عمدتاً در مدت چند ساعت بهبود پیدا می‌کند.

افت دائم شنوایی در اثر صدا بسته به عوامل مختلف فردی و محیطی متفاوت می‌باشد. خصوصیات فردی مهم شامل: سن، سابقه کار، نژاد، تغذیه و بیماری‌هاست. مسمومیت با اکسید کربن، جیوه، فسفر، سرب و برخی داروها نظیر استرپتومایسین، سالیسیلات، جنتامایسین نیز می‌تواند با ایجاد کم شنوایی اثر صدا را بر دستگاه شنوایی تشدید نماید. ضربه به سر، عفونت‌ها و برخی بیماری‌های غیرشغلی نیز می‌تواند دلیل افت شنوایی باشد. عوامل محیطی مؤثر بر افت شنوایی شامل: نوع صدا، تراز فشار صوت و مدت زمان مواجهه روزانه فرد می‌باشد. به علت شروع افت از نواحی اطراف ۴ KHz، فرد در ابتدا متوجه کاهش شنوایی خود نمی‌گردد؛ حتی ممکن است به اشتباه اظهار نماید که به صدای محیط کار خود عادت کرده است. زمانی فرد متوجه افت شنوایی خود می‌شود که در مکالمه و ارتباط اجتماعی او محدودیت ایجاد شده باشد، در چنین شرایطی شخص دچار درجاتی از افت شنوایی می‌گردد؛ لیکن کری شغلی زمانی اطلاق می‌گردد که میزان افت شنوایی با سمعک قابل جبران نباشد و معمولاً میزان افت از ۹۰ دسی‌بل بیشتر شده است که بیمار عمدتاً برای بهبودی به درمان جواب نمی‌دهد. به طور طبیعی با افزایش سن افراد دچار نقصان شنوایی می‌گردند. بر اساس بررسی‌ها اثر سن برای زنان و مردان به دست آمده است که باید قبل از محاسبه افت دائم هر گوش در فرکانس مربوطه لحاظ گردد. دو عارضه ضربه صوتی و وزوز گوش نیز می‌توانند به عنوان عوارض شغلی ناشی از صدا تلقی شوند. ضربه صوتی در اثر یک مواجهه یا چند مواجهه نسبی با ترازهای خیلی بالای فشار صدا مانند صدای مربوط به انفجارات به وجود می‌آید که به این ترازها، ترازهای صدای تروماتیک (آسیب‌رسان) گفته می‌شود. به محض مواجهه با این صدا که خارج از تحمل اندام شنوایی می‌باشد، صدمه مکانیکی نظیر پارگی پرده صماخ یا صدمه به بافت‌های متصل‌کننده قطعات استخوانی به یک یا چند عضو از اندام شنوایی وارد می‌گردد. عارضه وزوز گوش نیز اغلب به صورت مقدمه افت شنوایی، توأم با افت شنوایی شغلی یا همراه ضربه صوتی می‌باشد و شخص همواره دچار احساس وزوز در یک یا دو گوش گردیده و اغلب در ساعات استراحت و سکوت فرد را مورد آزار قرار می‌دهد. بر اساس تقسیم‌بندی موسسه ملی استاندارد امریکا و آکادمی گوش و حلق و بینی آمریکا محدوده زیر برای افت دائم در فرکانس‌های ۵۰۰ تا ۲۰۰۰ معرفی شده است:

۱. افت هر گوش کمتر از ۲۸ دسی‌بل کم‌شنوایی تلقی نمی‌شود.
۲. افت بین ۲۸ تا ۱۱ دسی‌بل کم‌شنوایی جزئی
۳. افت بین ۱۱ تا ۸۸ دسی‌بل کم‌شنوایی ملایم
۴. افت بین ۸۸ تا ۷۱ دسی‌بل کم‌شنوایی متوسط
۵. افت بین ۷۱ تا ۹۱ دسی‌بل کم‌شنوایی شدید
۶. افت بیش از ۹۱ دسی‌بل ناشنوایی عمیق یا کری دائم

۳-۷ وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل خطرات صدا

کنترل صدا به منظور کنترل اثرات آن و راحتی کارگر بوده و شامل روش‌های: کنترل مدیریتی و کنترل فنی، آموزش کارکنان، کاهش مواجهه غیرضروری، انتخاب مناسب کارگران برای مشاغل پر صدا، گردشی نمودن شغل، پایش سلامت کارگران و استفاده از وسایل حفاظت فردی مناسب می‌باشد.

حفاظت فردی آخرین راه برای کنترل صدا است. حفاظت فردی از دستگاه شنوایی، همواره به‌عنوان راه‌حل کمکی یا موقت توأم با موفقیت می‌باشد. این تکنیک ترجیحاً برای ساعاتی که کارگر با بیشترین تراز فشار مواجهه داشته باشد یا در زمانی که سامانه‌های کنترل صدا به‌طور موقت از کار افتاده‌اند، مجاز شمرده می‌شود. در صورتی که کارگر مجبور باشد برای طول شیف‌کاری و به‌طور همیشگی از وسایل حفاظت شنوایی استفاده نماید، مشکلاتی را خواهد داشت که مانع ادامه همکاری او در طرح کنترل صدا می‌گردد. مهمترین آن‌ها ناراحتی کارگر هنگام استفاده از وسیله حفاظت فردی و ایجاد عوارض پوستی در اطراف لاله گوش یا عوارض مجرای شنوایی به دلیل ایجاد حساسیت در پوست می‌باشد.

در شرایطی که فرد مجبور به استفاده از وسایل حفاظت فردی باشد، باید در انتخاب وسیله کمال دقت معمول گردد. علاوه بر کیفیت و راحتی، وسیله باید تناسب کافی با شرایط صدای محیط از نظر کاهش تراز و متناسب با فرکانس صدای محیط داشته باشد و همچنین آموزش‌های لازم جهت استفاده مطلوب به کارگر داده شود. جنس مواد به کار رفته برای وسیله حفاظت شنوایی باید از نوعی باشد که ایجاد حساسیت در پوست ننماید. حفاظ‌های گوش بر ۴ نوع اصلی می‌باشند:

۱. حفاظ روگوشی
۲. حفاظ توگوشی
۳. قالب گوش
۴. کلاه محافظ

برای انتخاب حفاظ مناسب ابتدا باید مشخصات توزیع تراز فشار صوت کارگاه در فرکانس‌ها اندازه‌گیری و متناسب با آن از حفاظ روگوشی یا توگوشی استاندارد استفاده نمود که در محدوده‌های فرکانس مورد نظر کارایی مطلوب داشته باشد. کارخانجات سازنده نیز مکلف‌اند مشخصات و قابلیت‌های فنی حفاظ را ارائه نمایند.

۱. حفاظ روگوشی

این وسیله شامل یک محافظ است که روی لاله گوش را می‌پوشاند و در محل تماس سر به علت خاصیت ارتجاعی که دارد، کاملاً درزبندی می‌شود. این حفاظ‌ها بر اساس مشخصات فنی خود در فرکانس‌های مختلف مقادیر متفاوتی را کاهش می‌دهند. این نوع حفاظ فقط قادر به کنترل صدایی است که عمدتاً از طریق هوایی به گوش می‌رسند. ولی امکان انتقال صدا از طریق استخوانی به وسیله جمجمه کنترل نمی‌شود. نکته بسیار مهم در انتخاب این نوع، کیفیت آن‌ها است، زیبایی ظاهری نمی‌تواند دلیل بر کیفیت مناسب آن‌ها باشد و در صورتی که مشخصه فنی کنترل صدا در آن‌ها اعلام و یا به تائید مراجع رسمی نرسیده باشد ارزش حفاظتی ندارند. در صورتی که این وسایل برای کنترل محدوده خاصی از فرکانس باشند، می‌توان با توجه به مشخصات فنی نوع مناسب را انتخاب نمود. موی بلند، سر بند، عینک و اندازه غیرطبیعی جمجمه بر کارایی حفاظ روگوشی تأثیر نامطلوب دارد.

۲. حفاظ توگوشی

این وسیله یک جسم نرم قابل اتساع و در عین حال متوثر در کنترل صدا می‌باشد که داخل مجرای گوش قرار می‌گیرد و می‌تواند به میزان قابل توجهی صدا را کاهش دهد. میزان کاهش کلی صدا و همچنین در فرکانس‌ها باید توسط سازنده اعلام شده باشد. جنس این حفاظ‌ها از مواد مختلفی نظیر اسفنج‌های مخصوص یا اسفنج مومی می‌باشد که هنگام قرارگیری در مجرای گوش به شکل مجرا درآمده و آن را مسدود می‌کند. حفاظ توگوشی دو گوش با یک بند مخصوص به یکدیگر متصل بوده که یکی از کاربردهای آن سهولت برای خارج نمودن آن‌ها است. نکته اساسی در استفاده از این حفاظ‌ها رعایت بهداشت فردی و نحوه استفاده از آن می‌باشد. این وسیله نباید به هیچ وجه به طور مشترک با سایرین مورد استفاده قرار گیرد و هر فرد باید حفاظ مخصوص به خود داشته و در نگهداری و بهداشت آن بکوشد. برای دستیابی به نتیجه مطلوب باید مشخصات فنی وسیله توسط سازنده اعلام و به تائید مراجع رسمی رسیده باشد. برای انتخاب آن‌ها با استفاده از مشخصات فنی مربوط به محدوده فرکانس و میزان کاهش صدا اقدام می‌گردد و از روی خصوصیات ظاهری نمی‌توان کیفیت آن را تأیید نمود. شکل ۷.۲ طرز قرارگیری دو نوع حفاظ روگوشی و توگوشی را نشان می‌دهد.

۳. قالب گوش

قالب گوش همان گونه که از نام آن پیداست پس از انجام قالب‌گیری توسط کارشناس ادیومتری متناسب با شکل مجرا ساخته می‌شود و می‌تواند به صورت انفرادی و مؤثر مورد استفاده قرار گیرد.

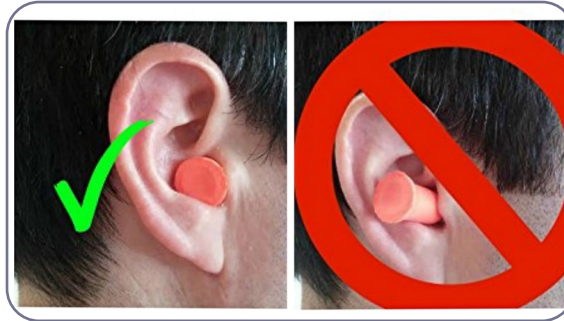
۴. کلاه محافظ

برای برخی مشاغل که امکان بروز صدمات مکانیکی به سر نیز موجود است و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی گروهی از حفاظ‌ها را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند. این نوع برای مشاغل معدودی به کار می‌رود. اخیراً برای

خلبان‌ها کلاه محافظی ساخته‌اند که در آن سیستم دفاع صوتی نیز تعبیه شده است. شکل ۷.۳ نمونه‌هایی از حفاظ‌های شنوایی را نشان داده است.

۵. حفاظ توأم

در برخی از موارد لازم است که به طور همزمان از حفاظ توگوشی و روگوشی با هم استفاده گردد. این روش اگرچه برای کارگر ناراحت‌کننده است ولی استفاده موقت از آن نتیجه مطلوب‌تری دارد.



شکل ۷.۲. طرز قرارگیری صحیح دو نوع حفاظ گوش

<p>توگوشی‌های نوع از پیش ساخته</p>	<p>EARPLUGS</p> <p><u>Premolded</u></p> <p>V-SIR 2-Flange 3-Flange</p>	<p>SEMI-INSERT (Ear Canal Caps)</p> <p>2-Position plastic band 3-Position metal band</p>	<p>نیمه ایربلاد</p>
<p>توگوشی‌های نوع قالب سفارشی</p>	<p><u>Custom Molded</u></p> <p>Portion that enters ear canal</p>	<p>EARMUFFS</p> <p>Headband Ear cup Liner Cushion</p> <p>Attached to a hard hat</p>	<p>ایرماف یا روگوشی</p>
<p>توگوشی‌های نوع شکل پذیر</p>	<p><u>Formable</u></p> <p>Foam Fibreglass Silicone</p>		<p>کلاه ایمنی محافظ گوش</p>

Adapted with permission from Nixon and Berger 1991.

شکل ۷.۳. انواع حفاظ گوش

● ۴-۷ ارتعاش

ارتعاش یکی از عوامل همراه با صدا در محیط‌های صنعتی است. ارتعاش برخی مواقع تشدید کننده صدا و حتی علت ایجاد یا منبع تولید صدا نیز می‌تواند باشد. در برخی تعاریف عنوان شده است که ارتعاش امواج صوتی با تواتر پائین (کمتر از ۲۰۰۰ هرتز) در اجسام سخت است، اما از نظر فیزیکی، ارتعاش یک حرکت

نوسانی جسم حول نقطه تعادل آن است. آنچه که در ارتباط بین ارتعاش اجسام در محیط و انسان (از نظر بهداشتی) حائز اهمیت است این است که انرژی امواج ارتعاشی در تماس مستقیم با اعضاء و اندامها می تواند در محدوده هایی مخاطره آمیز باشد. تجهیزات و وسایل کاری که به طور فراگیر مورد استفاده کارگران بوده و مولد ارتعاش هستند شامل: ابزارهای الکتریکی چرخان، انواع موتورهای درونسوز و ابزارهای پنوماتیک و وسایل نقلیه و نیز دستگاههایی که قسمت های متحرک دارند مانند آسیاب و میکسر از مواردی هستند که امواج ارتعاشی حاصل از آنها می تواند مخاطره آمیز باشد. انتقال انرژی مکانیکی از یک منبع مرتعش به بدن کارگر می تواند به ترتیب باعث اختلال در راحتی یا آسایش فرد، کاهش بازدهی در اثر خستگی ناشی از ارتعاش و نیز اختلال در اعمال فیزیولوژیک کارگر گردد و در مواردی نیز می تواند باعث ضایعات اسکلتی و برخی بیماری ها گردد. صدا و ارتعاش هر دو از جنس امواج مکانیکی بوده و قابل تبدیل به یکدیگر می باشند. انتشار موج صوتی در مجاورت اجسام می تواند باعث ارتعاش آنها گردد و بالعکس جسم مرتعش نیز می تواند صدا ایجاد کند.

۱. اثرات ارتعاش تمام بدن

این ارتعاشات از وسایل نقلیه زمینی، هوایی، دریایی و نیز بسیاری از محیط های مرتعش کاری مثل ژنراتورهای نیروگاه ها و سایر وسایل به بدن انسان وارد می شود. مهمترین اثرات این نوع ارتعاش عبارتند از:

▶ **اختلال در اندام ها مخصوصاً ستون فقرات:** به دلیل صدمات مکانیکی و همچنین اختلال در خونرسانی و تغذیه بافت ها که باعث تخریب سلول های استحکامی استئوسیت می شود، اندام اسکلتی مخصوصاً مفاصل تحت تأثیر ارتعاش قرار می گیرند، نرم و شکننده می شوند.

▶ **اختلالات گوارشی:** به دلیل تقارن فرکانس ارتعاش با فرکانس طبیعی برای هضم و دفع مواد غذایی اختلالاتی ایجاد می گردد. یکی از این اختلالات، ناخوشی راکبین وسایل نقلیه شامل: سرگیجه، عدم تمرکز و تهوع است. در مواجهه های شغلی با ارتعاش به دلیل تحریک عصبی و ترشح زیاد اسید، اختلال هضم غذا و اختلال در روده شایع بوده و حتی در برخی موارد هموروئید نیز گزارش شده است.

▶ **اثرات عصبی و عمومی:** ارتعاش به عنوان استرس فیزیکی می تواند ترشح هورمون های محرک را زیاد نموده و باعث تحریک عصبی گردد. افزایش فشارخون و نبض نیز به همین دلیل است. مواجهه با ارتعاش حتی می تواند در ترشح برخی آنزیم های بدن نیز ایجاد اختلال نماید.

۲. اثرات ارتعاش دست-بازو

علاوه بر اثراتی که برای ارتعاش تمام بدن ذکر شد در تماس بدن با ارتعاش دست-بازو نیز عوارض ویژه ای ظاهر می گردد. در مطالعات اپیدمیولوژیک، عوارض ناشی از این ارتعاش شامل سندرم ارتعاش دست-بازو و عوارض استخوانی می باشد. این سندرم شامل اختلال در خونرسانی به دست به دلیل عکس العمل رفلاکسی عروق به صورت تنگی ظاهر شده و باعث اختلال در تغذیه و اکسیژن رسانی شده و می تواند باعث علائم تغییرات عصبی و عروقی و نیز سندرم ارتعاشات دست-بازو و نهایتاً پدیده انگشت سفید ناشی از ارتعاش گردد. تغییر شکل استخوان ها و مفاصل انگشتان به دلیل خون رسانی ناکافی و صدمات مکانیکی ناشی از ارتعاش موجب می گردد که مفاصل انگشتان تغییر شکل داده و حجیم گردند. نرمی استخوان و چنگش بالا

این عارضه را تشدید می‌نماید. عوارض استخوان‌های میچ و کف دست: اختلال در خونرسانی و تغذیه بافت‌ها که باعث انهدام سلول‌های استحکامی استئوسیت می‌شود، استخوان‌های کف دست را تحت تأثیر ارتعاش قرار داده، نرم و شکننده نموده و حتی در برخی موارد دچار نکروز و حتی کنده شدن می‌نماید.

۵-۷ اصول کنترل ارتعاش وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل خطرات آن

تولید ارتعاش در سامانه‌های مکانیکی، جز در مواردی که ارتعاش جزء ماهیت کار آن می‌باشد، نشانگر ضعف فن آوری است. این پدیده یکی از راه‌های ائتلاف انرژی به حساب می‌آید. کنترل ارتعاش می‌تواند منجر به کنترل صدا گردد زیرا در سیستم که صدا تولید می‌گردد، ارتعاش نیز وجود دارد، به علاوه کنترل ارتعاش می‌تواند از استهلاک اضافی سامانه‌های مکانیکی جلوگیری نماید. همواره باید توجه داشت که کنترل صدا و ارتعاش از طراحی سیستم یا فرآیند شروع می‌شود. گروه‌های طراحی صنعت، لازم است که یک بخش مهم کار خود را به کنترل عوامل مخرب در فرآیند اختصاص دهند. هدف عالی در کنترل صدا و ارتعاش، حفظ سلامت نیروی کار است.

▲ اصول کلی کنترل ارتعاش شامل کنترل مدیریتی (مانند: آموزش، کاهش مواجهه، گردشی نمودن شغل)، کنترل فنی و حفاظت فردی می‌باشد. کنترل فنی خود شامل: کنترل در منبع تولید، نصب میراننده روی دستگاه‌ها یا در محل‌های تماس با بدن کارگر است. استفاده از وسایل حفاظت فردی نظیر کفش، دستکش، زیرپایی ضد ارتعاش نیز توصیه می‌شود. اقدامات پزشکی نظیر ارزیابی سلامت کارگر در معاینات قبل از استخدام، پایش سلامت در معاینات دوره‌ای و تشخیص زودرس عوارض می‌تواند نقش مهمی در کاهش صدمات ناشی از ارتعاش باشد.

▲ استفاده از لوازم حفاظت فردی نظیر کفش و دستکش ضد ارتعاش می‌تواند به همراه سایر روش‌ها اهمیت داشته باشد. برخلاف محدودیت‌های استفاده از لوازم حفاظت فردی در مقابل سایر عوامل مخاطره‌زا از این روش می‌توان در کنترل ارتعاش، بدون مقاومت کارگری ایجاد عوارض و حتی بدون محدودیت در انجام کار استفاده نمود. دستکش‌های ضد ارتعاش ساخته شده از لاستیک، توانایی محافظت در برابر ارتعاش‌های با فرکانس بالا را داشته، در حالی که دستکش‌های با جنس Sorbothane و Poron قادرند که دست و بازو را در برابر ارتعاش‌هایی با فرکانس بالا و پایین حفاظت نمایند. نمونه‌هایی از کفش‌ها و دستکش‌های ضد ارتعاش در شکل ۷.۴ آمده است.



شکل ۷.۴. نمونه‌هایی از دستکش و کفش عایق ارتعاش



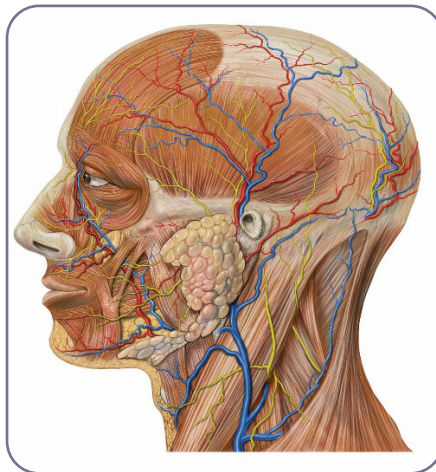
فصل هشتم

انواع خطرات برای سر
در محیط کار و وسایل
حفاظت فردی مورد نیاز
جهت کنترل این خطرات

انواع خطرات برای سر در محیط کار و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل این خطرات

۸-۱ مقدمه

سر بالاترین بخش بدن انسان است و یکی از اندام‌های موجود در بیشتر موجودات است. مغز انسان و بیشتر موجودات در سر آنها قرار دارد. دستگاه عصبی مرکزی قسمتی از دستگاه عصبی است که در درون محفظه‌ای استخوانی به نام استخوان جمجمه و ستون فقرات قرار گرفته است و شامل مغز و نخاع می‌باشد. از نظر ساختمانی در دستگاه اعصاب مرکزی دو قسمت به نام‌های ماده سفید و ماده خاکستری قابل تشخیص می‌باشد. مغز شامل قسمت‌های متنوعی است که هر کدام از آنها در عین حال که با یکدیگر در ارتباط هستند، کارهای متفاوتی را انجام می‌دهند (شکل ۸.۱).



شکل ۸.۱. برش عرضی سر انسان

۲-۸ خطرات تهدیدکننده سر در محیط کار

آسیب‌های وارده به سر در محیط کار می‌تواند در موارد زیر رخ دهد:

۱. برخورد یا سقوط اجسام بر روی سر
 ۲. برخورد یا تماس تصادفی سر با منابع ایجاد خطر (شوک) الکتریکی
 ۳. گیر کردن و کشیده شدن موها به داخل دستگاه‌ها توسط قطعات گردنده یا متحرک
 ۴. برخورد سر با اجسام ثابت مانند لوله‌ها و تیرک‌ها
- نمونه‌ای از مشاغلی که باید از وسایل حفاظت از سر استفاده کنند عبارتند از: کارگران ساختمانی، نجارها، متخصصان و تکنسین‌های برق کار، سیم کش‌ها، لوله کش‌ها و شاگردهای آن‌ها، هیزم‌شکن‌ها و چوب‌برها، جوشکاران و... هر زمانی که خطر سقوط اشیاء بر روی سر محتمل است، مانند کار کردن در ارتفاع پائین‌تر از افراد دیگری که با ابزار کار می‌کنند یا کار زیر نوار نقاله‌ها، باید از وسیله حفاظت سر استفاده نمود.

۳-۸ حفاظت از سر

حفاظت کارگران از آسیب‌های بالقوه وارده به سر یک بخش اصلی از هر برنامه ایمنی است. آسیب سر می‌تواند باعث معلولیت یک عمر کارگر و یا حتی منجر به مرگ او شود. استفاده از یک کلاه ایمنی یا یک کلاه محکم ساده‌ترین روش‌ها برای حفاظت سر کارگر از آسیب است. کلاه‌های ایمنی محکم می‌توانند کارگران را از خطرات برخورد، نفوذ، شوک الکتریکی و سوختگی محافظت نمایند. کلاه‌های محکم همراه با محافظ صورت باید برای محافظت صحیح سر پوشیده شوند.

بطور کلی کلاه‌های ایمنی یا کلاه‌های محکم باید دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱. وزن کلاه ایمنی نباید از ۴۰۰ گرم بیشتر باشد.
۲. مقاوم در برابر نفوذ اجسام
۳. جذب شوک ضربه وارده
۴. مقاوم در برابر آب و قابلیت سوختن آرام
۵. دارا بودن دستورالعمل‌های ساده و روشنی که در آن روش تنظیم درست و تعویض نوار دور سر و نوار معلق (وسط سر) توضیح داده شده باشد.

به‌طور کلی این کلاه‌ها باید دارای یک پوسته خارجی محکم و یک لایه آستر جاذب ضربه باشند. داخل کلاه باید یک تسمه یا نوار دور سری، تعبیه شود تا پوسته خارجی کلاه را در فواصل ۲/۵۴-۳/۱۸ سانتی‌متر از سر، معلق نگه دارد. این طرح کلاه باعث جذب شوک ضربه در حین برخورد و تهویه زیر کلاه در حین پوشیدن کلاه می‌شود (شکل ۲.۸).



شکل ۸.۲. کلاه ایمنی همراه با تسمه، نوار دور سر قابل تنظیم و منافذ تهویه بر روی پوسته

● ۴-۸ جنس کلاه ایمنی

جنس کلاه با توجه به ریسک‌های موجود در محیط انتخاب می‌شود. کلاه‌های ایمنی را از نظر جنس می‌توان به صورت زیر تقسیم‌بندی نمود:

- ▲ پلی اتیلن: متداول‌ترین ترکیبی است که در ساخت کلاه ایمنی استفاده می‌شود.
- ▲ اکریلونیتریل بوتادین استایرن: یک ترکیب سخت پلیمری است که در فرآیندهای پیچیده شیمیایی ساخته می‌شود. از نظر شکل ظاهری شبیه به نوع پلی اتیلنی است ولی با مقاومت مکانیکی بالاتر، کارایی مؤثرتر و قابلیت انعطاف کمتر و بالطبع گرانتر.
- ▲ ترکیبات پشم شیشه: این ترکیبات مقاومت حرارتی خوبی دارند به همین دلیل در هر جایی که خطر آتشسوزی و ذوب وجود دارد از این نوع کلاه استفاده می‌شود.
- ▲ آلومینیوم: این ماده مقاومت نسبتاً خوبی در مقابل پاشش مواد مذاب داشته و دارای خاصیت ضربه‌گیری است به همین دلیل در صنایع پتروشیمی از آلومینیوم جهت ساخت کلاه ایمنی استفاده می‌شود.
- ▲ فولاد: از فولاد جهت ساخت کلاه ایمنی جهت کاربردهای نظامی استفاده می‌شود، زیرا مقاومت نسبتاً خوبی در مقابل اصابت گلوله و ترکش دارد.

● ۵-۸ انواع کلاه‌های ایمنی

در حال حاضر انواع مختلفی از کلاه‌های ایمنی توسط تولیدکنندگان در بازار عرضه شده است. نکته مهم در انتخاب کلاه مناسب توسط کارفرمایان علاوه بر تطبیق مشخصات آن‌ها با الزامات ذکر شده در استانداردها (مانند استاندارد ANSIZ ۸۹.۲۰۳۱)، تأمین حفاظت مناسب کلاه انتخابی در برابر مخاطرات محیط کار است. بطور کلی کلاه‌های ایمنی به سه گروه طبقه‌بندی شده‌اند:

- ۱- نوع A: کلاه‌های مقاوم در برابر نفوذ و برخورد با حفاظت محدود در برابر ولتاژ برق (تا ۲۲۰۰ ولت).
- ۲- نوع B: سطح حفاظت بیشتری از حفاظت در برابر خطرات الکتریکی، شوک‌های برقی ولتاژ بالا و سوختن را تأمین می‌کند (تا ۲۰۰۰۰ ولت). آن‌ها همچنین حفاظت لازم را در برابر خطرات و برخورد اجسام

پرتاب شده یا سقوط کرده را تأمین می کنند.

۳- نوع C: کلاه‌های سبک و راحتی هستند که سر را در برابر برخورد، حفاظت می کنند اما در برابر خطرات الکتریکی مقاوم نیستند.

در جدول ۸.۱ خلاصه‌ای از کاربردها و ویژگی‌های این سه نوع از کلاه‌های ایمنی ارائه شده است:

جدول ۸.۱. انواع و مشخصات کلاه‌های ایمنی

نوع کلاه	مقاومت در برابر برخورد و نفوذ	حفاظت الکتریکی
A	بلی	سرویس‌های عمومی کنداکتورهای ولتاژ پایین (تا ۲۲۰۰ ولت)
B	بلی	سرویس ابزار ولتاژ بالا کنداکتورهای ولتاژ بالا (تا ۲۰۰۰۰ ولت)
C (آلومینیومی)	بلی	اصلاً (برای مواجهه الکتریکی طراحی نشده است) کارهای خاص مانند کلاه‌های ایمنی فلزی الوارها

نوع دیگری از کلاه‌های موجود در بازار کلاه‌های لبه‌دار هستند که برای محیط‌های با فضای کم برای سر طراحی شده‌اند. این کلاه‌ها برای محیط‌هایی توصیه می شوند که حفاظت از خراشیدگی سر یا بادکردن سر در اثر ضربه لازم است (شکل ۸.۴). این کلاه‌ها برای حفاظت در برابر سقوط یا پرتاب اجسام طراحی نشده و مورد تأیید ANSI نیز نمی باشد.



شکل ۸.۴. نمونه‌ای از کلاه لبه‌دار با کاربرد صنعتی

در جدول ۸.۲ بر اساس نوع خطراتی که سر کارگران را تهدید می کند، انواع کلاه‌های مناسب ایمنی، فهرست شده است:

جدول ۸.۳. انتخاب کلاه ایمنی مناسب با خطر

مواجهه با خطر	نمونه‌هایی از شرایط کاری	وسیله حفاظتی مورد استفاده
سقوط اجسام یا مواد	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن در سطح پایین‌تر از کارگرانی که امکان سقوط ابزار و مصالح مورد استفاده آن‌ها وجود دارد. - کار کردن در زیر نوار نقاله حاصل مواد و قطعات - کار کردن در زیر ماشین‌آلات و فرآیندهایی که امکان سقوط ابزار و مصالح از آن‌ها وجود دارد. - کار کردن در زیر یا اطراف داربست‌ها یا دیگر تجهیزات مرتفع - کار کردن اطراف اجسام آویزان از جرثقیل‌های سقفی 	 <p>- کلاه ایمنی (هلمت) انواع A، B یا C مورد تایید ANSI</p>
اجسام پرتاب یا شلیک شده	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن در اطراف یا با ماشین‌آلات، یا فرآیندهایی که احتمال پرتاب یا شلیک ذرات وجود دارد. - کار کردن جاده‌ها برای کنترل ترافیک 	
برخورد با اجسام بالایی سر	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن در جاهایی که اشیای بالایی سر متغیر هستند، راه رفتن یا مانور در زیر تیرهای کم ارتفاع، یا در زیر وسایل نقلیه یا تجهیزات - کار کردن در فضاهای تنگ 	کلاه ایمنی (هلمت) یا کلاه لبه‌دار
خطر گیر کردن مو	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن در اطراف ماشین‌آلات یا موقعیت‌هایی که موها می‌توانند در نقاط له‌کننده، شافت‌های گردان و دیگر قسمت‌های متحرک، گیر کنند. 	توری مو، کلاه یا کلاهک‌هایی که به طور کامل موها را می‌پوشانند یا قسمت آویزان انتهایی مو را کنترل می‌کنند
خطر آتش گرفتن مو	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن در اطراف ماشین‌آلات یا موقعیت‌هایی که کارگر در معرض منبع اشتعال است و رفتن به محیطی که دارای اتمسفر قابل اشتعال/ احتراق است. 	پوشش مو با مواد سفت
خطرات الکتریکی	<ul style="list-style-type: none"> - کار کردن نزدیک کندانسورهای برقی که احتمال تماس سر با آن وجود دارد. 	کلاه محافظ ایمنی طراحی شده برای خطر شوک الکتریکی (نوع A یا B مورد تایید ANSI) مطمئن شوید که کلاه فاقد دکمه یا لبه فلزی است مطمئن شوید که کلاه فاقد دکمه یا لبه فلزی است

۶-۸ ملاحظات مربوط به اندازه و نگهداری حفاظ‌های سر

حفاظ سری که اندازه آن خیلی بزرگ یا خیلی کوچکتر از ابعاد سر باشد، نامناسب بوده حتی اگر کلیه مشخصات فنی و الزامات قید شده را دارا باشد. محافظ سر باید منطبق و متناسب اندازه سر هر فرد استفاده‌کننده از آن باشد. اکثر حفاظ‌های سر در اندازه‌های مختلف تولید و عرضه می‌شوند و دارای نوار دور سر قابل تنظیم برای تطبیق با اندازه سر می‌باشند (قابلیت تنظیم زیاد با فواصل اینچی). تناسب مناسب محافظ سر باید متضمن فاصله کافی بین پوسته و سیستم تعلیق باشد تا اجازه تهویه و توزیع ضربه را بدهد. برخی از حفاظ‌های سر امکان استفاده با لوازم جانبی مانند شکاف‌های مخصوص گوشی‌ها، عینک‌های حفاظتی، حفاظ صورت و چراغ قوه، هستند که به کارکنانی که با شرایط کاری متغیر سروکار دارند، کمک می‌کنند. لبه‌های کلاه‌ها (اختیاری) ممکن است حفاظت بیشتر را در برابر آفتاب تأمین کند. برخی از کلاه‌ها دارای مجاری هستند که آب باران را از صورت دور می‌کنند. لوازم جانبی حفاظ‌های سر نباید جزء عناصر ایمنی آن احتساب شود. نظافت و بازرسی دوره‌ای حفاظ‌های سر، عمر مفید آن‌ها را بیشتر می‌کند. بازرسی روزانه پوسته کلاه، سیستم تعلیق و لوازم دیگر از لحاظ سوراخ‌شدگی، ترک‌خوردگی، پارگی و آسیب‌های دیگر که ممکن است ارزش حفاظتی آن را تحت تأثیر قرار دهد، ضرورت دارد. رنگ‌ها، حلال‌های رنگ و برخی از مواد پاک‌کننده قادرند پوسته کلاه را ضعیف کرده و ممکن است مقاومت الکتریکی آن را هم کاهش دهند. با تولیدکننده کلاه برای کسب اطلاعات در مورد اثر رنگ‌ها و مواد پاک‌کننده بر روی کلاه ایمنی تولیدی آن‌ها مشاوره شود. کلاه‌های ایمنی پس از خرید، هرگز سوراخ و نقاشی نشده و بر روی آن‌ها برچسب زده نشود چون ممکن است باعث کاهش میزان حفاظت آن‌ها شود. حفاظ سر نباید در تماس مستقیم نور خورشید قرار گیرد برای مثال آن نباید پشت شیشه ماشین قرار داده شود چون نور خورشید و گرمای زیاد می‌تواند به آن صدمه وارد کند.

کلاه‌های ایمنی دارای هر یک از نقص‌های زیر باید از سرویس خارج و جایگزین شوند:

۱. سوراخ‌شدگی، شکاف یا تغییر شکل پوسته و لبه
 ۲. علائمی دال بر تماس لبه یا پوسته با حرارت، مواد شیمیایی، نور فرابنفش و سایر تابش‌ها (به علاوه کاهش یکنواختی سطح کلاه مانند تغییر رنگ یا پوسته پوسته شدن سطح کلاه)
- همیشه اگر کلاهی ضربه خورد، تعویض شود حتی اگر آن ضربه چندان محکم نباشد. سیستم‌های تعلیق به‌عنوان قطعات قابل تعویض (یدکی) عرضه می‌شوند و زمانی که آسیب دیدند یا زیاد فرسوده شدند، باید تعویض شوند. زمانی که سیستم تعلیق کلاه خراب شد یا پاره شد، لازم نیست کل کلاه عوض شود.

فصل نهم

انواع خطرات برای
پاها در محیط کار
و وسایل حفاظت
فردی مورد نیاز
جهت کنترل این
خطرات

انواع خطرات برای پاها در محیط کار و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات

۹-۱ مقدمه

حوادث شغلی برای تمام اندامها و اعضای بدن ممکن است رخ دهد، ولی دستها و پاها از جمله اندامهایی هستند که بیشتر از سایر اندامها، در انجام کارها و وظایف شغلی درگیر می‌شوند. از نظر فراوانی حادثه، دستها در رده اول و ناحیه پا در رده دوم قرار دارد که انگشتان بیشتر در معرض خطر می‌باشند. از طرفی، از پا به‌عنوان قلب دوم انسان یاد می‌گردد، به همین دلیل بایستی در حفظ سلامتی این عضو مهم، دقت جدی به عمل آید. صدمات و آسیب‌های وارده به ناحیه پا یکی از رایج‌ترین حوادث شغلی در اغلب محیط‌های صنعتی محسوب می‌شود.

به‌طور کلی اصلی‌ترین خطراتی که در محیط‌های کاری پاها را تهدید می‌کنند، عبارت‌اند از:

۱. سقوط اشیاء بر روی پا

این خطر بیشتر شامل مشاغلی است که نیازمند حمل دستی اجسام هستند؛ مثل کارگران ساختمانی، خدماتی، حمل بار و اشیاء سنگین مانند بشکه‌ها و ابزارهای که ممکن است در حین حرکت بر روی پای فرد سقوط کند. در صورت سنگین یا برنده بودن اجسام سقوط کرده، ممکن است باعث شکستگی یا بریده شدن پا شود.

۲. لغزش‌ها، سر خوردن و افتادن

در محیط‌هایی که موادی مانند روغن، آب، صابون‌ها، مواد موم مانند، دیگر مواد شیمیایی و سایر مواد لغزنده وجود دارد، احتمال لغزش، پیچ خوردن میچ پا، سر خوردن یا افتادن وجود دارد.

۳. قرار گرفتن پا بر روی اجسام برنده یا نوک تیز سطح زمین

در بسیاری از محیط‌های صنعتی به دلیل وجود اجسام نوک تیز یا برنده مانند میخ یا تکه‌های آهن و چوب بر سطح زمین احتمال سوراخ شدن کفش و به دنبال آن احتمال آسیب به کف پا، قطع عضو، برش‌ها یا جراحات وجود دارد.

۴. سوختگی پا

حوادث سوختگی اغلب در صورت تماس پا با سطوح بسیار گرم، جرقه، مواد مذاب و مواد خورنده شیمیایی مانند اسید و بازها، رخ می‌دهد. در صنایع شیمیایی، شیشه‌گری، پالایشگاه‌ها - پتروشیمی‌ها، نیروگاه‌ها، ریخته‌گری و فولاد احتمال وقوع چنین حوادثی بیشتر می‌باشد.

۵. سرمازدگی ناحیه پا

در مشاغلی که کارکنان مجبورند در محیط‌های سرد (اعم از محیط‌های باز یا پوشیده مانند سردخانه‌ها) کار کنند، بیماری‌ها و صدمات خطرناک مرتبط با سرما ظاهر خواهند شد. انواع سرمازدگی، افت دمایی بدن (هیپوترمی)، سرمازدگی پا و یخ‌زدگی ممکن می‌باشد.

۶. مشکلات و بیماری‌های پوستی شامل درماتیت و آگزما

مشکلات پوستی یاد شده ممکن است در صورت تماس مستقیم پا با بسیاری از مواد شیمیایی، یا عبور مواد یاد شده از کفش نامناسب و تماس با پا، ایجاد گردد.

۹-۲ وسایل حفاظت فردی پا

وسایل حفاظت فردی پا، مسئول محافظت از ران پا تا نوک انگشتان در مقابل تمام مخاطرات یاد شده می‌باشد. خطراتی وجود دارند که قسمت‌های بالایی پا را تهدید می‌کنند، برای مثال حوادث ناشی از برخورد ابره‌رقی، فرو رفتن پا در داخل چاله‌ها، گیر کردن پا در قسمتی از دستگاه‌ها، برخورد زانو و ران‌ها با اجسام و دستگاه‌ها و شکستن زانو یا استخوان‌های پادراثر لغزش و برخورد به زمین؛ بنابراین حفاظ‌های ایمنی پاها فقط به کفش ایمنی محدود نمی‌شود و برای دیگر قسمت‌های پا نیز باید با توجه به نیازمندی‌های ایمنی شغلی از وسایل حفاظتی استفاده گردد. زانوبندها، ساق‌بندها و گترها، پدها و شلوارهای نایلونی بالستیکی از جمله وسایل حفاظتی پاها می‌باشند. قابل ذکر است که لباس‌های کار نیز تا حدودی از ران، زانو و ساق پا محافظت می‌کند. از طرفی با توجه به ماهیت بسیاری از شغل‌ها، قسمت‌های پایین‌تر از زانو به‌ویژه انگشتان بیشتر از قسمت‌های بالایی پا، در حوادث شغلی می‌شوند؛ بنابراین کفش‌ها و چکمه‌های ایمنی بسیار حائز اهمیت می‌باشند.

۱-۲-۹ کفش ایمنی

کفش ایمنی کفشی است که کاربران آن در موقعیت‌های کاری و صنعتی هستند. تفاوت کفش ایمنی با سایر کفش‌های موجود در بازار ملموس است، چرا که وزن بیشتری داشته و از جنس بهتری نسبت به آن‌ها برخوردارند. در ساخت کفش‌های ایمنی از مواد خاص، تکنولوژی متفاوت و نیروی انسانی متخصص و مجرب استفاده می‌گردد. کفش ایمنی وظیفه حفاظت همه‌جانبه از پای کاربر را به عهده دارد. پرکاربردترین آن نوعی از کفش کار است که در جلوی آن ورقه‌ای فولادی تعبیه شده است که برای جلوگیری از خطرات احتمالی برای پای کارکنان در هنگام کار استفاده می‌گردد. کفش ایمنی از اولین ضروریات برای امنیت کارگران

است. نحوه قرار گرفتن پا در کفش رابطه‌ی مستقیمی با نحوه شکل‌گیری اسکلت بدن و بخصوص ستون فقرات دارد. در نهایت ظاهر و زیبایی کفش ایمنی باید به نحوه‌ای باشد که کارگر با رغبت و بدون اجبار از کفش ایمنی خود استفاده کند.

کفش ایمنی از نظر کاربرد و محیط‌هایی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد به انواع مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند که در ادامه به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌گردد:

- ▶ کفش ایمنی پلاستیکی از صدمات شیمیایی جلوگیری می‌کند.
- ▶ کفش ایمنی کفه فلزی در برابر سوراخ شدن مقاوم است.
- ▶ کفش ایمنی با کف پایی مخصوص، از پنجه، قوزک و تمام قسمت‌های پا در موقع دویدن محافظت می‌کند.
- ▶ کفش ایمنی پنجه فولادی، از پنجه‌ی پا در برابر فشار و ضربه مراقبت می‌کند.
- ▶ کفش ایمنی از جنس بوتیل از پا در مقابل مواد خورنده مواظبت می‌کند.
- ▶ کفش ایمنی از جنس پلاستیک سخت در مقابل جریان برق عایق است.

۱. کفش‌های ایمنی تقویت شده با فولاد

این نوع از کفش‌های ایمنی رایج‌ترین نوع کفش ایمنی بوده و برای حفاظت از پا در مقابل خطراتی مانند سقوط اشیاء، تماس با اجسام تیز و برنده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کفش‌ها معمولاً در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۱-۹).

کل پنجه پا و کف این کفش‌ها از فولاد بوده و قسمت‌های رویی کفش با آلومینیوم، پلاستیک یا فولاد پوشانده شده است. در برخی مواقع ممکن است این کفش‌ها مجهز به کف‌های ویژه ضد لغزش و مقاوم در برابر مواد شیمیایی، حرارت و الکتریسیته، باشند. کفش‌های ایمنی پنجه فولادی بر اساس تحمل بار استاتیک و ضربه به سه گروه ۳۰، ۵۰ و ۷۵ تقسیم‌بندی می‌شوند که در جدول ۱-۹ خصوصیات این تقسیم‌بندی نوشته شده است.

جدول ۱/۹. تقسیم‌بندی کفش‌های ایمنی بر اساس تحمل بار استاتیک و ضربه

نوع کفش	مقدار بار استاتیک	مقدار بار ضربه
۳۰	۱۰۰۰ پوند	۳۰ فوت-پوند
۵۰	۱۷۵۰ پوند	۵۰ فوت-پوند
۷۵	۲۵۰۰ پوند	۷۵ فوت-پوند

نکته: بعد از اعمال فشار و ضربه‌های جدول ۱/۹، نباید فضای سر پنجه کفش ایمنی کمتر از یک‌دوم اینچ باشد.



شکل ۱-۹. کفش‌های ایمنی تقویت‌شده با فولاد

۲. کفش‌های ایمنی عایق دمایی

کفش‌های عایق دمایی به دو گروه عایق در مقابل سرما و عایق در مقابل گرما تقسیم می‌شوند. کفش‌های عایق در مقابل سرما مناسب برای استفاده در مشاغلی که در مناطق و محیط‌های سرد انجام می‌شوند، می‌باشند. کفش‌های عایق در مقابل گرما نیز در مشاغلی که فعالیت کاری گرم مانند آسفالت‌کاری و آتش‌نشانی، مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۲-۹).

کفش‌های عایق سرما، از عبور سرما به درون پا و اتلاف حرارتی جلوگیری می‌کند. در حالی که کفش‌های عایق گرما در مقابل گرما مقاومت بالایی داشته و مانع از نفوذ گرما به پا می‌گردد.

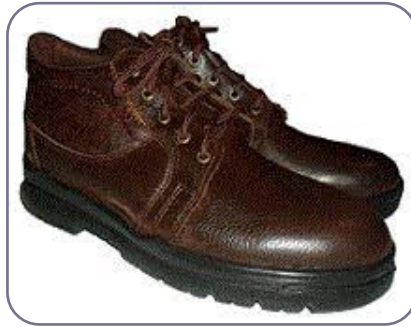


شکل ۲-۹. کفش‌های ایمنی عایق دمایی

۳. کفش‌های ایمنی رسانا یا آنتی استاتیک

از این کفش‌ها در محیط‌هایی استفاده می‌شود که جرقه ناشی از تجمع الکتریسیته ساکن در بدن فرد می‌تواند به آتش‌سوزی بینجامد. کفش‌های آنتی استاتیک در صنایع گاز، نفت، پتروشیمی، مکان‌های قابل اشتعال و انبارهای مهمات، در صنایع پتروشیمی و شرکت‌های الکترونیکی و شرکت‌های دارویی و بیمارستان‌ها و جایگاه‌های سوخت و سی ان جی به کار برده می‌شوند. محل‌هایی که در آنجا کفش‌های آنتی استاتیک به کار برده می‌شوند باید کف آنتی استاتیک داشته باشند و این نوع از کفش‌ها همچنین باید همراه با لباس‌های آنتی استاتیک به کار برده شوند (شکل ۳-۹).

کفش های آنتی استاتیک کفش هایی می باشند که جهت جلوگیری از آسیب رساندن به قطعات الکترونیکی در صنایع مربوطه و همچنین جلوگیری از انفجار تولید شده اند که به دلیل سایش پا به زمین الکتروسیسته ساکن را به طور کامل تخلیه می کنند. کفش های آنتی استاتیک دارای مقاومت ۱۰ به توان ۶ تا ۱۰ به توان ۹ اهم می باشند. این نوع از کفش ها دارای مقاومت سایش عالی و همچنین راحت و سبک و بادوام می باشند.



شکل ۳-۹. کفش های ایمنی رسانا یا آنتی استاتیک

۴. کفش های ایمنی عایق الکتریکی

کفش های ایمنی عایق الکتریکی نقش بسیار مهم و اساسی در برابر خطر برق و محافظت از افراد در مقابل آن را دارند، این کفش ها با مواد غیر رسانایی پوشیده می شوند که مقاومت بالایی در مقابل جریان الکتریکی و جریان برق دارند. این نوع از کفش ها به عنوان منبع ثانویه حفاظت از نظر الکتریکی طراحی می شوند که محافظ خوبی برای برق کاران و دیگر افرادی که با مدارهای خطرناک و باز و الکتریکی کار می کنند، می باشد (شکل ۴-۹).

این کفش ایمنی برای مقاومت در برابر بار الکتریکی ۱۸۰۰۰ ولت و ۶۰ هرتز برای ۸ دقیقه یا نشت بیش از ۱ میلی آمپر طراحی شده اند..



شکل ۴-۹. کفش و چکمه ایمنی عایق الکتریکی

۵. کفش‌های ایمنی ضد لغزش

جنس کفش ایمنی ضد لغزش می‌تواند از لاستیک باشد که لاستیک به‌عنوان مانعی در برابر لغزش به شمار می‌آید. طراحی عاج‌های کفش‌های ایمنی مقاوم در برابر لغزش معمولاً عاج‌هایی با طرح‌های هندسی می‌باشد زیرا در صورتی که زیره کفش‌های ایمنی لبه‌های بیشتری در جهت عرض داشته باشند می‌توانند مقاومت بیشتری در برابر لغزش داشته باشند. زیره‌هایی که به‌طور کامل با زمین تماس داشته باشند مناسب برای محیط‌های لغزنده نمی‌باشند، بنابراین باید کفش ایمنی کانال‌های بازی در کف خود داشته باشند که روغن یا آب از آن خارج شود و اصطکاک موردنیاز برای عدم لغزش فراهم گردد. برای کفش ایمنی مناسب برای محیط‌های لغزنده زیره‌های دارای عاج با ارتفاع کم یا متوسط به دلیل داشتن تماس بیشتر با سطح برای سطوح لغزنده بهینه می‌باشد (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹. کفش‌های ایمنی ضد لغزش

۲-۲-۹ ساق‌بند و گتر

از ساق‌ها و پاها در برابر خطرات حرارتی از قبیل فلزات ذوب‌شده یا جرقه‌های جوشکاری محافظت می‌کند و مانع ورود پلیسه‌های جوشکاری و سنگ‌زنی به داخل کفش ایمنی می‌گردد (شکل ۶-۹). نوعی وسیله حفاظت فردی که حفاصل فضایی خالی بین لبه شلوار تا روی کفش را می‌پوشاند و بسته به نوع فعالیت از جنس و اندازه‌های مختلف تهیه می‌شود. سگک‌های این ساق‌بندها امکان باز کردن سریع آن‌ها را فراهم می‌کنند.



شکل ۶-۹. ساق‌بند و گتر چرم مخصوص جوشکاری

■ ۹-۲-۳ زانوبند

برای محافظت از ساق زانو در مقابل ضربه، ساییدگی، کبودی و سایر آسیب‌ها و جهت پیشگیری از ضایعات مفصل زانو، مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۷-۹).

این وسایل حفاظتی قابل استفاده در مشاغل ساختمانی، نجاری، تعمیر و نگهداری، صنایع الکترونیکی و مشاغل مشابه بوده و در حین سبک، نرم و راحت بودن دارای پلاستیک مقاوم در برابر سایش می‌باشند.

■ ۹-۲-۴ حفاظ روی پا

این حفاظ‌ها برای کارگرانی طراحی شده است که وظیفه آن‌ها جابه‌جایی اجسام سنگین بوده و امکان افتادن بر روی پا وجود دارد. این نوع حفاظ‌ها روی کفش قرار گرفته و علاوه بر پنجه پا بخشی از سطح پا را نیز می‌پوشاند (شکل ۸-۹).

■ ۹-۲-۵ روکفشی‌های ضد لغزش

این نوع از حفاظ‌ها بر روی کفش وصل شده و در سطوح لغزنده و یخ‌زده مانع از لغزش کاربر می‌شوند. حفاظ‌های روی کفش و روی پا نمی‌توانند از لحاظ ایمنی جایگزین کفش ایمنی باشند (شکل ۹-۹).

■ ۹-۲-۶ شلوارهای نایلونی بالستیکی

این حفاظ‌ها برای حفاظت از ران پا تا ساق پا مورد استفاده قرار می‌گیرند. معمولاً در مشاغلی که امکان برخورد اجسام تیز مانند اره برقی با پا وجود دارد، این حفاظ‌ها پیشنهاد می‌شوند. نایلون بالستیک که در ساخت این حفاظ‌ها استفاده می‌گردد، نسبت به نایلون معمولی بسیار بادوام بوده و ساختار آن نیز پیچیده‌تر می‌باشد. آنچه باعث استحکام نایلون بالستیک می‌گردد، بافت بسیار متراکم آن می‌باشد (شکل ۱۰-۹).

■ ۹-۲-۷ چکمه‌های ایمنی

چکمه‌های ایمنی همانند کفش‌های ایمنی انواع متفاوتی داشته و با توجه به ماهیت شغل، انتخاب می‌شوند. از انواع چکمه‌ها می‌توان به چکمه‌های حفاظتی، عملیاتی، ضد اسید و ضد حرارتی اشاره نمود. این چکمه‌ها معمولاً برای حفاظت از پا و ساق پا در مقابل رطوبت، گرمای شدید، پاشش یا ریزش مواد شیمیایی خورنده، سوزاننده، روغن‌ها و فرآورده‌های نفتی استفاده می‌شود. این چکمه‌ها معمولاً با توجه به ماهیت شغلی که در آن استفاده می‌شوند، به عوامل گوناگون مانند اسیدها و قلیاها، مواد شیمیایی، گرما و آتش، روغن‌ها، آب و رطوبت و ... نفوذناپذیر می‌باشند. در بعضی از این چکمه‌ها از پنجه فولادی برای محافظت از انگشتان پا استفاده می‌شود که برای جلوگیری از برق‌گرفتگی، این قسمت فولادی به خوبی عایق کاری می‌گردد (شکل ۱۱-۹).



شکل ۸-۹. حفاظ ایمنی روی پا



شکل ۷-۹. نمونه ای از زانوبند



شکل ۱۰-۹. شلوارهای نایلونی بالستیکی



شکل ۹-۹. روکشی‌های ضد لغزش



شکل ۱۱-۹. انواع چکمه‌های ایمنی

۳-۹ ارگونومی و بهداشت در کفش‌های ایمنی

علاوه بر مسائل مربوط به ایمنی، مسائل بهداشتی و ارگونومیکی کفش نیز حائز اهمیت است. طرز قرار گرفتن پا در کفش ارتباط مستقیمی با طرز فرم گرفتن اسکلت بدن و ستون فقرات دارد. استفاده از کفش نایمن و نامناسب فقط شامل عوارض و خطرات فیزیکی ظاهری و حوادث نیست. بلکه گرفتاری‌های مزمن ستون فقرات، میخچه‌ها و خار پاشنه، چشم‌درد و سردردهای مزمن نیز از عوارض استفاده از کفش نایمن و غیر ارگونومیک باشد.

کفش ایمنی باید همیشه ارگونومیک باشد. با کار هزاران نفر که از ابتدای تاریخ این کفش‌ها تلاش کرده‌اند تا همیشه ایده‌های جدیدی را ارائه دهند و مقرراتی را تدوین کنند تا بتوانند محصولات بهتری ارائه دهند، امروزه کفش‌های ایمن و ارگونومیک در اختیار کارکنان سرتاسر جهان قرار می‌گیرد. در محیط‌های کاری، ارگونومی در محافظت از کارکنان در برابر حوادث و مشکلات بهداشتی و ارگونومیکی، همراه با حفظ شرایط مطلوب کار، روش‌های کار و محیط کار، نقش مهمی دارد. شکل و خصوصیات کفش می‌تواند در توزیع وزن روی مفاصل تأثیرگذار باشد. وزن بدن به قسمت‌هایی از کف پا بیشتر منتقل می‌شود که کمتر پشتیبانی می‌شود. به‌عنوان مثال، یک کف خوب می‌تواند باعث کنترل انحرافات استخوانی و کاهش حرکات اضافی پا شود تا از صدمات پا و ستون فقرات جلوگیری شود. به دلیل تکیه‌گاه‌های داخلی که در بعضی از مدل‌های کفش‌ها قرار داده می‌شود، از فشار بیش از حد به پا کاسته می‌شود. همچنین در بعضی از کفش‌های ایمنی، محافظ‌هایی برای جلوگیری از پیچ خوردن میچ یا تعبیه می‌گردد. علاوه بر این شیارهایی در بعضی از مدل‌ها وجود دارد که باعث تسهیل انعطاف و چرخش پا در صورت نیاز می‌باشد. به‌طور کلی کفش ایمنی بایستی به‌گونه‌ای طراحی گردد که مانع حرکات طبیعی پا نشده و از حرکات اضافی و خطرناک پا و در نتیجه آسیب‌های اسکلتی - عضلانی جلوگیری کند. از دیگر مشخصات یک کفش ایمنی می‌توان به بهداشت آن اشاره کرد. در کفش ایمنی باید به‌گونه‌ای باشد که هم پا را در مقابل آب و دما محافظت نمایند و هم بهداشت فردی رعایت گردد. اگر جنس جداره‌های کفش ایمنی مناسب نباشد و تهویه درست انجام نگیرد، پاها که مستقیماً در تماس با آن هستند عرق کرده و محیط برای رشد انواع قارچ و باکتری مساعد می‌شود که به دنبال آن مشکلات پوستی مانند درماتیت و آگزما در پوست کاربر ایجاد خواهد شد.

● ۹-۴ نکات مهم در انتخاب وسایل حفاظتی پاها

در انتخاب حفاظ مناسب برای پاها، پارامترهای متفاوتی دخیل می‌باشد که در ادامه این پارامترها توصیف می‌گردد:

۱. مطابقت حفاظ پا با ماهیت شغل

خطرات و حوادث هر شغل منحصر به فرد بوده و کارکنان آن شغل بایستی با اقدامات ایمنی محیط کار خود آشنا بوده و از تجهیزات حفاظتی متناسب استفاده کنند. وسایل حفاظتی بایستی پاسخگوی نیاز ایمنی آن شغل باشد، چرا که در غیر صورت حفاظی در برابر خطرات نخواهد بود. برای مثال استفاده از کفش ایمنی عایق الکتریکی در محیطی که تجمع الکتریسیته ساکن باعث ایجاد جرقه و انفجار می‌گردد، نامناسب بوده و هیچ‌گونه از کاربرد خود محافظت نمی‌کند. همچنین استفاده از حفاظ‌هایی همانند شلوار نایلونی بالستیکی در صورتی که هیچ‌گونه خطری پاها را تهدید نکند، باعث کاهش آزادی عمل کاربر و افزایش احتمال حواس‌پرتی و خطا در کار می‌شود؛ بنابراین هنگام انتخاب وسایل حفاظتی حتماً بایستی به نیازمندی‌های ایمنی شغل دقت نمود. جدول ۹-۲ مربوط به انتخاب حفاظ‌های مناسب با توجه به ماهیت مشاغل گوناگون می‌باشد.

جدول ۲-۹. انتخاب وسایل حفاظتی مناسب پا

حفاظت‌های مناسب	فعالیت‌های کاری
کفش / چکمه ایمنی دارای محافظ در برابر ضربه: کفش‌های ایمنی پنجه فولادی	<ul style="list-style-type: none"> ● جابجایی یا کار با موادی که می‌توانند از دست بیافتند، شامل: <ol style="list-style-type: none"> (۱) بسته‌ها (۲) اشیاء (۳) قطعات (۴) ابزار سنگین ● فعالیت‌های دیگری که امکان سقوط اشیاء بر روی پاها وجود دارد
کفش / چکمه ایمنی دارای محافظ در برابر فشار: کفش‌های ایمنی پنجه فولادی	<ul style="list-style-type: none"> ● بارکشی‌ها (گاری‌های مخصوص حمل دستی مواد) ● کار کردن در مجاور رول‌های بزرگ (مانند رول‌های کاغذ) ● کار کردن در مجاور لوله‌های سنگین (دارای پتانسیل سقوط بر روی پای کارگر)
کفش / چکمه ایمنی با کف مقاوم در برابر سوراخ شدن	<ul style="list-style-type: none"> ● کار در مجاورت اشیاء نوک‌تیز که می‌توانند در پا فرو روند <ol style="list-style-type: none"> (۱) میخ، پونز، پیچ (۲) سیم (۳) سوزن منگنه‌های بزرگ (۴) قطعات قراضه فلزی
کفش‌های میخ‌دار یا محافظ‌های ضد لغزش پا	● کار بر روی الوار چوبی
کفش / چکمه چرمی یا از جنس محکم معادل با چرم	<ul style="list-style-type: none"> ● کار در اطراف مصالحی که می‌تواند باعث آسیب‌های زیر پا گردد: <ol style="list-style-type: none"> (۱) سوختگی، تاول زدن (۲) برش (۳) نفوذ یا سوراخ شدن
ساق‌بند یا چکمه‌های ساق بلند از جنس چرم یا سایر مواد مناسب	● مواجهه با مواد داغ یا پاشش مواد شیمیایی خطرناک

۲- شاخص‌های فنی

هنگام انتخاب وسایل حفاظتی پاها حتماً باید به شاخصه‌های فنی این تجهیزات توجه نمود. به عنوان مثال درجه مقاومت در برابر حرارت، سرما، فشار، ضربه، سوراخ شدن، رطوبت، مواد شیمیایی، روغن یا مقاومت در برابر لغزش و کشش و همچنین جنس مواد اولیه از جمله شاخصه‌های فنی مهم در انتخاب کفش می‌باشد.

۳- سایز

اندازه و سایز حفاظ‌های ایمنی پاها یکی از پارامترهای مهم انتخاب می‌باشد. مارک‌های مختلف ممکن است دارای اندازه‌های مختلف باشد، به همین دلیل سایز این حفاظ‌ها بایستی بر اساس چارت‌های اندازه‌گیری شخصی، انتخاب گردد. حفاظ‌ها و کفش‌های ایمنی پاها بایستی بیش از حد شل، گشاد و یا بیش از حد تنگ نباشد. در غیر این صورت خود حفاظ خطر ساز بوده و آزادی عمل کاربر را محدود خواهد کرد.

۴- تهویه

تهویه کفش‌ها و حفاظ‌های ایمنی یکی از مسائلی است که کمتر بدان توجه می‌گردد ولی باید دقت شود که در صورت نامناسب بودن تهویه کفش‌ها و شلوارهای نایلونی آسایش را از کاربر صلب شده و علاوه بر کاهش عملکرد فرد، احتمال ابتلا به بیماری‌های پوستی افزایش می‌یابد. در انتخاب وسایل حفاظتی بایستی دقت شود که جنس مواد اولیه و طراحی گردش هوا به گونه‌ای باشد که پاهای کاربر در طول زمان استفاده خشک و خنک بماند.

۵- راحتی

راحتی یکی از مهم‌ترین پارامترهای انتخاب تمام وسایل حفاظت فردی می‌باشد به طوری که اگر تمام پارامترهای مذکور، در یک حفاظ رعایت شده باشد ولی کاربر هنگام استفاده از آن احساس راحتی نکند، در واقع آن حفاظ نمی‌تواند مؤثر واقع شده و باعث ناراحتی و کاهش بهره‌وری می‌شود. راحتی تحت تأثیر سایز، مواد مورد استفاده در ساخت و طراحی حفاظ قرار می‌گیرد.

۶- طول عمر

طول عمر تمام وسایل حفاظت فردی به مواد اولیه مورد استفاده و همچنین نحوه ساخت آن بستگی دارد. وسایل حفاظتی پا باید در برابر استفاده طولانی مدت مقاوم باشد.

● ۵-۹ توصیه‌هایی در استفاده از تجهیزات حفاظتی پاها

- ۱- وسایل حفاظت فردی بایستی در فواصل زمانی منظم چک شوند تا در صورت نیاز تعویض یا جایگزین شوند.
- ۲- وسایل حفاظت فردی بایستی در فواصل زمانی منظم تمیز شوند.
- ۳- حفاظ‌های پایبستی قبل از استفاده، از لحاظ پوشیدگی، پارگی و درزهای باز بازرسی گردد.
- ۴- هرگونه آلاینده شیمیایی که روی وسایل حفاظت فردی پاشیده می‌شود، بایستی هر چه سریع‌تر تمیز گردد.
- ۴- در صورت نیاز آموزش‌های کافی در جهت نگهداری و استفاده از تجهیزات، به کارکنان ارائه گردد.
- ۵- در صورت افتادن جسم سنگین بر روی کفش ایمنی، سالم بودن کفش بایستی هر چه زودتر چک شود و در صورت نیاز تعویض گردد.
- ۶- بندهای پاره کفش‌های ایمنی باید تعویض شده و مواد جمع شده در عاج‌های کفش‌ها تمیز گردد.

۱۰

فصل دهم

خطرات برق و انواع

وسایل حفاظت

فردی جهت کنترل

خطرات ناشی از برق

خطرات برق و انواع وسایل حفاظت فردی جهت کنترل خطرات ناشی از برق

۱-۱۰ مقدمه

نیروی برق یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر می‌باشد و می‌توان گفت زندگی مدرن بر روی این نیرو بنا شده است. در صورت قطعی برق حتی به مدت چند ساعت مشکلات جدی برای انسان‌ها به وجود می‌آید که این مشکلات از سطح خانه شروع شده تا سطح جامعه گسترش می‌یابد. برای مثال در صورت نبود برق، تمام وسایل برقی خانه غیرقابل استفاده بوده و تاریکی همه‌جا را فرا می‌گیرد. مواد غذایی و داروها به دلیل عدم کارکرد یخچال‌ها، غیرقابل نگهداری خواهند بود. تمام ادارات و مراکز خدماتی که امروزه با رایانه و به صورت شبکه‌ای آنلاین کار می‌کنند، تعطیل می‌شود. همچنین همه صنایع که با تکیه بر نیروی برق کار می‌کنند، مجبور به توقف کار خود خواهند بود. در نهایت بیمارستان‌ها و مراکز درمانی مدتی با ژنراتورهای برق به کار خود ادامه می‌دهند ولی بعد از اتمام نیروی برق ژنراتورها، مجبور به تعطیلی خواهند بود که می‌تواند فاجعه‌بار باشد. تمام اتفاقات مذکور خسارت‌ها و هزینه‌های اجتماعی زیادی برای جامعه به دنبال خواهد داشت. از طرفی انرژی الکتریکی با تمام مزایای خود، از خطرناک‌ترین انرژی به شمار می‌آید که هر ساله هزاران نفر را در سراسر جهان به کام مرگ می‌کشد. البته این انرژی در صورت بی‌توجهی و بی‌دقتی در استفاده و نگهداری از این انرژی و تجهیزات مربوطه و همچنین اعمال نایمن کاربران، خطرناک بوده و جان انسان را تهدید می‌کند. قبل از پرداختن به خطرات برق و راه‌های پیشگیری با آن ابتدا بایستی با مفاهیم پایه برق آشنا بود که در ادامه توضیح داده می‌شود:

۲-۱۰ مفاهیم پایه برق

اختلاف پتانسیل یا ولتاژ: عاملی را که موجب جریان یا شارش بارهای الکتریکی از یک نقطه به نقطه دیگر می‌شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌نامند. بار الکتریکی از نقطه‌ای با پتانسیل بیشتر به نقطه‌ای با

پتانسیل کمتر شارش می‌کند. اختلاف پتانسیل را با نماد V نشان می‌دهند و یکای آن ولت است. یک ولت به‌عنوان یک ژول در هر کولن تعریف می‌شود. تغییری که در انرژی پتانسیلی به خاطر انتقال یک بار از یک نقطه به نقطه دیگر رخ می‌دهد، هم می‌تواند تعریفی برای این مفهوم باشد.

نحوه محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی: محاسبه آن با قانون اهم انجام می‌شود. این قانون می‌گوید که ولتاژ بین دو نقطه‌ی یک رسانا، مادامی که خصوصیات فیزیکی‌اش ثابت باقی بماند، با جریان در حال عبور از آن رابطه مستقیم دارد، این قانون به شکل زیر بیان می‌شود:

$$V=IR$$

V : اختلاف پتانسیل (ولت)

I : جریان عبوری (آمپر)

R : مقاومت (اهم)

جریان الکتریکی: حرکت بارهای الکتریکی تحت عنوان جریان الکتریکی شناخته می‌شوند. به عبارتی به مقدار بار عبوری در واحد زمان، جریان الکتریکی گفته می‌شود. عامل ایجاد جریان، اختلاف پتانسیل دو نقطه می‌باشد. شدت جریان در هر مقطع از هادی مقدر ثابتی است و بستگی به مساحت مقطع ندارد. ثابت بودن جریان الکتریسیته از این امر ناشی می‌شود که بارهای الکتریکی در هادی حفظ می‌شود. بار الکتریکی در هیچ نقطه‌ای نمی‌تواند روی هم متراکم شود و یا از هادی بیرون بریزد. واحد جریان الکتریکی آمپر است و با نماد I نشان داده می‌شود. فرمول جریان الکتریکی عبارت است از:

$$I=q/t$$

I : جریان الکتریسیته (آمپر)

q : مقدار بار الکتریکی (کولن)

t : زمان (ثانیه)

مقاومت الکتریکی: میزان حرکت الکترون‌ها در عناصر مختلف، مقاومت الکتریکی به وجود می‌آورد. عنصرهایی که الکترون آزاد در آن‌ها آزادانه حرکت می‌کنند نظیر فلزات، دارای مقاومت الکتریکی کمتر هستند. از عناصر که دارای مقاومت بسیار کم هستند، به عنوان حامل الکتریسیته استفاده می‌شود. مقاومت الکتریکی را با R نشان می‌دهند و واحد اندازه‌گیری مقاومت اهم و نماد آن (امگا) است.

$$R=V/I$$

R : مقاومت (اهم)

V : اختلاف پتانسیل (ولت)

I : جریان عبوری (آمپر)

عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی کدامند؟

میزان مقاومت الکتریکی در یک مدار به عوامل زیر وابسته است:

۱. جنس رسانا

۲. مقاومت ویژه رسانا

۳. دما

۴. طول سیم

۵. سطح مقطع سیم

جریان متناوب (AC): جریان متناوب به معنی شار بار الکتریکی ای است که به طور تناوبی جهت عوض می‌کند. در نتیجه، سطح ولتاژ نیز همراه جریان برعکس می‌شود. AC برای تأمین برق خانه‌ها، ساختمان‌ها، دفاتر و غیره استفاده می‌شود. در شاخه‌های مختلف فیزیکی و در پدیده‌های مرتبط با انتقال، «شار» در تعریفی کلی و خلاصه به معنای جابه‌جایی یک حجم از کمیتی جابه‌جا شونده مانند آب، شار الکتریکی و یا جریان الکتریکی از یک سطح خاص در واحد زمان است. تا زمانی که جریان و ولتاژ متناوب باشند، AC می‌تواند به شکل تعدادی موج باشد. اگر یک نوسان‌نما به مدار AC وصل و ولتاژ آن را رسم شود، پس از مدتی طولانی ممکن است شکل‌های مختلفی از امواج ملاحظه شود. موج سینوسی متداول‌ترین نوع AC است. AC در بیشتر خانه‌ها و دفاتر، ولتاژی نوسان‌کننده دارد که موجی سینوسی تولید می‌کند. پریزهای برق تقریباً در تمام خانه‌ها و دفاتر از AC استفاده می‌کنند، به این دلیل که تولید و ارسال برق AC به فواصل دور نسبتاً آسان است. AC همچنین قادر به تأمین برق موتورهای الکتریکی است. موتورها و ژنراتورها دقیقاً یک دستگاه هستند، اما موتورها انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند. این کار برای بسیاری از وسیله‌ها مثل یخچال، ماشین ظرف‌شویی و غیره، که با AC کار می‌کنند، مفید است.

جریان مستقیم (DC): جریان مستقیم یعنی شاری عبور یک طرفه بار الکتریکی. این جریان از منابعی مثل باتری، منابع تغذیه، سلول‌های خورشیدی، ترموکوپل یا دینام تولید می‌شود. جریان مستقیم می‌تواند در رساناها، مثل سیم شار کند، اما می‌تواند در عایق‌ها، نیمه‌رساناها یا خلأ نیز به شکل اشعه یونی یا الکترونی، شار کند. همه پروژه‌های الکتریکی با DC کار می‌کنند. هر چیزی که با باتری کار کند، یا توسط آداپتور DC به دیوار وصل شود، یا از کابل USB استفاده کند، بر DC مبتنی است. مثال‌هایی از وسایل الکتریکی DC عبارت‌اند از: تلفن‌های همراه، چراغ‌قوه‌ها، تلویزیون‌های صفحه تخت، وسایل نقلیه الکتریکی و هیبریدی.

تفاوت جریان برق AC با جریان برق DC: در شرایط مساوی، به دلیل وجود فرکانس در جریان برق متناوب (AC)، صدمات بیشتر بوده و این نوع جریان‌ها از جریان برق مستقیم (DC) خطرناک‌تر هستند، چرا که تغییر مداوم جهت جریان در برق متناوب باعث ضربات شدیدی بر سلسله اعصاب شده و باعث کاهش مقاومت بدن انسان نیز می‌گردند و به همین دلیل عبور جریان حدود ۲۵ میلی‌آمپر در فرکانس ۵۰ تا ۶۰ هرتز می‌تواند باعث از کار افتادن سیستم تنفسی و مرگ انسان شوند، در صورتی که جریان حدود ۵۰ میلی‌آمپر در برق مستقیم این شرایط را موجب شده و باعث مرگ در انسان می‌گردد. البته این مقادیر در استانداردهای مختلف متفاوت هستند ولی اصل موضوع تفاوت نمی‌کند. شایان ذکر است در جریان‌های برق متناوب (AC)

با فرکانس ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلوهرتز نحوه اثرگذاری جریان برق روی بدن به جای شوک و خارش به صورت حرارت ظاهر می‌شود و اساساً حرارت و سوختگی تنها اثرات شوک ناشی از عبور جریان با فرکانس‌های بالای ۱۰۰ کیلوهرتز می‌باشند.

سیم فاز: چون سیم فاز حامل بار الکتریکی است و به محض تماس با اجزای رسانا بار الکتریکی خود را به آن‌ها منتقل می‌کند، به همین خاطر به فاز، سیم حامل جریان هم گفته می‌شود.

سیم نول: همان‌طور که اشاره شد جریان الکتریکی تا زمانی که مسیر برگشت به منبع نداشته باشد، برقرار نمی‌شود. سیم نول در واقع همان سیمی است که برای ایجاد این مدار یا مسیر بسته مورد استفاده قرار می‌گیرد و در واقع جریان خروجی از وسیله برقی را به مولد برمی‌گرداند.

تفاوت نول و ارت در چیست؟

اگر به هر علتی برق با بدنه تماس پیدا کند فیوز بیرون می‌پرد، زیرا سیم ارت با مقاومت صفر تمامی جریان ورودی به خانه را به زمین منتقل می‌کند یعنی به یک‌باره جریان شدیدی از فیوز عبور کرده و فیوز بیرون می‌پرد. بنابراین نول و ارت شباهت‌هایی دارند زیرا اگر فاز را مستقیم به نول وصل کنیم باز هم فیوز بیرون می‌پرد. سیم ارت فقط برای محافظت بیشتر به کار می‌رود اما وجود آن الزامی نیست، در حالی که وجود نول الزامی است. در بیشتر کشورها سیم ارت هنگام سیم‌کشی در مدار لحاظ می‌شود پس به جای دوشاخه از سه‌شاخه استفاده می‌کنند که یکی از شاخه‌ها سیم ارت است.

برق فشار ضعیف، متوسط، قوی و خیلی قوی

برای اینکه بتوان سیستم‌های مختلف انتقال و توزیع نیروی برق را به سهولت به یکدیگر مرتبط نمود، از فشارهای استاندارد شده‌ای استفاده می‌شود که عبارتند از:

فشار ضعیف (۴۰۰ و ۲۳۰ ولت)، فشار متوسط (بیشتر از ۴۰۰ ولت و کمتر یا مساوی ۳۳ کیلوولت)، فشار قوی (فوق توزیع) (۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت)، فشار خیلی قوی (انتقال) (۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت)

۳-۱۰ برق گرفتگی

برق گرفتگی یکی از شایع‌ترین حوادثی می‌باشد که منجر به آسیب‌های جدی به بدن یا تجهیزات برقی و یا حتی مرگ می‌شود.

انواع خطرات ناشی از برق:

۱. سوختگی در اثر برق ۲. مرگ بر اثر برق گرفتگی ۳. شوک الکتریکی ۴. جرقه ۵. آتش‌سوزی ۶. انفجار
 بدن انسان نسبت به عبور جریان برق یک هادی محسوب می‌شود، در نتیجه جریان برق بر روی نسوج بدن خطراتی به شرح زیر ایجاد می‌کند:

۱- سوختگی: جریان برق در نقاط ورود و خروج از بدن ایجاد سوختگی در نسوج بدن کرده و میزان سوختگی به مقدار جریان برق عبور کرده و ولتاژ برق بستگی دارد که در برق ولتاژ قوی سوختگی بدن بیشتر از برق فشار ضعیف می‌باشد.

۲- اختلال سیستم عصبی: جریان برق بر روی سیستم اعصاب شخص برق گرفته تأثیر گذاشته و حرکات غیرعادی بدن شخص برق گرفته مثل لرزش را موجب می‌شود. که معمولاً چنانچه برق گرفتگی در ارتفاعات به وجود آید، مثلاً روی تیر برق یا پشت‌بام، باعث سقوط برق گرفته و ضربه مغزی او و یا شکستگی اعضاء بدن می‌شود.

۳- انقباض عضلانی: عبور جریان برق از بدن باعث انقباض عضلات مختلف بدن از جمله ماهیچه‌های دست یا پا، ریه و قلب می‌شود، بعضی از تعمیرکاران برق ناگهان از این خاصیت استفاده کرده و با پشت دست وجود برق در یک سیستم را آزمایش می‌کنند که انجام این کار خطرناک بوده و در صورت مناسب بودن شرایط محیط مثل مرطوب بودن زیر پای کارگر و... باعث ایجاد حوادث جبران‌ناپذیری می‌گردد.

۴- تجزیه خون: با توجه به این که اکثر حجم بدن را خون تشکیل می‌دهد که عبارت است از گلبول‌های سفید، قرمز و پلاسما، موقع عبور جریان برق از بدن، خون با داشتن املاح و مواد معدنی و آلی مختلف، مانند نوعی الکترولیت عمل کرده و یونیزه شده که این عمل باعث بی‌نظمی در ضربان قلب و در نتیجه اختلال در سیستم تنفسی بدن می‌شود. چنانچه شدت جریان برق زیاد بوده و مقاومت بدن هم کم باشد، باعث مرگ می‌شود. شدت برق گرفتگی به عوامل زیر بستگی دارد:

▶ مسیر جریان برق

▶ اختلاف پتانسیل الکتریکی و شدت جریان

▶ مدت زمان تأثیر

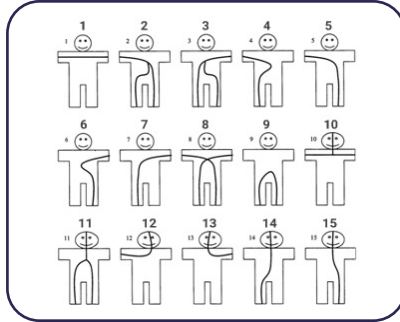
▶ نوع جریان و فرکانس

۱. مسیر جریان برق

مسیر جریان برق از دو جهت حائز اهمیت می‌باشد:

▶ قرار گرفتن نقاط حساس بدن در مسیر جریان: به‌طور کلی آنچه باعث برق گرفتگی یا شوک الکتریکی می‌شود عبور جریان از بدن می‌باشد. مسیر عبور جریان از بدن نقش تعیین‌کننده‌ای در میزان خسارات ناشی از برق گرفتگی دارد. معمولاً مسیر عبور جریان از یک دست به دست دیگر و یا یک دست به پا می‌باشد. این جریان‌ها به دلیل عبورشان از قلب، خطرناک‌ترین مسیرهای ممکن می‌باشند. کم‌خطرترین مسیر برای عبور جریان مسیر پا به پا می‌باشد (شکل ۱۰.۱).

▶ مقاومت الکتریکی بدن: بدن انسان دارای مقاومت الکتریکی می‌باشد اما تمام اجزای بدن دارای مقاومت ثابت و یکسان نمی‌باشند. برای مثال در صورتی که پوست بدن سالم و خشک باشد، مقاومتی حدود ۱۰۰۰ کیلو اهم یا بیشتر از آن دارد. در حالتی که مقاومت اجزای درونی بدن کمتر است. در صورتی که پوست بدن مرطوب و زخمی باشد، مقاومت آن تا ۵۰ اهم کاهش می‌یابد. همچنین مقاومت بدن در شرایط مختلف گرسنگی، خستگی، خواب‌ویداری، عصبانیت، غم و بیماری و... تغییر می‌کند.



شکل ۱۰۰۱. مسیرهای عبور جریان برق از بدن

مقاومت پوست در برابر برق گرفتگی به عوامل زیر بستگی دارد:

- ۱- ضخامت پوست
- ۲- میزان رطوبت، درجه حرارت و مقدار نمک پوست
- ۳- فشار تماس پوست با قسمت برق‌دار
- ۴- شدت جریان برق
- ۵- مدت عبور جریان
- ۶- مسیر عبور جریان
- ۷- نوع جریان الکتریکی و بسامد آن

۲. اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولتاژ) و شدت جریان

آنچه باعث برق گرفتگی می‌شود جریان عبوری از بدن است اما عامل ایجاد این جریان ولتاژ است. ولتاژ به تنهایی مشکلی برای بدن ایجاد نمی‌کند و اگر فردی با سیم برق تماس پیدا کند ولتاژ بدن وی و ولتاژ سیم برابر می‌شود، زیرا بدن انسان رسانا است. خطر زمانی ایجاد می‌شود که بدن انسان با یک جسم رسانای دیگر در تماس قرار گرفته و جریان الکتریکی ایجاد می‌شود. بر طبق مطالعات انجام شده جریان‌های مختلف آثار متفاوتی را ایجاد می‌نمایند:

- ▲ کمتر از ۱ میلی آمپر: معمولاً قابل درک نیست
- ▲ ۱ میلی آمپر: ایجاد سوزش مختصر در پوست
- ▲ ۵ میلی آمپر: ترمور ماهیچه‌ها
- ▲ ۱۵-۱۷ میلی آمپر: انقباض ماهیچه‌ها (جلوگیری از جدا شدن قربانی با منیع تماس)
- ▲ ۵۰ میلی آمپر: انقباض کلیه ماهیچه‌ها از جمله ماهیچه‌های تنفسی و مرگ متعاقب آن
- ▲ ۵۰ الی ۱۵۰ میلی آمپر: فیبر یلاسیون بطنی، درد شدید، ایست تنفس، انقباض عضلانی شدید، احتمال مرگ
- ▲ ۱۰۰۰ تا ۴۳۰۰ میلی آمپر: وقفه پمپاژ ریتمیک قلب، انقباض عضلات و آسیب عصبی
- ▲ ۱۰۰۰۰ میلی آمپر: توقف ناگهانی قلب و سوختگی شدید، احتمال مرگ

۳. مدت زمان تأثیر

عکس العمل سریع در جدا کردن شخص از برق باعث کاهش صدمات می شود. هر چه مدت زمان تماس فرد با منبع برق بیشتر باشد، احتمال آسیب به فرد نیز بیشتر خواهد بود. عضلات بدن انسان فقط در یک جهت معین خم می شود، برای مثال انگشتان دست فقط در جهت کف دست و پاها فقط به طرف پشت خم می شوند. حال اگر منبع برق در کف دست باشد، هنگام برق گرفتگی عضلات فرد منقبض می شود و فرد منبع برق را با انگشتان دست می فشارد، در این حالت جدا کردن فرد از منبع برق سخت شده و مدت مواجهه فرد با برق بیشتر خواهد بود که خطرناک تر است. البته ممکن است اعضای بدن در جهت غیر معمول خم گردد که در این صورت احتمال شکستگی استخوان ها به وجود می آید. همیشه باید در نظر داشت که هنگام جدا کردن شخص از برق کاملاً ایمن رفتار کرد و در صورت امکان ابتدا برق را قطع کرده و شخص را به وسیله ی یک جسم نارسانا از برق جدا نمود. در غیر این صورت امکان برق گرفتگی در اثر تماس مستقیم با فرد برق گرفته، افزایش میابد.

۴. فرکانس و نوع جریان

فرکانس جریان یکی از تعیین کننده ترین عوامل در شدت جریان برق گرفتگی ها می باشد که دلیل آن توانایی اعصاب در فرکانس هایی مختلف است. به طور کلی فرکانس های ۵۰ تا ۶۰ هرتز فرکانس هایی هستند که باعث بیشترین تحریک اعصاب می گردند این شدت تحریک با کاهش و افزایش فرکانس ها به شدت تغییر پیدا می کند. **برق گرفتگی به دو دسته تقسیم می شود:**

۱- با ولتاژ بالا: در چنین شرایطی لزوماً بدن فرد در تماس با سیم یا کابل برق نمی باشد و ممکن است جریان برق از هوا عبور کند و از فاصله ی چند متری به بدن فرد منتقل شود و باعث برق گرفتگی گردد. با افزایش ولتاژ برق و رطوبت هوا، میزان انتقال و آسیب به فرد نیز افزایش می یابد. ولتاژ بالا به دلیل گرفتگی عضلات مانع جدا شدن فرد از منبع برق می شود.

۲- با ولتاژ پایین: برق گرفتگی با ولتاژ پایین در صورت تماس فرد یا کابل معیوب، وسایل برقی، کلید یا پریز برق به صورت ناایمن اتفاق می افتد و دچار ایجاد لرزش در بدن فرد می شود.

وجود فرکانس در برق متناوب (AC) مفهوم دارد و برق مستقیم (DC) فاقد فرکانس است. در صورتی که شرایط یکسان باشد، جریان متناوب خطرناک تر خواهد بود زیرا تغییر مداوم جهت جریان در برق متناوب باعث کاهش مقاومت بدن می گردد و ضربات بیشتری به سیستم عصبی بدن وارد می کند.

● ۴-۱۰ پیشگیری از خطر برق گرفتگی

برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی در هنگام کار باید موارد زیر را رعایت کرد:

ایزوله کردن بدن شخص

یکی از راه های اساسی برای محافظت اشخاص عبارت است از ایزوله کردن آن ها به وسیله کلاه، دستکش و لباس یا کفش ایمنی که از مواد عایق ساخته شده است. همچنین برای جلوگیری از خروج جریان از بدن، ممکن است کف محل کار را با وسایل مناسب مثل فرش لاستیکی یا چوب پوشاند.

۱. دستکش‌های عایق برق: دستکش‌های لاستیکی عایق، به منظور حفظ جان کارگران که به هنگام کار با شبکه تحت فشار برق یا وسایل برقی در معرض خطر برق گرفتگی قرار دارند، استفاده می‌گردد. دستکش‌های لاستیکی عایق پس از هر بار مصرف باید طبق ضوابط توسط افراد ذیصلاح بررسی و کنترل و برای استفاده مجدد آماده شود. دستکش‌های لاستیکی برق کاران به واسطه ولتاژ متناوب و یا مستقیم از نظر عایق بودن، برای ماکزیمم ولتاژی که طراحی شده‌اند، تست می‌شوند.

دستکش‌های لاستیکی بایستی متناسب با ولتاژ مدار مورد استفاده قرار گیرند. در ساخت این دستکش‌ها از استاندارد ANSI/ASTM ۲۰ انجمن ملی استانداردهای آمریکا استفاده می‌گردد. علاوه بر این، دستکش محافظ چرمی همیشه باید بر روی دستکش‌های لاستیکی برای پیشگیری از آسیب فیزیکی دستکش لاستیکی در هنگام کار مورد استفاده قرار گیرند. برای اطمینان از سالم بودن دستکش‌های لاستیکی همیشه بایستی قبل از شروع کار یا در صورتی که کارگر با شیئی که ممکن است باعث آسیب دستکش شود، مواجهه داشته باشد، به وسیله دم‌ش هوا تست شوند.

ماکزیمم ولتاژی که دستکش‌ها می‌توانند به طور ایمنی مورد استفاده قرار گیرند بستگی به فاکتورهای زیادی نظیر دقت در استفاده از دستکش‌ها، مراقبت در انبارداری و بازرسی دستکش‌ها در هنگام کار، بازرسی و تست روتین دوره‌ای آزمایشگاهی، کیفیت و ضخامت لاستیک، طرح دستکش‌ها و همچنین فاکتورهای نظیر عمر، نحوه استعمال یا شرایط محیطی دارد. در جدول ۱۰.۱ کلاس بندی دستکش‌های عایق برق نشان داده شده است.

رنگ	کلاس	مقیاس تست ولتاژ عایقی AC / DC	ماکزیمم ولتاژ متناوب مورد استفاده AC / DC
بژ	00	2,500 / 10,000	500 / 750
قرمز	0	5,000 / 20,000	1,000 / 1,500
سفید	1	10,000 / 40,000	7,500 / 11,250
زرد	2	20,000 / 50,000	17,000 / 25,500
سبز	3	30,000 / 60,000	26,500 / 39,750
نارنجی	4	40,000 / 70,000	36,000 / 54,000

جدول ۱۰.۱. کلاس بندی دستکش‌های عایق برق

مواردی که در مورد دستکش‌های حفاظتی حائز اهمیت است:

- ▶ دستکش‌های ایمنی باید طوری انتخاب شوند که ناحیه دست را از خطرات احتمالی ناشی از کار محافظت کرده و در عین حال هیچ‌گونه ناراحتی و محدودیت برای دست ایجاد نکند. اشخاصی که با برق سرکار دارند باید از انواع دستکش‌های عایق که درجه عایق الکتریسیته بودن آن‌ها مناسب با ولتاژ مورد نظر باشد استفاده نمایند.
- ▶ برای بالا رفتن از تیر سیمانی و چوبی می‌بایستی از دستکش‌های کف چرمی با پشت برزتی استفاده نمود.
- ▶ برای تیرهای فولادی و دکل‌های فلزی انواع آجدار پیشنهاد می‌شود که از لیز خوردن دست جلوگیری به عمل آورد.
- ▶ در تماس آب یا بعد از شستشوی دستکش‌های عایق حتماً بایستی آن‌ها خشک نموده و با پودرهای ضد رطوبت آغشته کرد تا از فاسد شدن آن جلوگیری شود.
- ▶ در حین کار در نزدیکی سیم‌های برق‌دار و محوطه‌های خطر به هیچ‌عنوان نباید دستکش‌های عایق را از دست خارج نمود. دستکش‌های عایق را بعد از اتمام کار تمیز نموده و در کیف مخصوص دور از نور نگهداری نمایید.
- ▶ دستکش‌های عایق لاستیکی باید قبل از استفاده، هر روز و همچنین بعد از هر وضعیتی که امکان دارد باعث آسیب به دستکش شده باشد، مورد بازرسی چشمی قرار گیرند.
- ▶ سازندگان دستکش‌های عایق برق توصیه می‌کنند دستکش‌ها به دور از نور مستقیم آفتاب، در محیط خشک و خنک دور از منابع گاز ازون نگهداری گردند. همچنین دستکش‌ها باید در کیسه‌ها (یک جفت در هر کیسه) نگهداری و به‌صورت آویزان نگهداری گردند و از گذاشتن آن‌ها بر روی زمین خودداری گردد. کیسه نگهداری دستکش‌های عایق لاستیکی هرگز نباید تا بخورند. تا خوردگی دستکش‌های عایق ممکن است باعث ترک خوردگی آن‌ها شود که عمر مفید دستکش‌ها را کاهش می‌دهد. انواع دستکش‌های عایق برق در شکل ۱۰.۲ نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۰.۲. انواع دستکش‌های عایق برق

۲. لباس کار عایق برق: لباس کار به‌عنوان یکی از لوازم حفاظتی فردی مطرح است و کلیه کارکنان باید با لباس متناسب با نوع کار در محل فعالیت شغلی خود حاضر شوند. معمولاً لباس کار به‌عنوان یک پوشش سراسری، تنه و دست و پاها را در مقابل عوارض محیطی حفاظت می‌کند. لباس کار باید علاوه بر دوام و استحکام در برابر مواد و اشیای موجود در محیط‌های کار، قابل شستشو بوده و حتی‌الامکان از ظاهر خوبی نیز برخوردار باشد.

همچنین لباس کار مناسب یکی از ملزومات کار ایمنی در هر حرفه‌ای محسوب می‌شود و به همین سبب در مقررات و آیین‌نامه‌های حفاظتی بیان شده است که کلیه کارکنانی که موظف به انجام کارهای عملی می‌باشند می‌بایستی از لباس کار مناسب استفاده نمایند و کارفرمایان نیز موظف‌اند که این نوع لباس‌ها را تهیه و در اختیار مجریان امر قرار دهند. لباس کار باید با توجه به خطراتی که فرد را تهدید می‌کند انتخاب شود. این خطرات ممکن است منشأ فیزیکی، مکانیکی، شیمیایی و الکتریکی داشته باشد. لباس کار عایق برق نیز بایستی از کاربرد خود در برابر برق محافظت کند و مانع از عبور برق از بدن فرد گردد. نمونه‌ای از لباس کار عایق برق در شکل ۱۰.۳ نشان داده شده است.

شرایط انتخاب لباس کار برق:

- ۱- لباس باید مناسب نوع کار و همچنین وضعیت آب‌وهوای منطقه باشد.
- ۲- لباس کار باید مناسب اندام و اندازه بدن باشد.
- ۳- جیب‌های لباس کار باید کوچک و حتی‌الامکان تعداد آن‌ها کم باشد.
- ۴- در لباس عایق برق از دکمه و زیپ‌های فلزی نباید استفاده شود.
- ۵- لباس عایق برق حتی‌الامکان از پارچه‌های ضخیم و سبک و نخی تهیه و در دوخت آن‌ها نهایت سادگی رعایت گردد.

۶- مچ و آستین بلوز باید دارای دکمه بوده و یا از کش آستین استفاده گردد.

دلیل استفاده از لباس نخی برای برق کاران:

هنگام ایجاد قوس الکتریکی سرعت سوختن پارچه‌های نخی نسبت به الیاف مصنوعی یا مخلوطی از آن‌ها خیلی کمتر بوده و حرارت تولیدی آن‌ها پائین می‌باشد و این پارچه‌ها هنگام سوختن به بدن نمی‌چسبند.

خصوصیات لباس‌های کار عایق برق:

- ▶ لباس کار یک تیکه: این نوع لباس کار از دوخت یکسره برخوردار است. بدین صورت که بالاته و پایین‌ته آن (شلوار و بلوز) به یکدیگر متصل بوده و به تنهایی قابل پوشیدن نمی‌باشد.
- ▶ لباس کار دو تیکه: این نوع لباس کار از دوخت جداگانه برخوردار است. بدین صورت که بالاته و پایین‌ته آن (شلوار و بلوز) از یکدیگر جدا بوده و به تنهایی قابل پوشیدن می‌باشد.
- ▶ شکل ظاهری و ساین: تا آنجا که ممکن است لباس کار بایستی دارای ظاهری زیبا، طرح ساده و حداقل در چهار اندازه کوچک، متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ باشد.
- ▶ رنگ: لباس کار بایستی رنگ بین زرد و نارنجی داشته باشد (یا قسمتی از این لباس از این رنگ استفاده گردد) و حداقل از رنگ‌هایی انتخاب شود که قابلیت دید آن بیش از ۵۰٪ بوده و از حداقل تغییر رنگ در برابر عوامل مختلف طبیعی، مکانیکی و شیمیایی برخوردار باشد.
- ▶ الیاف حریق: افزایش تولید و فروش لباس‌های ضد حریق در طول دهه گذشته، باعث پیشرفت‌هایی در زمینه‌ی ساخت الیاف ضد حریق شده است.



شکل ۱۰.۳. نمونه‌ای از لباس کار عایق برق

۳. کفش ایمنی عایق برق

یکی از مهم‌ترین انواع کفش‌های ایمنی، نوع مورد استفاده توسط کارکنان برای محافظت در برابر برق، یعنی کفش‌های عایق برق می‌باشد. این کفش‌ها از زیره عایق برخوردار بوده و از تکمیل شدن مدار توسط پای فرد در هنگام برق‌گرفتگی جلوگیری کرده و در نتیجه مانع برق‌گرفتگی می‌شود. کفش‌های ایمنی افرادی که با برق سروکار دارند یا در محل کارشان احتمال ایجاد جرقه وجود دارد، باید فاقد هر نوع قطعات فلزی باشند. این کفش ایمنی برای مقاومت در برابر بار الکتریکی ۱۸۰۰۰ ولت و ۶۰ هرتز برای ۸ دقیقه یا نشت بیش از ۱ میلی‌آمپر طراحی می‌شوند.

اگر فردی بر روی یک سطح مرطوب ایستاده باشد، شدت برق‌گرفتگی افزایش یافته و به فرد یک شوک بزرگ‌تر وارد می‌کند. با پوشیدن کفش کار مناسب عایق برقی ایمنی افزایش می‌یابد. کفش عایق از در واقع ارتباط بدن با زمین را قطع می‌کند و دیگر بدن فرد دیگر جزوی از مسیر جریان برق نبوده و احتمال برق‌گرفتگی کاهش می‌یابد (شکل ۱۰.۴). در شکل ۱۰.۵ انواع وسایل حفاظت فردی یک برقکار نشان داده شده است.

انواع کفش‌های ایمنی عایق برق

- ۱- کفش‌های عایق فشار ضعیف: مناسب برای استفاده در برابر برق با فشار ۲۳۰ ولت الی ۳۳ کیلوولت
- ۲- کفش‌های عایق فشار قوی: مناسب برای استفاده در برابر برق با فشار ۶۳ کیلوولت الی ۴۰۰ کیلوولت



شکل ۱۰.۴. نمونه‌ای از کفش ایمنی عایق برق



شکل ۱۰.۵. یک برقکار که از انواع وسایل حفاظت فردی استفاده نموده است.

۴. کف پوش عایق برق

استفاده از کف پوش عایق برق که از جنس پلاستیک می باشد برای جلوگیری از خطر برق گرفتگی در مکان هایی که پرسنل آن با تجهیزات برقی سروکار دارند ضروری می باشد. این کف پوش ها با نام های مختلفی همچون: کف پوش فشارقوی، فرش عایق برق، لاستیک زیرپایی عایق، کف پوش لاستیکی عایق، عایق ترانس، عایق تابلو برق، لاستیک زیرپایی ضد برق، کف پوش عایق الکتریکی و لاستیک ایمنی عایق شناخته می شوند. در شکل ۱۰.۶ انواع کفش پوش عایق نشان داده شده است.

فرش عایق برق باید در مکان هایی که دارای تجهیزات برقی است قرار بگیرد. افرادی که با این تجهیزات کار می کنند و احتمال خطر برق گرفتگی برایشان وجود دارد باید روی این فرش ها بایستند تا در صورت بروز شوک های الکتریکی ناگهانی که از طریق پا و اتصال به زمین رخ می دهد محافظت شوند. زمانی که جریان برق از فرد عبور کند در صورتی که در زیر پای فرد فرش عایق باشد این مدار الکتریکی توسط آن قطع می شود و

دیگر جریان برق نمی تواند از بدن عبور کند بنابراین خطرهایی همچون برق گرفتگی و آتش سوزی رخ نمی دهد. در ساخت و تولید این کفپوش های ایمنی عایق برق از جنس PVC سخت با دانسیته بالا استفاده می شود و دارای خاصیت ضد سایشی مناسبی است. مقاومت الکتریکی این کفپوش عایق برق در دماهای پایین نیز باید طبق استاندارد IEC ۶۱۱۱ باشد.

۱. نکاتی در مورد کفپوش های عایق

- ▶ نصب کفپوش عایق برق ممکن است به صورت متحرک باشد.
- ▶ یعنی آن را به صورت فرش پهن کرد و با استفاده از تیغ کاتر به راحتی به اندازه دلخواه برید.
- ▶ به دلیل بالا بودن وزن کفپوش عایق برق نیازی به چسباندن کفپوش نیست.
- ▶ در صورت داشتن عملیات ساختمانی، امکان جمع کردن کفپوش عایق برق و پهن کردن مجدد آن بعد از عملیات ساختمانی وجود دارد. این موضوع باعث می شود کمترین آسیب به فرش عایق برق وارد شود.
- ▶ در صورتی که لازم باشد کل فضای اتاق برق یا پست برق با کفپوش عایق برق پوشیده شود، در این حالت بهتر است کفپوش با چسب مخصوص، نصب و ثابت شود.
- ▶ کفپوش عایق برق قابلیت نصب روی سطوح چوبی، فلزی، بتونی، کاشی، موزاییک و سرامیک را دارد. هرچه سطح یکنواخت تر باشد، کیفیت نهایی کار مطلوب تر خواهد شد.



شکل ۱۰.۶. انواع کفپوش های عایق برق

۲- استفاده از ترانسفورماتور ایزوله یا ترانس یک به یک

یکی از روش های کاهش خطر برق گرفتگی، استفاده از سیستم حفاظت با ترانسفورماتور جداکننده یا ترانس ایزوله می باشد. برای جلوگیری از انتقال ولتاژ بالای AC و کاهش اثرات ناشی از صاعقه و حفاظت از اتصال غیر عمد افراد با یکی از سیم ها و یا اتصال کوتاه داخلی بین یکی از سیم ها و بدنه دستگاه ها ناشی از رطوبت یا عوامل فیزیکی از ترانس ایزوله استفاده می شود. ترانس های ایزوله در دو نوع (EXTERNAL) یا خارجی به صورت یک دستگاه مستقل و (INTERNAL) یا داخل تابلو برق قابل استفاده می باشد. ترانسفورماتور یک به یک یا ایزوله به ترانسفورماتوری گفته می شود که ولتاژ خروجی آن با ولتاژ ورودی آن برابر باشد. استفاده از ترانسفورماتورهای یک به یک در بین دو مدار الکتریکی باعث می شود تا در عمل، ارتباط و تبادل انرژی الکتریکی بین آن ها قطع شود. به همین دلیل این نوع ترانسفورماتورها را ایزوله یا جداکننده نیز می نامند (شکل ۱۰.۷).

ترانسفورماتور ایزوله در مدار نقش حفاظت‌کننده اشخاص در مقابل برق‌گرفتگی را ایفا می‌کند، زیرا این ترانسفورماتورها شبکه را از زمین ایزوله یا جدا می‌کنند و در نتیجه تماس با سیم برق باعث برق‌گرفتگی نمی‌شود. در این نوع حفاظت از ترانسفورماتور از دو سیم‌پیچ مجزای یک‌به‌یک و یا کاهنده استفاده می‌شود که ولتاژ خروجی آن بیش از ۴۲ ولت است. در ترانسفورماتور یک‌به‌یک ولتاژ ثانویه برابر ولتاژ شبکه می‌باشد. ترانسفورماتور ولتاژ تغذیه مصرف‌کننده را از نظر الکتریکی از شبکه جدا می‌کند.

ویژگی‌های ترانس ایزوله:

- ۱- ایزولاسیون با سطح بسیار بالا
- ۲- اتصال زمین بسیار مطمئن
- ۳- عدم تداخل فرکانس‌های رادیویی و نویز بسیار پایین
- ۴- پالایش تداخل‌های ناشی از بارهای غیرخطی
- ۵- بهبود دهی قدرت کلی سیستم
- ۶- طراحی جهت مصارف خاص



شکل ۱۰.۷. ترانسفورماتور ایزوله

۳- استفاده از رله حفاظتی

رله‌های حفاظتی به نحوی ساخته شده‌اند که به محض ایجاد اختلالاتی در سیستم برق و هنگامی که جریان برق بیش از ۳۰ میلی‌آمپر از بدن انسان عبور کند، بلافاصله عمل می‌کند و جریان برق دستگاه به‌طور اتوماتیک قطع می‌شود و اگر شخص با دستگاهی که مجهز به این وسیله است تماس حاصل کند از خطر برق‌گرفتگی محفوظ خواهد بود (شکل ۱۰.۸). رله‌ها از نظر اتصال به شبکه، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

▶ **رله حفاظتی اولیه:** در این نوع رله سیم‌پیچی تحریک شونده مستقیماً در مدار قرار دارد یعنی بدون ترانس جریان یا ولتاژ در مدار قرار می‌گیرد.

▶ **معایب رله اولیه:** حجم بزرگ (از نظر عایق‌بندی)، حساسیت کمتر، عدم دسترسی در حین کار، محدودیت جریان و ولتاژ

▶ **مزایای رله اولیه:** ارزان‌تر، امکان تشخیص سریع‌تر اشکالات سیستم حفاظتی

- ▶ رله حفاظتی ثانویه: در این نوع رله سیم پیچ تحریک شونده از سیم پیچ ثانویه ترانس جریان یا ولتاژ شبکه‌ای که حفاظت می‌کند، نیرو می‌گیرد.
 - ▶ معایب رله ثانویه: گران‌تر، احتمال خرابی بیشتر
 - ▶ مزایای رله ثانویه: حجم کوچک‌تر، حساسیت بیشتر
- از انواع رله حفاظتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
۱. رله حفاظتی اضافه جریان
 ۲. رله حفاظتی ولتاژی
 ۳. رله حفاظتی خطای زمین
 ۴. رله حفاظتی دیفرانسیل
 ۵. رله زمین محدود شده
 ۶. رله‌های فرکانسی
 ۷. رله برگشت توان
 ۸. رله حفاظت در برابر بار نامتقارن
 ۹. رله حفاظتی در برابر زمان استارت طولانی
 ۱۰. رله بوخهلتس



شکل ۱۰.۸. رله حفاظتی

۴- اتصال بدنه دستگاه به زمین یا ارتینگ

این روش یکی از روش‌های کاملاً ایمن و ارزان قیمت است. این سیستم اتصال قسمت‌های خاص تجهیزات مانند بدنه و قسمت‌هایی که نباید برق‌دار باشند به سیستم زمین به جهت امنیت افراد و تجهیزات می‌باشد. قطعات الکترونیکی و بدن انسان دارای مقاومت الکتریکی می‌باشند. جریان الکتریکی همیشه مسیر کوتاه و دارای کمترین مقاومت را انتخاب می‌کند. برای مثال بدنه یک دستگاه برق‌دار بوده و این بدنه به چاه ارت وصل می‌باشد و دست کاربر به بدنه این دستگاه تماس پیدا می‌کند. مقاومت بدن انسان‌ها با یکدیگر متفاوت است. این عدد از ۱ کیلو اهم تا ۱۰۰ کیلو اهم بسته به خشک بودن و سالم بودن پوست و فیزیک افراد متغیر می‌باشد. نظر به مقاومت چاه ارت زیر ۲ اهم جریان الکتریکی به زمین منتقل می‌شود (شکل ۱۰.۹).

روش نصب اتصال به زمین یا ارت

چاله‌ای به عمق کافی تا آنجا که به رطوبت طبیعی برسد، حفر می‌شود. سپس یک سیم مسی یا نقره‌ای یا آلومینیومی با مقاومت الکتریکی کم را به یک صفحه مسی به ابعاد ۱ متر در ۵/۰ متر مربع و به ضخامت ۳ میلی‌متر از طریق پرچ کردن یا جوش دادن، اتصال داده و صفحه مذکور را به صورت تیغه‌ای در چاه قرار می‌دهند و اطراف آن را توسط خاک، خاکه زغال و نمک طعام یا جوش شیرین تاروی صفحه پرمی‌کنند و بقیه چاه را با خاک باقی‌مانده پرمی‌کنند. سپس سر دیگر سیم مسی را به منبع برق وصل می‌کنند. برای اطمینان از عملکرد کامل سیم اتصال زمین دستگاه‌ها، نکات زیر باید رعایت گردد:

۱- سیم اتصال به زمین باید از صدمات مکانیکی و خوردگی مصون باشد و در مسیر آن نباید هیچ‌گونه فیوز یا کلید قطع‌کننده قرار گیرد.

۲- سیم‌های اتصال زمین نباید از نوع سیم‌های افشان باشد و باید از سیم‌های چندلای مسی یا آلومینیومی استفاده شود و سالی یک‌بار توسط شخص متخصص مورد بررسی و آزمایش قرار گیرد و در صورتی که مقاومت آن در اثر اکسید شدن زیاد شده باشد، تعویض یا رفع عیب گردد.

۳- برای اتصال زمین وسایل برقی قابل حمل بهتر است از پریزهای ارت‌دار استفاده شود.

۴- برای استفاده از سیم اتصال زمین در منازل که فاقد چاه ارت می‌باشند، در صورتی که با انجام آزمایش‌ها لازم سیستم شبکه لوله‌کشی آب ساختمان، مناسب برای انتقال سریع برق باشد، می‌توان از لوله آب به‌عنوان اتصال زمین استفاده نمود.



شکل ۹-۱۰. چاه ارت

۵- استفاده از چک‌لیست‌های ایمنی برق

استفاده از چک‌لیست‌های ایمنی برق برای ارزیابی وضعیت کلی برق یک محیط، بسیار حائز اهمیت می‌باشد. این چک‌لیست‌ها انواع گوناگونی دارند و بعضی از آن‌ها اختصاصی (مانند چک‌لیست‌های تابلو برق) و بعضی عمومی می‌باشند. این چک‌لیست‌ها باعث آشکار شدن خطرات برق در یک محیط می‌گردد. در جدول ۱۰-۲ یک نمونه از چک‌لیست ایمنی برق آمده است.

جدول ۱۰.۲. یک نمونه چک لیست ایمنی برق

ردیف	چک لیست ایمنی برق	بله	خیر	توضیحات
۱	آیا نکات ایمنی در مورد چراغ‌های دوره‌گرد (سیار) رعایت می‌شود؟			
۲	آیا از وسایل حفاظت فردی مناسب در هنگام کار با وسایل برقی استفاده می‌شود؟			
۳	آیا کارگران برق کار و عادی آموزش‌های لازم را در مورد ایمنی و امداد برق دیده‌اند؟			
۴	آیا در کارخانه سیم اتصال به زمین وجود دارد؟			
۵	آیا کلیه دستگاه‌های برقی یا بدنه فلزی دارای اتصال به زمین هستند؟			
۶	آیا مقاومت چاه ارت به‌طور مرتب مورد ارزیابی قرار می‌گیرد؟			
۷	آیا از کلیدها و پریزهای ضد جرقه در انبار رنگ و سوخت استفاده می‌شود؟			
۸	آیا مقابل تابلوهای برق به‌وسیله زیرپایی عایق مفروش شده است؟			
۹	آیا برای وسایل برقی قابل حمل از پریزهای ارت‌دار استفاده شده است؟			
۱۰	آیا قبل از استفاده از وسایل برقی کنترل آن‌ها صورت می‌گیرد؟			
۱۱	آیا قبل از استفاده دستگاه برقی ولتاژ آن کنترل می‌شود؟			
۱۲	آیا سیم‌های رابط در کارگاه وجود دارد؟			
۱۳	آیا طول سیم رابط مناسب است؟			
۱۴	آیا کلیه وسایل و ادوات برقی مثل کلیدها- پریزها و... سالم هستند؟			
۱۵	آیا سیم‌کشی‌های ساختمان کارگاه طبق اصول فنی است؟			
۱۶	آیا سیم‌ها از داخل لوله‌های عایق عبور داده شده‌اند؟			
۱۷	آیا سر راه جریان برق دستگاه‌ها فیوزهای سالم و مناسب قرار دارند؟			
۱۸	آیا هنگام تعمیرات دستگاه‌ها زیرپای عایق برای افراد وجود دارد؟			
۱۹	آیا هنگام تعمیرات ابزار و وسایل ایمنی («عایق») استفاده می‌شود؟			
۲۰	آیا تابلوهای برق در اختیار فرد مسئول قرار دارند؟			
۲۱	آیا تابلوهای برق در محفظه قفل‌دار قرار دارند؟			
۲۲	آیا تعمیرات برق توسط افراد مسئول صورت می‌گیرد؟			
۲۳	آیا هنگام تعمیرات دستگاه‌های برقی فیوزهای تابلوهای برق مربوطه به دستگاه برداشته می‌شود؟			
۲۴	آیا کابل‌های دستگاه الکتریکی از کابل دستگاه‌های خبردهنده جدا است؟			
۲۵	آیا تابلوهای برق سالمند؟			
۲۶	آیا سیستم برق‌گیر وجود دارد؟			
۲۷	آیا سیستم برق‌گیر نصب شده واحد را به‌طور مناسب تحت پوشش دارد؟			
۲۸	آیا کلیه تجهیزات الکتریکی مجهز به سیستم قفل مناسب هستند؟			
۲۹	آیا نگهداری تجهیزات الکتریکی نصب‌شده به خوبی صورت می‌گیرد؟			
۳۰	آیا کلیدهای الکتریکی دستگاه برحسب‌های مناسب شناسایی دارند؟			

۳۱	آیا موقع کار با مدار الکتریکی از نردبان‌های فلزی استفاده می‌شود؟
۳۲	آیا پریزهای کارخانه دارای سیم ارت می‌باشد؟
۳۳	آیا دوشاخه وسایل پرتابل به سیم ارت وصل می‌باشد؟
۳۴	آیا قسمت‌های الکتریکی بین دستگاه‌ها عایق شده‌اند؟
۳۵	آیا کلیه این دستگاه‌ها عایق می‌باشد؟
۳۶	آیا جهت تغذیه این دستگاه‌ها از سیم سیار مجهز به سیم ارت استفاده می‌شود؟
۳۷	یا سیم رابط و سیم سیار سالم می‌باشد؟
۳۸	آیا سیم اتصال به زمین به درستی طراحی شده است؟
۳۹	آیا از تعمیر این دستگاه توسط افراد غیرمسئول جلوگیری می‌شود؟
۴۰	آیا کلیدهای این دستگاه در مسیر سیم فاز قرار داده شده‌اند؟
۴۱	آیا محل نصب وسایل برقی و کلیدهای قطع و وصل از رطوبت محفوظ‌اند؟
۴۲	آیا محل نصب وسایل برقی و کلیدهای قطع و وصل از صدمات و ضربات محفوظ‌اند؟
۴۳	آیا تجهیزات و وسایل الکتریکی مرتباً بازدید می‌شوند؟
۴۴	آیا مناطق برق‌دار با علائم آگاهی‌دهنده مشخص شده‌اند؟
۴۵	آیا کارکنان واحد برق، کفش‌های لاستیکی که عایق الکتریسیته می‌باشد می‌پوشند؟
۴۶	آیا پریزها به تعداد کافی در همه‌جا هستند تا از سیم‌کشی‌های سیار جلوگیری کنند؟
۴۷	آیا کلیدهای استارت دستگاه طوری قرار دارد که از راه رفتن تصادفی دستگاه جلوگیری کند؟
۴۸	آیا آموزش مخصوص سوپر وایزرهای الکتریکی کارخانه صورت می‌گیرد؟
۴۹	آیا موقعیت کلیدها و نشانگر در تابلو جهت ایجاد فاصله لازم هنگام کار مناسب است؟
۵۰	آیا فیوزها و کلیدهای خودکار مناسب با ولتاژ جریان عبوری شبکه است؟
۵۱	آیا بین موتورهای نیرومحرکه و تابلوهای برق فاصله مناسب است؟
۵۲	آیا روشنی عمومی و موضعی تابلو مناسب است؟
۵۳	آیا برای پیش‌گیری از صدمات فیزیکی، تسهیلات موجود کافی است؟
۵۴	آیا فاصله استقرار تابلو از سقف و زمین مناسب است؟
۵۵	آیا هنگام قطع جریان برق شخص مسئول فیوز را با خود می‌برد؟ و اخطار لازم را روی کلید نصب می‌کند؟
۵۶	آیا محل قرار گرفتن تابلوهای برق مناسب است؟
۵۷	آیا فاصله مجاز بین دستگاه‌ها و تابلوهای برق رعایت شده؟
۵۸	آیا باتری‌ها ایمن می‌باشند؟
۵۹	آیا آسانسور ایمن می‌باشد؟
۶۰	آیا سیم‌کشی کولرهای کارخانه ایمن می‌باشد؟
۶۱	آیا درب تابلوهای برق بسته می‌باشد؟

نکته: در بسیاری از موارد بایستی در صورت امکان از چند روش حفاظت دهی، به صورت هم‌زمان استفاده کرد تا در صورت هرگونه عیب و ایراد در یکی از سیستم‌های حفاظتی، سیستم دیگر حفاظت را تأمین کند. مثل استفاده از سیم ارت برای دستگاه و استفاده از عایق پلاستیکی در زیر دستگاه به‌طور توأم.

● ۵-۱۰ نکات ایمنی در رابطه با وسایل و تأسیسات برقی

۱. سیم‌های رابط مرتباً بازدید شوند که فاقد قسمت‌های لخت برق‌دار باشند.
۲. کلید ادوات برقی مثل کلیدها، پریزها و غیره حتماً سالم باشند.
۳. سیم‌کشی ساختمان کارگاه باید طبق اصول فنی بوده و سیم‌ها از داخل لوله‌های عایق عبور داده شوند یا از کابل استفاده گردد.
۴. سیم دستگاه‌های برقی که بدنه فلزی دارند باید دارای اتصال زمین مؤثر بوده و در سر راه جریان برق دستگاه‌ها حتماً فیوزهای مناسب و سالم قرار داده شود.
۵. کابل‌های برق پرتابل (قابل حمل) حتی الامکان در مسیر رفت و آمد کارگران قرار نگیرد.
۶. هنگام تعمیرات باید زیر پایی عایق و از ابزار دسته عایق مناسب استفاده شود.
۷. مقابل تابلوهای برق باید به‌وسیله مواد عایق الکتریسیته مفروش گردد.
۸. تابلوهای برق دستگاه‌ها باید در محفظه‌های قفل‌دار نصب شده و کلید آن‌ها در اختیار افراد مسئول و صلاحیت‌دار باشد.
۹. افرادی که با برق و تعمیرات برق آشنایی ندارند، از انجام کارهای برقی خودداری کنند.
۱۰. به‌منظور اطلاع از وجود یا عدم وجود برق در یک مدار از وسایل سنجش مناسب مثل فازمتر استفاده شود.
۱۱. در صورت انجام تعمیرات روی دستگاه‌های برقی، باید فیوزهای تابلوی برق دستگاه را برداشته و در تابلوی برق نیز قفل یا در قسمت کلید دستگاه برق تابلوی «دستگاه در حال تعمیر، از دست زدن خودداری کنید» نصب شود.
۱۲. روی کانال‌های مربوط به برق (که در محل عبور و مرور کارگران است) باید پوشیده شود، تا از افتادن آن‌ها به داخل کانال جلوگیری شود.

● ۶-۱۰ پیشنهادات مربوط به ایمنی برق

- دقت و توجه در کار با وسایل برقی بسیار اهمیت دارد، پرسنل برق باید به وسایل حفاظتی کامل در هنگام عملیاتی برقی مجهز شوند. از جمله دستکش عایق برق، کلاه عایق، فرش عایق برق، در صورت لزوم از خیس نبودن دست‌ها اطمینان حاصل گردد.

۱. آموزش چگونگی استفاده از وسایل و ادوات برقی و کاربرد ایمن آن‌ها و پیشگیری و نظارت مستمر.
۲. استفاده از کلیدها و پریزهای ضد جرقه در انباررنگ و انبار سوخت.
۳. هنگام تعمیرات استفاده از زیر پایی عایق الزامی می‌باشد.
۴. در زمان تعمیرات باید برق از منبع اصلی قطع گردد و اطمینان لازمه نیز حاصل شود.
۵. آموزش کمک‌های اولیه و نجات مصدوم به کارگران در رابطه با برق‌گرفتگی.

۶. کلیه علائم مربوط به ایمنی برق در سطح کارگاه‌ها نصب گردد.
۷. برای اتصال زمین وسایل برقی پرتابل (قابل حمل) بهتر است از پریزهای ارت‌دار استفاده شود.
۸. بازدیدهای دوره‌ای از سیستم اتصال به زمین و تعمیرات آن.
۹. در اختیار قرار دادن وسایل حفاظت فردی مناسب.



فصل یازدهم

انواع خطرات برای

دست‌ها و وسایل

حفاظت فردی

موردنیاز جهت

کنترل این خطرات

انواع خطرات برای دست‌ها و وسایل حفاظت فردی موردنیاز جهت کنترل این خطرات

۱-۱۱ مقدمه

بدون شک دست اصلی‌ترین وسیله انجام کار از بدو پیدایش انسان بوده است و توان بهره‌گیری از دست یکی از اساسی‌ترین وجوه تمایز انسان با سایر موجودات زنده تلقی می‌شود. امروزه با وجود پیشرفت‌های زیاد تکنولوژیکی هرچند که از میزان کارهای یدی به مقدار قابل توجهی کاسته شده است ولی از طرف دیگر شاید به همان اندازه نقش دست‌ها در راهبری عملیات مختلف پررنگ‌تر و به همین دلیل نیز بر میزان و تنوع خطرات تهدیدکننده دست و بازو افزوده شده است. هر چند که بر اساس آمارهای ارائه شده توسط سازمان‌های مختلف میزان آسیب دیدگی‌های انگشتان دست، دست و بازوها بین ۴۰ تا ۶۰ درصد کل حوادث شغلی متغیر است، ولی در همه آمارهای یاد شده اینگونه حوادث رتبه اول را در بین حوادث شغلی حائز بوده است. از انواع خطراتی که انگشتان دست، دست و بازوها را تهدید می‌کنند، می‌توان به خطراتی نظیر درجه حرارت‌های بسیار بالا یا پایین، مواد مذاب، جرقه، شعله، مواد تیز و برنده و لبه‌های ناصاف، مواد شیمیایی، مواد رادیواکتیو، ارتعاش، الکتروسیته، مواد بیولوژیکی و غیره اشاره کرد که می‌توانند پیامدهای متنوعی نظیر سوختگی، قطع عضو، بریدگی، شکستگی، تورم، کوفتگی، حساسیت‌ها، بیماری‌های سیستمیک و غیره را به دنبال داشته باشند. در مشاغل زیر امکان بریدگی خراشیدگی کوفتگی و آسیب‌های مشابه وجود دارد:

۱. سمباده‌زنی
۲. سنگ‌زنی
۳. اره کاری
۴. چکش‌زنی
۵. جابجایی مواد

کار با بعضی از مواد شیمیایی و بیولوژیک در مشاغلی نظیر موارد زیر می‌تواند باعث حساسیت در

دست‌ها شود:

۱. ریخته‌گری

۲. رنگ کاری

۳. مراقبت‌های بهداشتی و درمانی

۴. صنایع غذایی

۵. صنایع دارویی

در مشاغل زیر ناحیه دست و بازو کارگران در معرض حرارت قرار دارد:

۱. آهن‌گری

۲. ریخته‌گری

۳. شیشه‌گری

۴. ذوب فلزات

۵. جوشکاری

در مشاغل زیر امکان تماس دست و بازوی کارگران با جریان الکتریکی وجود دارد:

۱. تعمیرات ساختمانی

۲. سیم‌کشی

۳. تعمیرات وسایل الکتریکی و الکترونیکی

۴. جوشکاری

با توجه مطالب فوق ضرورت حفاظت از ناحیه دست و بازو مشخص بوده و لازم است در مواردی که امکان محافظت نواحی یاد شده از طریق تدابیر مهندسی و مدیریتی امکان‌پذیر نبوده و یا نیاز به یک سد دفاعی ثانویه است، حفاظت لازم از طریق استفاده صحیح از وسایل حفاظت فردی مناسب تأمین گردد. کلیه استفاده‌کنندگان از وسایل حفاظت فردی در قالب برنامه وسایل حفاظت فردی دارای مسئولیت‌های زیر می‌باشند:

▲ استفاده از وسایل حفاظت فردی تعیین شده

▲ توجه به موارد آموزشی لازم برای استفاده از وسایل حفاظت فردی

▲ اطلاع‌رسانی به سرپرست در زمینه نیاز به تعمیر یا تعویض وسایل حفاظت فردی

● ۲-۱۱ انواع وسایل حفاظت فردی دست و بازو

دستکش‌ها: این وسایل ممکن است در اشکال مختلف، نظیر دستکش‌های دو و پنج انگشتی و یا بدون انگشت دیده شوند. اغلب دستکش‌ها از ناحیه انگشتان محافظت می‌کنند ولی بعضی از آن‌ها تنها از ناحیه دست حفاظت کرده و انگشتان را نمی‌پوشانند. در تعدادی از دستکش‌ها، آستین‌های بلند دستکش حفاظت لازم از ناحیه میچ و ساعد و حتی بالاتر از آن را نیز تأمین می‌نماید. بعضی از دستکش‌ها به ویژه انواع لاستیکی

که در محیط‌های گرم به کار گرفته می‌شوند، برای جذب عرق و تأمین راحتی بیشتر دارای آستر کتانی می‌باشند که در دستکش‌های جراحی برای منظور فوق از پودر تالک استفاده می‌شود.

بعضی از مهم‌ترین دستکش‌های مورد استفاده در صنعت عبارتند از:

دستکش‌های لاستیکی: این دستکش‌ها برای حفاظت در برابر برق گرفتگی و شوک‌های ناشی از آن مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای افزایش مقاومت دستکش در برابر صدمات مکانیکی و فیزیکی نظیر پارگی، سوراخ شدن، پوسیدگی و غیره، دستکش با یک لایه حفاظتی پوشش داده می‌شود. دستکش‌های لاستیکی که توسط شاغلین صنایع الکتریکی و الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند، برحسب میزان مقاومت در برابر ولتاژهای مختلف به انواع مختلفی تقسیم بندی می‌شوند. طراحی و تولید اینگونه دستکش‌ها تحت استانداردهای مختلفی بوده و لازم است که برای کسب اطمینان از مقاوم بودن آن‌ها به صورت منظم و دوره‌ای مورد آزمایش قرار گیرند. لازم به ذکر است در مواردی ممکن است دستکش‌های لاستیکی زیر دستکش‌های چرمی پوشیده شوند (شکل ۱۱.۱).

دستکش‌های ساخته شده از لاستیک سنگین یا چرم استیل‌دار (چرمی-فلزی): برای حفاظت دست و بازوهای کارگران در سنباده کاری سایشی و سندبلاست مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجایی که دست‌های اینگونه کارگران در هنگام عملیات در برابر پرتاب ذرات ماسه کاملاً آسیب‌پذیرند، لازم است که دستکش آن کاملاً با دوام بوده و در مقابل خطرات موجود مقاومت کافی را داشته باشد (شکل ۱۱.۲).

دستکش‌های مشبک فلزی یا بافته شده از سیم: دستکش‌های یاد شده برای محافظت در برابر بریدگی و خراشیدگی ناشی از جابجایی قطعات فلزی، شیشه‌ای و همچنین کار با چاقو، کارد، اره‌های برنده و سایر مواد تیز و برنده بکار می‌رود. برای حفاظت ناحیه بازو ممکن است که دستکش‌های اخیر دارای بازوهای بلندی باشند. دستکش‌های سیمی به راحتی قابل تمیزکاری و ضد عفونی‌اند. از کارگرانی که از این گونه وسایل حفاظتی استفاده می‌کنند می‌توان به کارگران صنایع گوشت اشاره کرد (شکل ۱۱.۳).

دستکش‌های سربی: این وسایل حفاظتی توسط افرادی که با اشعه‌های یونیزان به ویژه اشعه ایکس کار می‌کنند مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل‌های ۱۱.۴ الی ۱۱.۶).

دستکش‌های چرمی یا آلومینیومی: این دستکش‌ها برای حفاظت در برابر جرقه، شعله و فلزات مذاب حاصل از عملیات جوشکاری و برشکاری و لحیم‌کاری و غیره به کار می‌روند. این نوع دستکش‌ها حفاظت لازم را در برابر براده‌ها تراشه‌ها و اشیاء تیز و برنده نیز تأمین می‌کنند. ممکن است برای انجام کارهایی که نیازمند مهارت دستی زیادی باشند از دستکش‌های چرمی با ضخامت کم استفاده شود (شکل ۱۱.۷).

دستکش‌های یک یا چند انگشتی ساخته شده از پشم شیشه و یا سایر مواد عایق: این وسایل حفاظتی در شرایط کار در درجه حرارت‌های بسیار پایین یا بالا نظیر کارگران صنایع برودتی، سردخانه‌ای، کار در کوره و غیره کاربرد دارند. در مشاغلی که در آن‌ها مهارت دست مهم می‌باشد باید از دستکش‌های یک انگشتی استفاده شود (شکل ۱۱.۸).

دستکش‌های چرمی با پوست دباغی شده با تکه‌های چرم استیل‌دار در قسمت کف دست و انگشتان: در صنایع ذوب آهن و ریخته‌گری به کار برده می‌شوند (شکل ۱۱.۹).

دستکش‌های نازک ساخته شده از لاتکس: نظیر دستکش‌های جراحی پلاستیکی که در مشاغلی که امکان تماس با خون و سایر مایعات بیولوژیکی وجود داشته باشد و همچنین در هنگام کار با محلول‌های آبی کشت بافت و کار با اغلب مواد شیمیایی خشک مورد استفاده قرار می‌گیرند. لازم به ذکر است که استفاده از دستکش ساخته شده از پلی اتیلن یا پلی وینیل کلراید برای استفاده در کشت بافت‌ها توصیه نمی‌شود زیرا نفوذ ویروس‌ها از طریق آن‌ها امکان‌پذیر می‌باشد (شکل ۱۱.۱۰).

دستکش‌های ضخیم ساخته شده از لاتکس: برای اهداف عمومی مناسبند، نظیر دستکش‌های مورد استفاده توسط زنان خانه‌دار (شکل ۱۱.۱۱).

دستکش‌های نخی و پنبه‌ای: برای محافظت دست در برابر آلودگی‌های میکروبی، آفتاب‌سوختگی، سایش و حفظ ظرافت و سلامتی دست استفاده می‌شوند. اینگونه دستکش‌ها در انجام کارهای سنگین و خشن به کار نمی‌روند (شکل ۱۱.۱۲).

دستکش‌های انگشت فولادی: در کارهایی که خطر له شدن انگشتان وجود دارد مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۱.۱۳).

دستکش‌های آلو مینیومی: اینگونه دستکش‌ها معمولاً در کارهای جوشکاری، کار در کوره‌ور ریخته‌گری مورد استفاده قرار گرفته و به دلیل توانایی در انعکاس امواج حرارتی حفاظت لازم را در برابر درجه حرارت‌های بالا تأمین می‌نمایند. این دستکش‌ها نیازمند یک لایه آستری از جنس مواد مصنوعی می‌باشند (شکل ۱۱.۱۴).



شکل ۱۱.۱. دستکش لاستیکی



شکل ۱۱.۲. دستکش‌های ساخته شده از لاستیک سنگین



شکل ۱۱.۳. دستکش ایمنی مشبک فلزی



شکل ۱۱.۴. دستکش سرب



شکل ۱۱.۶. دستکش سری لاتکس



شکل ۱۱.۵. دستکش سری چرمی



شکل ۱۱.۸. دستکش‌های چند انگشتی



شکل ۱۱.۷. دستکش جوشکاری ساق بلند چرمی



شکل ۱۱.۱۰. دستکش‌های نازک ساخته شده از لاتکس



شکل ۱۱.۹. دستکش‌های چرمی با تکه‌های چرم استیل‌دار



شکل ۱۱.۱۲. دستکش‌های نخی و پنبه‌ای



شکل ۱۱.۱۱. دستکش‌های ضخیم ساخته شده از لاتکس



شکل ۱۱.۱۴. دستکش آلومینیومی ضد حریق



شکل ۱۱.۱۳. دستکش‌های انگشت فولادی

دستکش‌های ساخته شده از رشته‌های آرامید: آرامید یک ماده مصنوعی است که قادر به تأمین حفاظت لازم در برابر درجه حرارت‌های بسیار بالا و یا پایین می‌باشد. بسیاری از سازندگان دستکش برای افزایش مقاومت آن‌ها در برابر بریدگی و ساییدگی و همچنین بالا بردن راحتی کارگران در هنگام استفاده از دستکش‌ها از رشته‌های آرامید استفاده می‌کنند (شکل ۱۱.۱۵).

دستکش‌های پارچه‌ای و یا دارای آستر پارچه‌ای: این نوع دستکش‌ها از جنس کتان و یا سایر رشته‌های مشابه ساخته شده و میزان حفاظتی ایجاد شده توسط آن‌ها دارای گستره وسیعی می‌باشند (شکل ۱۱.۱۶).
دستکش‌های پارچه‌ای: این دستکش‌ها برای جلوگیری از کثیف شدن دست و خراشیدگی و سایش آن مورد استفاده قرار گرفته ولی حفاظتی را در برابر مواد زبر، تیز و سنگین تأمین نمی‌کنند. افزودن یک لایه پلاستیکی به دستکش یاد شده بر استحکام آن‌ها افزوده و آن‌ها را برای تأمین حفاظت در طیف وسیعی از مشاغل موثر می‌سازد (شکل ۱۱.۱۷).

دستکش‌های با رویه پارچه‌ای: جنس این دستکش‌ها معمولاً از کتان بوده که یک طرف آن کرکدار و طرف دیگر بدون کرک است. با پوشش دادن طرف بدون کرک با یک لایه لاستیکی، این دستکش‌ها به صورت چند منظوره در آمده و در برابر لیز خوردن مقاوم می‌شوند. این دستکش‌ها در مشاغل مختلفی از جابجایی آجر و رشته‌های سیمی تا عملیات جابجایی ظروف حاوی مواد شیمیایی کاربرد دارند (شکل ۱۱.۱۸).
دستکش‌های لاستیکی بوتیل: این دستکش‌ها دارای قدرت حفاظتی خوب در برابر اسیدهای سولفوریک، فلوریک، نیتریک، سوخت موشک و پروکسیدها می‌باشند. دستکش‌های ساخته شده از لاستیک بوتیل علاوه بر اینکه در مقابل گازها و مواد شیمیایی و بخارات آب بسیار غیر قابل نفوذند در برابر اکسیداسیون و خوردگی حاصل از گاز از آن نیز مقاوم است. علاوه بر این در مقابل سایش نیز مقاومت کافی را داشته و در دماهای پایین قابلیت انعطاف خود را حفظ می‌کنند (شکل ۱۱.۱۹).

دستکش‌های لاستیکی یا ساخته شده از لاتکس: راحتی استفاده، انعطاف پذیری مناسب به همراه کیفیت و کمیت بالایی حفاظت، این دستکش‌ها را به صورت دسته‌های چند منظوره برای عموم مردم در آورده است. این گونه دستکش‌ها علاوه بر تأمین حفاظت در برابر ساییدگی حاصل از عملیات سنباده کاری سایشی، آسیاب و صافکاری، توانایی حفاظت از دست‌ها در برابر اسیدها، بازها، نمک‌ها و کتون‌ها را نیز دارا می‌باشند. در هنگام انتخاب دستکش‌های لاتکس باید توجه داشت که اینگونه وسایل حفاظتی قادر به ایجاد واکنش‌های آلرژیک در بعضی از افراد بوده و بنابراین مناسب نخواهند بود. استفاده از آستر در این دستکش‌ها و دستکش‌های بدون بودر، جایگزین‌های احتمالی برای افرادی است که به دستکش‌های لاتکسی حساسیت دارند (شکل ۱۱.۲۰).
دستکش‌های نئوپانی: این دستکش‌ها با خصوصیات نظیر انعطاف پذیری مناسب، تأمین تحرک کافی برای انگشتان، دانسیته بالا و مقاومت زیاد در برابر پارگی، حفاظت لازم را در برابر مایعات هیدرولیکی، بنزین، الکل، اسیدهای آلی و بازها تأمین می‌کنند (شکل ۱۱.۲۱).

دستکش‌های لاستیکی نیتریل: این دستکش‌ها ضمن تأمین حفاظت لازم در برابر حلال‌های کربن،

شبهه تتراکلرواتیلین و پرتراکلرواتیلین مقاومت لازم را در برابر سایش، خراشیدگی، سوراخ شدن و پارگی نیز دارند. برای انجام کارهای حساس و پر تحرک دستکش‌های نیتریلی سنگین هستند (شکل ۱۱.۲۲).

دستکش‌های ضد ارتعاش: یکی از مهمترین و در عین حال فراوان‌ترین خطرات فیزیکی که در محیط‌های شغلی ناحیه انگشتان میچ دست و بازوی کارگران را تهدید می‌نماید، ارتعاش ناشی از استفاده از وسایل و ابزارهای مرتعش نظیر چکش‌های برقی، کلنگ‌های پنوماتیک، مته‌ها، اره‌های زنجیری و غیره می‌باشد که می‌تواند منجر به بروز ضایعات در استخوان‌ها و بافت‌های نرم مفاصل و غیره شود. یکی از مهمترین عوارض ارتعاش، پدیده سپید انگشتی است. این بیماری که معمولاً پس از سال‌ها کار با دستگاه‌ها و ابزارآلات مرتعش ایجاد می‌شود، با احساس مور مور و خواب رفتگی در انگشتان شروع می‌شود. رنگ پریدگی انگشتان که یکی از علائم این عارضه است ابتدا در یک یا دو انگشت و در فصل زمستان ایجاد می‌شود که با ادامه کار، تمامی انگشتان دست گرفتار شده و عارضه علاوه بر فصول سرد، در فصول گرم نیز دیده می‌شود. در صورتی که ضایعات و علائم یاد شده ادامه یابند به تدریج عوارض عروقی تشدید شده که ابتدا در اثر کاهش جریان خون، سفیدی کف دست‌ها به وجود می‌آید و کم‌کم جای خود را به کبودی می‌دهد. با ادامه روند پیشرفت عارضه، به تدریج انگشتان و دست ناتوان شده و لاغر می‌شود. ماهیچه‌ها روز به روز تشدید می‌شود. به این عارضه پدیده رینود نیز می‌گویند. یکی از روش‌های پیشگیری و کنترل عوارض ناشی از ارتعاش استفاده از دستکش‌های ضد ارتعاش می‌باشد. دستکش‌های ضد ارتعاش ساخته شده از لاستیک، تنها توانایی محافظت در برابر ارتعاش‌هایی با فرکانس بالا را داشته در حالی که دستکش‌های با جنس پورون و سوربوتان قادرند که دست و بازو را در برابر ارتعاش‌های با فرکانس بالا و پایین حفاظت نمایند (شکل ۱۱.۲۳).

لازم به ذکر است که دستکش‌های ساخته شده از نئوپرن قادرند که با گرم نگه داشتن دست و میچ از بروز سندروم سپید انگشتی پیشگیری نمایند. یکی از فاکتورهای مهم در انتخاب دستکش‌های ضد ارتعاش، بررسی تعامل بین دست، دستکش و وظیفه است. بدین شکل که لازم است به طور همزمان قابلیت انتقال حس لامسه به انگشتان و حفاظت دست در برابر ارتعاشات مضر را داشته باشد. انتقال صحیح حس لامسه باعث می‌شود که کارگر بتواند ابزار مرتعش را به طور ایمن و با حداقل نیروی چنگش نگه داشته و در نتیجه ارتعاش منتقله به دست‌ها به حداقل مقدار خود می‌رسد. نیروی چنگش بیش از حد که ممکن است به دلیل انتخاب نامناسب دستکش و نامناسب بودن محل قرارگیری ابزار مرتعش (ساخته شده از مواد آلاستیتیه نرم) باشد، باعث انتقال بیشتر ارتعاش به دست‌ها و کاهش تاثیر و توانایی مواد میراکننده دستکش در میرا کردن ارتعاش می‌شود.

دستگیره‌ها: از دستگیره‌ها معمولاً برای برداشتن و جابجایی قطعاتی با درجه حرارت‌های بسیار بالا یا کم در بعضی از عملیات‌ها استفاده می‌شود و جنس آن‌ها از موادی است که در برابر عوامل یاد شده عایق هستند، مثل پشم شیشه، آرامید و غیره.

محافظ انگشتان: این وسایل بخشی از یک انگشت و یا کل انگشت و یا همه انگشتان دست را در برابر خطرات تهدیدکننده به ویژه از نوع فیزیکی نظیر ساییدگی و خراشیدگی و سایر جراحات محافظت می‌کنند.

استفاده از وسایل حفاظتی یاد شده در بین کارگران مونتاژ کار یا اپراتور ماشین‌های تولیدی که امکان استفاده از دستکش‌ها به دلیل امکان گیر کردن آن‌ها در بین بخش‌های متحرک وجود دارد، معمول است. انگشتانه‌ها و نوارهای انگشت بند نمونه‌ای از وسایل حفاظتی انگشتان دست محسوب می‌شوند (شکل ۱۱.۲۴).



شکل ۱۱.۱۶. دستکش‌های دارای آستر پارچه‌ای



شکل ۱۱.۱۵. دستکش‌های ساخته شده از رشته‌های آرامید



شکل ۱۱.۱۸. دستکش‌های با رویه پارچه‌ای



شکل ۱۱.۱۷. دستکش‌های پارچه‌ای



شکل ۱۱.۲۰. دستکش‌های لاستیکی یا ساخته شده از لاتکس



شکل ۱۱.۱۹. دستکش‌های لاستیکی بوتیل



شکل ۱۱.۲۲. دستکش‌های لاستیکی نیتریل



شکل ۱۱.۲۱. دستکش‌های نئوپانی



شکل ۲۴. ۱۱. محافظ انگشتان

شکل ۲۳. ۱۱. دستکش‌های ضد ارتعاش

آستین‌های حفاظتی: هنگامی که علاوه بر ناحیه دست حفاظت ناحیه بازو نیز ضروری باشد، از آستین‌های حفاظتی استفاده می‌شود. آستین‌ها ممکن است تنها از ناحیه مچ و ساعد محافظت کرده و یا حفاظت از ناحیه آرنج و شانه‌ها را نیز تأمین کنند. آستین‌های حفاظتی ممکن است همراه با دستکش‌ها و یا به تنهایی مورد استفاده قرار گیرند. در اغلب موارد جنس آستین‌ها همانند دستکش‌هاست.

مچ بندها: این نوع وسایل حفاظت فردی به منظور حفاظت مچ دست در برابر خطرات محیط‌های کار مورد استفاده قرار می‌گیرند. مچ بندها بیش از آنکه حفاظتی در برابر خطرات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی باشند، یک وسیله حفاظت فردی ارگونومیکی شناخته می‌شوند؛ زیرا از طریق کاستن از فشارهای وارده و جلوگیری از ایجاد وضعیت ارگونومیکی نامطلوب در این ناحیه از بروز عوارض مختلف و از جمله سندروم کانال کارپال پیشگیری می‌کنند.

کرم‌ها و لوسیون‌ها: در اغلب محیط‌های کاری، استفاده از دستکش‌های حفاظتی یکی از مناسب‌ترین تدابیر ایمنی برای محافظت دست‌ها در مقابل خطرات موجود در محیط‌های کاری به شمار می‌رود، اما مواردی ممکن است که کارگران بنا به علل زیر نتوانند از دستکش‌ها استفاده نمایند:

- ▶ نامناسب بودن اندازه و نوع دستکش‌ها که باعث عرق گرمی و احساس ناراحتی کارگران می‌شود.
- ▶ وجود بعضی از مواد شیمیایی می‌تواند منجر به واکنش‌های آلرژیک در کارگران گردد.
- ▶ استفاده از دستکش به دلیل وجود قطعات و بخش‌های متحرک ماشین‌آلات موجود عملی نیست.

در اینگونه موارد استفاده از کرم‌ها و لوسیون‌های حفاظت‌کننده جایگزین مناسبی محسوب می‌شوند. این وسایل ممکن است به دو شکل زیر مورد استفاده قرار گیرند:

۱. همراه با استفاده از دستکش‌ها، می‌توانند مانع ایجاد ناراحتی دست کارگر در زیر دستکش شوند. لوسیون‌های یاد شده پوست را در مقابل تحریکات و سوزش‌هایی که به دلیل درماتیت‌های شغلی به وجود می‌آیند محافظت کرده و جذب مواد شیمیایی از طریق پوست را کاهش می‌دهند.
۲. لوسیون‌ها و کرم‌هایی که بدون پوشیدن دستکش استفاده شده و دست را در برابر پاره‌ای از عوامل زیان‌آور محافظت می‌نمایند.

از لوسیون‌های محافظ پوست می‌توان به دو مورد زیر اشاره کرد:

Skin PRO-TEC: این لوسیون پوست را در برابر بسیاری مواد خوردنده و سوزاننده، حلال‌ها و رنگ‌ها

محافظت می‌نماید. این ماده با ایجاد یک باند بین لایه‌های خارجی و داخلی پوست به‌عنوان سدی در برابر مایعات باکتریایی، مایعات بیولوژیکی و بسیاری از مواد با توانایی نفوذ در پوست عمل کرده و همزمان اجازه تعریق طبیعی برای پوست را فراهم می‌سازد. از این لوسیون می‌توان برای هر نقطه‌ای از پوست، دست، بازو و صورت استفاده کرد. ثابت شده است که با استفاده از این نوع، پوست بدن قادر است مواد شیمیایی سوزاننده نظیر اسید کلریدریک را بدون اینکه اثری بر روی پوست داشته باشد، برای چندین دقیقه تحمل کند. این لوسیون می‌تواند حتی پس از شسته شدن حدود ۴ تا ۵ ساعت از پوست محافظت نماید.

Dermashield: این ماده که در ابتدا به وسیله صنایع نظامی آمریکا مورد آزمایش و استفاده قرار گرفته است، توانایی حفاظتی بالایی را در برابر مواد شیمیایی به ویژه مواد خورنده و سوزاننده دارد. به طوری که پس از گذشت ۱۵ دقیقه از استفاده از این ماده پوست بدن قادر خواهد بود بسیاری از مواد سوزاننده را تحمل نماید. این لوسیون پس از اتمام کار و عملیات به راحتی قابل شستشو بوده و می‌تواند بوهای نامطبوع و بوی مواد شیمیایی را از دست پاک نماید. این لوسیون به دلیل داشتن موادی مثل لانولین و آلورا به‌عنوان یک نرم‌کننده پوست نیز عمل می‌کند.

● ۳-۱۱ نکات مهم در هنگام انتخاب و استفاده از دستکش‌ها

۱. در هنگام کار با مواد بسیار خطرناک نظیر مواد بیولوژیکی، سرطان‌زا و غیره لازم است که همزمان از دو جفت دستکش استفاده شود. در صورت آلوده شدن باید بلافاصله دستکش رویی تعویض گردد و استفاده مجدد از این دستکش‌ها توصیه نمی‌شود.
۲. در هنگام کار با مواد سرمازا علاوه بر انتخاب مناسب جنس دستکش لازم است که دستکش‌ها گشاد بوده و عاری از آزیست باشند.
۳. در صورت سابقه وجود حساسیت استفاده از دستکش‌های بدون پودر تالک توصیه می‌شود.
۴. بسته به شرایط استفاده، لازم است که دستکش‌ها به خوبی تا بالای مچ را پوشانند؛ به طوری که بین آستین لباس کار و دستکش فضای خالی باقی نماند.
۵. در هنگام کار با دستگاه‌ها و ابزارهایی که دارای بخش‌های چرخنده هستند، نظیر دستگاه تراش، مته، اره و غیره نباید از دستکش استفاده کرد زیرا امکان گیر کردن دستکش در بین قطعات متحرک و وارد شدن آسیب‌های جدی وجود دارد.
۶. در مواردی که استفاده از ابزارهایی نظیر کلید ضروری باشد؛ از دستکش‌های سه انگشتی در مواردی که حرکت دادن هر یک از انگشتان لازم باشد از دستکش‌های پنج انگشتی استفاده می‌شود. دستکش‌های لاستیکی بین ۱۵ تا ۲۰ درصد قدرت چنگش را کاهش می‌دهند.
۷. هنگامی که اجسام صاف با دستکش در دست گرفته می‌شوند، قدرت اعمال شده توسط فرد برای چنگش بیشتر از حد معمول بوده که این امر می‌تواند باعث خستگی عضلانی و افزایش ریسک و بروز اختلالات عضلانی گردد.
۸. استفاده از دستکش‌ها می‌تواند گردش جریان هوا را در دست‌ها کم نماید.

۹. انتخاب دستکش باید متناسب با نوع کار و خطرات احتمالی ناشی از کار بوده و هیچگونه مانع و ناراحتی برای حرکت انگشتان دست ایجاد ننماید.
۱۰. کارکنانی که اشیای تیز و برنده و یا اجسام خاردار یا آجدار حمل می‌نمایند باید از دستکش‌هایی استفاده نمایند که مقاومت کافی در برابر این اجسام را داشته باشند.
۱۱. کارکنان شاغل در رستوران که وظیفه خرد نمودن گوشت مرغ، ماهی و غیره را بر عهده دارند یا استخوان گوشت یا ماهی را در می‌آورند باید از دستکش‌های زره پولادی استفاده نمایند.
۱۲. کارکنانی که با اجسام داغ کار می‌کنند باید از دستکشی استفاده نمایند که جنس آن از مواد نسوز استاندارد بوده و در برابر گرما عایق و مقاوم باشد.
۱۳. کارکنانی که با برق سر و کار دارند باید از دستکش‌های عایق و مقاوم در برابر الکتریسیته و متناسب با ولتاژ برق موجود استفاده نمایند.
۱۴. کارکنانی که با مواد خورنده از قبیل اسیدها و بازها و مواد سمی تحریک‌کننده و یا مواد عفونی سر و کار دارند باید از دستکش‌های مخصوص متناسب با این مواد استفاده نمایند.
۱۵. به منظور حفاظت در مقابل اشعه‌های یونیزان باید از دستکش‌های سریبی متناسب با استانداردهای سازمان انرژی اتمی استفاده کرد. این دستکش باید دست‌ها را کاملاً محفوظ داشته و حداقل تا نصف بازوها را پوشش دهد.
۱۶. جنس تمامی دستکش‌ها به گونه‌ای است که سرانجام پس از مدت معینی، مواد شیمیایی را به داخل خود نفوذ خواهند داد. به همین دلیل قبل از مصرف، باید ضخامت، زمان و سرعت نفوذ مواد شیمیایی در آن‌ها مشخص شده باشد تا بتوان زمان انقضای آن‌ها را تعیین نمود.
۱۷. بازوبند باید به گونه‌ای باشد که ضمن قرارگیری و تثبیت در محل خود حفاظت یکپارچه را برای دست فراهم نماید. بازوبند و ساق دستکش باید حداقل به اندازه ۸ میلی‌متر همپوشانی داشته باشند.
۱۸. کارگرانی که در معرض صدمات مکانیکی هستند باید برحسب نوع کار از دستکش‌های مناسب صدمات مکانیکی مانند چرمی، لاستیکی ضخیم، کاموایی اشبالتی، کف اشبالتی، پشت برزنتی و برزنتی استفاده نمایند.
۱۹. دستکش‌ها کوچکترین سوراخ یا پارگی نباید داشته باشند.
۲۰. هرگاه این دستکش‌ها در موقع کار پاره شوند باید فوراً تعویض گردند.
۲۱. به منظور حفاظت در مقابل اشعه ایکس از دستکش سریبی باید استفاده کرد. این دستکش‌ها باید دست‌ها را کاملاً محفوظ داشته و حداقل تا نصف بازوها را پوشش دهند. برای ایجاد یک قدرت حفاظتی لازم ضخامت ورقه سریبی باید ۵۵/ میلی‌متر باشد.
۲۲. با در نظر گرفتن وزن سنگین سرب به علت وزن مخصوص بالا دستکش‌های سریبی باید طوری انتخاب شوند که سبک و نرم بوده و حفاظت از دست‌ها را در برابر اشعه یونیزان کاملاً تأمین نمایند.

● ۴-۱۱ انتخاب دستکش‌های ایمنی

به طور کلی در انتخاب دستکش مناسب برای یک کاربرد خاص لازم است فاکتورهای متعددی مدنظر

قرار داده و بررسی نمود. فاکتورهای یاد شده را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم بندی کرد:

۱. خصوصیات تهدیدکنندگی خطر: بدین صورت که لازم است توانایی خطر در ایجاد اثرات موضعی بر روی پوست و همچنین توان خطر عبور از سد دفاعی پوست بدن و ایجاد اثرات سیستمیک مشخص گردد.
۲. نوع فعالیت‌های کاربران: برای این کار لازم است که وظیفه کارگران مورد مطالعه قرار گرفته و درجه مهارت مورد نیاز آن‌ها در حین اجرای وظیفه و همچنین طول مدت، تکرار و شدت مواجهه با خطرات موجود مورد ارزیابی قرار گرفته و تعیین شود.

۳. مشخصات عملکردی دستکش‌ها: این امر مطابق با دستورالعمل‌های ارائه شده در استانداردهای مختلف از جمله دستورالعمل‌های سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران صورت می‌گیرد. بعضی از مشخصات عملکردی دستکش‌ها که در فرایند انتخاب آن‌ها مد نظر قرار می‌گیرد شامل مقاومت در برابر مواد شیمیایی، پارگی و سوراخ شدن و سایش می‌باشد.

در هر محیط کار با توجه به شرایط کار، فعالیت‌های فرد، نوع کار و غیره عوامل مخاطره زای متعددی وجود دارد که می‌توانند کیفیت و کارایی دستکش‌های ایمنی را تحت تاثیر قرار دهند که هر کدام می‌تواند مبنای مقایسه و انتخاب وسیله حفاظتی مورد نظر باشند.

۴. انتخاب دستکش‌های ایمنی برای محافظت در برابر خطرات مواد شیمیایی به ویژه مایعات خورنده و سمی اساساً با توجه به معیارهای اساسی درباره عملکرد دستکش صورت می‌گیرد:

▶ نفوذ و نشت: نفوذ فرآیندی است که در طی آن ماده شیمیایی از درون یک لایه حفاظتی بدون منفذ، سوراخ ریز و سوزنی شکل یا هر روزنه غیر قابل مشاهده با چشم عبور کند. آزمون نفوذ برابر استاندارد ASTM-۳۷۹ آمریکا صورت می‌گیرد. همچنین آزمون نشت را می‌توان بر اساس استاندارد اروپایی EN. ۳۷۴ نیز انجام داد. در آزمون اخیر مایع مورد نظر در یک طرف نمونه مورد آزمایش یعنی دستکش حفاظتی قرار گرفته و زمان مورد نیاز برای ظهور و ردیابی اولین نشانه‌های ماده شیمیایی مورد نظر، در طرف دیگر نمونه اندازه‌گیری می‌شود. زمان اندازه‌گیری شده را زمانی نشت می‌نامند. در جدول ۱۱.۲ درجه بندی دستکش‌های حفاظتی بر حسب میزان نشت ارائه شده است.

جدول ۱۱.۲. درجه بندی میزان نشت دستکش‌های حفاظتی

بیان ساده‌تر (مقدار قطرات در ساعت در درون یک دستکش)	درجه بندی میزان نشت (mg/cm/min)
بدون نشت	بسیار عالی: در طول ۶ ساعت آزمون نشانی از نشت دیده نمی‌شود (علامت اختصار ND)
۰ تا ۱/۲ قطره	عالی: میزان نشت کمتر از ۹/۰ میکروگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری E)
۱ تا ۵ قطره	خیلی خوب: میزان نشت کمتر از ۹ میکروگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری VG)
۶ تا ۵۰ قطره	خوب: میزان نشت کمتر از ۹۰ میکروگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری G)
۵۱ تا ۵۰۰ قطره	نسبتاً ضعیف: میزان نشت کمتر از ۹۰۰ میکروگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری F)
۵۰۱ تا ۵۰۰۰ قطره	ضعیف: میزان نشت کمتر از ۹۰۰۰ میکروگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری P)
۵۰۰۱ و بیشتر	توصیه نمی‌شود: میزان نشت کمتر از ۹/۰ میلیگرم در سانتی متر مربع در دقیقه (علامت اختصاری NR)

۲. فرسایش و کاهش کیفیت نمونه: ارزیابی و تعیین درجه فرسایش و کاهش کیفیت دستکش‌های ایمنی نیز بر اساس استاندارد ASTM-379 آمریکا انجام می‌شود. در جدول ۱۱.۳ درجه بندی دستکش‌های حفاظتی بر اساس میزان فرسایش آن‌ها در برابر خطرات مواد شیمیایی ارائه گردیده است.

جدول ۱۱.۳. درجه بندی فرسودگی در دستکش‌های حفاظتی

درجه بندی میزان فرسایش	علامت اختصاری	توصیف
عالی	E	مایع تاثیر ناچیزی در فرسودگی و کاهش کیفیت دستکش دارد
خوب	G	مایع تاثیر اندکی در فرسودگی و کاهش کیفیت دستکش دارد
نسبتاً ضعیف	F	مایع تا حدودی در فرسودگی و کاهش کیفیت دستکش موثر است
ضعیف	P	مایع به طور قابل ملاحظه‌ای باعث فرسودگی و کاهش کیفیت دستکش می‌شود.
توصیه نمی‌شود	NR	در مورد این مایع بخصوص، دستکش مورد نظر مناسب نیست.

خطرات مکانیکی: ارزیابی عملکرد دستکش‌های حفاظتی از نظر خطرات مکانیکی ممکن است بر اساس استانداردهای مختلف با همدیگر متفاوت باشد. یکی از انواع ارزیابی‌های معمول بر اساس استاندارد اروپایی EN388 صورت می‌پذیرد. بر پایه این استاندارد در دستکش ایمنی باید با توجه به معیارهای زیر مورد آزمایش قرار گیرد تا کارایی آن از نظر میزان حفاظت در برابر عوامل مکانیکی تعیین گردد:

۱- مقاومت در برابر سایش که بر اساس تعداد دوره‌های مورد نیاز برای سایش کامل نمونه برآورده می‌شود.
 ۲- مقاومت در برابر برش که بر اساس تعداد دوره‌های مورد نیاز برای برش نمونه به وسیله تیغه استاندارد تعیین می‌گردد.

۳- مقاومت در برابر پارگی که نشان‌دهنده نیروی لازم بر حسب نیوتن برای پاره کردن نمونه است.

۴- مقاومت در برابر سوراخ شدن که بیانگر مقدار نیروی لازم برای سوراخ کردن نمونه می‌باشد.

● ۵-۱۱ حساسیت‌های ناشی از دستکش‌های حفاظتی

یکی از انواع معمول‌ترین دستکش‌های حفاظتی انواع ساخته شده از لاتکس می‌باشد. ماده اولیه، لاتکس طبیعی شیره درخت‌های کائوچو است. تحقیقات نشان می‌دهد که پروتئین‌های لاتکس در صورت تجمع می‌تواند باعث بروز حساسیت ناشی از لاتکس شوند. نظر به قابلیت‌های برتر این ماده در حفاظت پوست در برابر عوامل مخاطره‌زا استفاده از این ماده به‌عنوان حفاظ پوست روز به روز گسترش بیشتری می‌یابد. حساسیت به لاتکس ممکن است به دو صورت زیر دیده شود:

۱. **حساسیت فوری:** این حساسیت، حساسیت نوع اول نیز خوانده می‌شود که در آن پس از جذب لاتکس توسط پوست علائم اولیه ۵ تا ۳۰ دقیقه پس از تماس به صورت سوزش متناوب خارش و تورم ظاهر می‌گردد که در صورت عدم قطع تماس علائمی مانند آبریزش بینی اختلال در گردش خون تنگی نفس تعریف و نهایتاً شوک بر آن افزوده می‌شود.

۲. **حساسیت دیر هنگام:** علائم آن ۷۲ ساعت پس از تماس با دستکش‌های لاتکس‌دار به صورت

سرخ‌پوست خارش و تاول ظاهر می‌شود که پس از مدتی دوباره محو می‌شود. برای پیشگیری از حساسیت به لاتکس لازم است که با انجام معاینات بدو استخدام و دوره‌ای افراد حساس شناسایی شده و با جایگزین کردن دستکش‌های آن‌ها با دستکش‌های بدون پودر لاتکس از خطر بروز حساسیت جلوگیری نمود. لازم به ذکر است افرادی که پس از مصرف میوه و سبزیجاتی نظیر گوجه، خربزه، سیب‌زمینی، کیوی و موز، انبه و غیره دچار سرخی و خارش موضعی پوست می‌شوند، ممکن است در مقابل لاتکس نیز حساسیت داشته باشند.

همانند سایر وسایل حفاظت فردی، کاربران وسایل حفاظتی دست و بازو نقشی برجسته و انکارناپذیر در عملکرد موثر و اثربخش آن‌ها ایفا می‌کنند که در همین راستا آموزش کارگران در مورد جنبه‌های مختلف این وسایل از اهمیت بسزایی برخوردار است. برای کمک به افزایش اثربخشی وسایل حفاظت دست و بازو می‌توان از راهنمایی‌های ارائه شده در چک لیست جدول ۱۱.۴ استفاده کرد.

جدول ۱۱.۴. چک لیست کمک به افزایش اثربخشی وسایل حفاظت دست و بازو

به کارگران باید آموزش داد که بدانند:

- ▶ چرا حفاظت از دست و بازو ضروری است.
- ▶ وسایل حفاظتی دست و بازو تهیه شده، حفاظت لازم را چگونه تأمین می‌کنند.
- ▶ محدودیت وسایل حفاظتی یاد شده کدام است.
- ▶ استفاده از تجهیزات فوق در چه مواقعی ضروری است.
- ▶ طرز استفاده صحیح از وسایل یاد شده چگونه است.
- ▶ اثربخشی و راحتی وسایل یاد شده را چگونه می‌توان تضمین کرد.
- ▶ نحوه شناسایی علائم فرسودگی و خرابی تجهیزات حفاظت دست و بازو نظیر موارد زیر چگونه است:
- ▶ ترک خوردگی، خراشیدگی، بریدگی، نازک شدن، بیرنگ شدن، نشست مواد
- ▶ نحوه تمیزکاری، ضد عفونی و نگهداری تجهیزات یاد شده چگونه است.

۱۲

فصل دوازدهم

انواع خطرات برای کل
بدن و وسایل حفاظت
فردی موردنیاز جهت
کنترل این خطرات

انواع خطرات برای کل بدن و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل این خطرات

● ۱-۱۲ وسایل حفاظت فردی تنه

در محیط‌های کار، طیف گسترده‌ای از خطرات وجود دارد که می‌تواند در بخش‌های مختلف بدن از جمله تنه را تهدید نماید. خطرات عمده تهدیدکننده تنه را می‌توان در سه دسته کلی خطرات فیزیکی، خطرات شیمیایی و خطرات بیولوژیکی تقسیم بندی کرد (جدول ۱۲.۱). به دلیل مسئولیت قابل توجه تنه انسان در مقایسه با بخش‌های دیگر بدن و همچنین قرار گرفتن تعداد زیادی از اندام‌های حیاتی نظیر قلب، ریه، کبد، ستون فقرات و غیره در آن قسمت، احتمال بروز خطرات و همچنین شدت پیامد خطرات حاصل از آن بسیار بالا بوده؛ بنابراین کنترل خطرات موجود در محیط‌های کار و همزمان با آن تدابیر حفاظتی برای این قسمت از بدن حائز اهمیت می‌باشد.

جدول ۱۲.۱. خطرات عمده تهدیدکننده تنه

خطر	مثال
شیمیایی	سموم پوستی - سموم سیستمیک - مواد خورنده و سوزاننده - آرژی‌ها
فیزیکی	خطرات حرارتی (سرما و گرما) - ارتعاش - تشعشعات - ضربات مکانیکی
بیولوژیکی	انسانی - حیوانی - محیطی

● ۲-۱۲ انواع لباس‌های حفاظتی

لباس کار به‌عنوان یکی از وسایل حفاظت فردی مطرح می‌باشد و کلیه کارکنان باید با لباس کار مناسب محل کار در سر کار حاضر شوند. لباس کار کارکنان دارای خصوصیات زیر می‌باشند. معمولاً لباس کار به‌عنوان یک پوشش سراسری تنه، دست و پاها را در مقابل شرایط محیطی حفاظت می‌کند. ساده‌ترین شکل لباس کار در دو فرم ظاهری بلوز و شلوار (دو تکه) و نوع یکسره و از جنس الیاف

طبیعی و یا درصدی الیاف طبیعی و مصنوعی و در مواردی به طور کامل از الیاف شیمیایی و صنعتی تولید می‌شود. بدیهی است هر چه الیاف بکار رفته شده در پارچه طبیعی‌تر باشد، تبادل حرارتی آن آسانتر است. از جمله البسه اختصاصی در مشاغل ویژه و نیز فصول سرد می‌توان لباس عایق سرما و رطوبت مخصوص سردخانه، لباس نسوز مخصوص کوره و لباس ضد حریق از جنس پارچه‌های PVC را نام برد. لباس حفاظتی در برابر گرما از الیاف مخصوصی با پوشش آلومینیوم که تا ۹۰٪ اشعه مادون قرمز را برگشت می‌دهد، ساخته شده و به منظور کار در مجاورت کوره‌ها و فرآیندهای حرارتی استفاده می‌شود. شکل ۱۲.۱ نمونه‌ای از لباس کار را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲.۱. نمونه‌هایی از لباس کار

کت‌ها و روپوش‌ها: این لباس‌ها تا روی زانو و حتی پایین‌تر را پوشانیده و وظیفه آن‌ها ایجاد یک مانع حفاظتی برای جلوگیری از رسیدن عوامل مخاطره‌زا به پوست کاربران می‌باشد. کت‌ها و روپوش‌های حفاظتی با توجه به جنس مواد سازنده می‌توانند در برابر نفوذ آب، اسیدها، مواد روغنی، حلال‌ها و همچنین عوامل خطرناک فیزیکی مقاوم باشند. اینگونه تجهیزات حفاظتی با توجه به نوع خطرات موجود و جنس خود می‌توانند از نوع یکبار مصرف بوده و پس از مصرف دور ریخته شوند و یا اینکه پس از استفاده، جمع‌آوری و بعد از مراحل تمیزکاری و آلودگی‌زدایی مورد استفاده مجدد قرار گیرند.

سرهم‌ها: این نوع لباس‌های حفاظتی ناحیه تنه، پاها و بازوها را پوشانیده و بعضی دیگر ممکن است مجهز به چکمه نیز باشند. استفاده از سرهم‌ها در بعضی مواقع نظیر فعالیت در اتاق‌های تمیز (محل مونتاژ و ساخت قطعات بسیار دقیق و حساس) نسبت به کت‌ها و روپوش‌ها رجحان بیشتری می‌باشد. سرهم‌ها ممکن است یک و یا دو تکه باشند. **پیش‌بندها:** پیش‌بندها لباس‌های حفاظتی هستند که قسمت جلویی بدن را از بالای سینه تا زیر زانوها می‌پوشانند. جنس پیش‌بند با توجه به شرایط استفاده از آن جنس نایلونی (پیشگیری از ریزش آب)، چرمی (جهت پیشگیری از ریزش پلیسه جوشکاری)، سربی (جهت حفاظت در برابر پرتوهای رادیو اکتیو)، پلی وینیل کلراید (جهت حفاظت از مواد شیمیایی) انتخاب می‌شود. شکل ۱۲.۲ نمونه‌ای از پیش‌بند حفاظتی را نشان می‌دهد.



شکل ۲.۱۲. انواع پیش‌بندهای حفاظتی

در استفاده از پیش‌بند رعایت مقررات ایمنی زیر ضروری است:

▶ استفاده کارگران از هرگونه پیش‌بند در مقابل قطعات دوار و متحرک ماشین‌آلات و همچنین در مجاورت آن‌ها ممنوع می‌باشد.

▶ چنانچه در مقابل و یا در مجاورت قطعات دوار و متحرک ماشین‌ها استفاده از پیش‌بند ضروری باشد، باید پیش‌بندهای مذکور دو تکه باشد بطوری که پایین تته از قسمت بالاته مجزا بوده و بطوری بسته شود که چنانچه بطور اتفاقی قسمتی از آن را ماشین در حال کار بگیرد، فوراً و به سهولت باز شده و خطری متوجه کارگر نگردد.

▶ پیش‌بند مخصوص کارگرانی که در مقابل شعله و یا آتش‌های بدون حفاظ کار می‌کنند باید تمام سینه را بپوشاند و از جنسی تهیه شود که در برابر آتش کاملاً مقاوم داشته باشند.

▶ پیش‌بند کارگرانی که با مایعات خورنده مثل اسیدها و مواد قلیایی سوزاننده کار می‌کنند باید از لاستیک طبیعی یا مصنوعی و یا از مواد دیگری تهیه شود که در مقابل این مایعات مقاوم بوده و تمام سینه را بپوشاند.

▶ در فعالیت‌های حرارتی همچون جوشکاری و ذوب فلزات بر حسب مورد باید از پیش‌بند، گتر، آستین، روبند و سربند چرمی استفاده گردد.

لباس‌های کامل: هنگام کار با مواد خطرناک که خطرات آن‌ها از نوع حاد و شدید و یا مزمن (نظیر مواد سرطان‌زا، جهش‌زا، ناهنجاری‌زا و غیره) می‌باشد، از لباس‌های کامل و یکپارچه استفاده می‌شود. این لباس‌ها با ایجاد یک محیط کوچک و سالم عملاً فرد را از محیط مجاورش جدا می‌سازند. از آنجائیکه وظیفه اینگونه لباس‌ها ایجاد یک مانع کامل و سراسری بین خطر و کاربر است یکپارچگی و بدون درز و شکاف بودن آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. تأمین هوای مورد نیاز برای تنفس فرد و تهویه هوای بازدمی به همراه کنترل درجه حرارت و رطوبت درون لباس نیز امری اساسی است. یکی از انواع لباس‌های کامل، نوع مورد استفاده در محیط‌های با آلودگی مواد رادیواکتیو است.

لباس‌های حفاظتی آتش‌نشنان: اینگونه لباس‌ها توسط افرادی نظیر آتش‌نشنان، کارگران صنایع فولاد و ریخته‌گری و افراد مشابه که کار آن‌ها ورود به منطقه در حال آتش‌سوزی و یا فعالیت در مجاورت آتش را ایجاب می‌کند، مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۳.۱۲). لباس‌های یاد شده قادرند از طریق انعکاس امواج

حرارتی تابشی به همراه ایجاد یک مانع حرارتی از رسیدن گرمای تابشی بیش از حد به کاربر جلوگیری کنند. لباس‌های مقاوم در برابر حریق به دو دسته کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱. لباس‌های مورد استفاده جهت کار در مجاورت آتش
۲. لباس‌های مورد استفاده جهت ورود به منطقه آتش گرفته.

با وجود اینکه جنس این‌گونه لباس‌ها از مواد غیر قابل اشتعال و یا مقاوم در برابر سوختن بوده و برای انعکاس انرژی تشعشعی و همچنین کاهش نرخ انتقال حرارت با یک لایه آلومینیومی پوشانده شده‌اند؛ ولی مدت استفاده از آن‌ها محدود می‌باشد.



شکل ۱۲.۳. لباس حفاظتی آتش‌نشانان

یکی از مهمترین نکات قابل ذکر در هنگام استفاده از لباس‌های کامل و یکپارچه بحث سرد کردن می‌باشد زیرا در صورتی که در هنگام کار حرارت ناشی از متابولیسم دفع نشود درجه حرارت بدن بالا می‌رود و بدون شک مشکل دفع حرارت در هنگام استفاده از لباس‌های حفاظت فردی کامل چند برابر می‌شود. بطور کلی در مواردی که دوره استفاده از یک لباس کامل بیش از ۱۵ تا ۲۰ دقیقه باشد سرد کردن درون آن امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. فرایند خنک‌سازی را می‌توان از طریق هدایت هوای قابل تنفس با درجه حرارت پایین به درون لباس انجام داد. امروزه لباس‌های کامل مجهز به خنک‌کننده‌های خودکار با سیستم تهویه مطبوع ساخته شده است که از طریق یکسری لوله‌های باریک هوای سرد را در ناحیه تنه، پا و دست به جریان در می‌آورد. از آنجایی که بخش اعظم خون بدن در ناحیه سر و مغز جریان دارد، ثابت شده است که می‌توان تنها با خنک نگه‌داشتن ناحیه سر بخش زیادی از گرمای تولید شده در بدن را منتقل کرد. در همین راستا امروزه هلمت‌های مجهز به سیستم خنک‌کنندگی با هوا و آب طراحی و ساخته شده است.

بارانی‌ها: بارانی‌ها نوع دیگری از لباس‌های حفاظتی محسوب می‌شوند که وظیفه آن‌ها محافظت افرادی است که در محوطه روباز فعالیت کرده و در معرض برف و باران قرار دارند و یا حتی درون کارگاه‌ها در مواجهه

با افزایش آب و یا رطوبت بالا می‌باشند. در بعضی از شرایط کاری لازم است که بارانی‌ها برای محافظت کاربران در برابر سرما عایق بندی شوند.

لباس‌های با قابلیت دید بالا: اینگونه لباس‌ها به صورت ژاکت، بلوز و شلوار و حتی بازوبند با رنگ نارنجی براق و از جنس‌های مختلف ساخته شده و امکان رویت افراد را در هنگام شب افزایش می‌دهند. لباس‌های یاد شده توسط رفتگران، ماموران پلیس، راهداری و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند. اینگونه لباس‌ها به منظور پیشگیری از حوادث ناشی از ضربه و برخورد و به صورت ژاکت، بلوز شلوار با توجه به نوع محل کاربرد، به رنگ‌های براق و از جنس‌های مختلف ساخته شده و امکان رویت فرد را در شرایط مختلف آب و هوایی و ساعات مختلف شبانه روز فراهم می‌کنند. شکل ۱۲.۴ نمونه‌ای از این لباس‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲.۴. لباس‌های با قابلیت دید بالا

در انتخاب این لباس‌ها علاوه بر ارزیابی ریسک‌های ضربه و برخورد، لازم است مواردی نظیر شرایط کاری گرم یا سرد، وضعیت هوا (آفتاب، مه، باران، برف و ...) و روشنایی نیز مورد توجه قرار گیرد. رانندگان لیفتراک و جرثقیل، کارگران حاشیه جاده و نیز کارکنانی که مسئول واکنش در شرایط اضطراری هستند، از جمله کسانی هستند که به این لباس‌ها نیاز دارند.

لباس نجات غریق: این نوع لباس‌های حفاظتی توسط کارگرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که در مجاورت و یا بر روی آب‌های عمیق فعالیت کرده و امکان سقوط آن‌ها به آب و غرق شدنشان وجود دارد. تدابیر نجات غریق به شکل‌های مختلف نظیر ژاکت و کمر بند طراحی و ساخته می‌شوند. استانداردهای لازم در زمینه اینگونه تجهیزات حفاظت فردی توسط گارد ساحلی ایالات متحده تدوین و ارائه شده است.

لباس‌های حفاظتی مقاوم در برابر سوراخ شدن و بریدگی: اینگونه لباس‌های حفاظتی که از جنس فیبرهای مصنوعی مقاوم در برابر بریدگی و یا رشته‌های فلزی بافته شده ساخته می‌شوند؛ توسط نیروهای نظامی، پلیس‌ها، نیروهای امنیتی، تخریب کنندگان مین و بمب و غیره مورد استفاده قرار گرفته و مقاومت بالایی در برابر نفوذ قطعات بران و پرتاب شده از خود نشان می‌دهند. نوع دیگری از این لباس‌ها که می‌توانند به شکل شلوار و یا بلوز باشد توسط کارگرانی که از اره‌های زنجیری استفاده می‌کنند پوشیده می‌شوند.

خصوصیات کلی لباس کار

خصوصیات لباس کار ایمن عبارت است از:

- ▶ لباس کار باید اندازه و متناسب با بدن استفاده‌کننده باشد.
- ▶ کارکنانی که با ماشین کار می‌کنند و یا در جوار ماشین‌آلات مشغول کار هستند باید از لباس کاری استفاده کنند که هیچ قسمت آن با زی یا پاره نباشد. آویزان نمودن زنجیر ساعت، کلید و نظایر آن‌ها روی لباس کار اکیدا ممنوع است.
- ▶ در محل کار که احتمال خطر انفجار و یا حریق باشد استفاده از یقه نورگیری (آفتاب‌گردان) و زه و دسته عینک که از انواع سلونوئید ساخته شده‌اند و همچنین همراه داشتن سایر مواد قابل اشتعال برای کارکنان مربوطه اکیدا ممنوع است.
- ▶ در صورتی که انجام کاری ایجاب نماید که کارکنان آستین لباس کار خود را بالا بزنند باید از لباس کار آستین کوتاه استفاده نمایند.
- ▶ کارکنانی که در محیط‌های آلوده به گردوغبار، مواد قابل اشتعال و انفجار و یا مسموم‌کننده بکار اشتغال دارند، نباید لباس‌های جیب‌دار و یا لبه‌دار (دوبل شلوار) در بر داشته باشند، چون ممکن است گردوغبار و مواد مزبور در چین و لبه لباس باقی بمانند.
- ▶ لباس ایمنی مخصوص کارکنانی که با مواد خورنده و یا مضر کار می‌کنند باید آب و گاز در آن نفوذ ننموده و جنس آن مناسب با نوع ماده و یا موادی که با آن‌ها کار می‌کنند، باشد.
- ▶ لباس نسوز مخصوص حفاظت در مقابل حریق باید شامل کلاه، دستکش و کفش به صورت یک تکه و سرهم باشد.
- ▶ لباس کارکنانی که با مواد اسیدی و رادیواکتیو کار می‌کنند باید به صورت یکپارچه و بدون منفذ همراه با کلاه مخصوص، کفش و دستکش از جنس خاص و غیر قابل نفوذ باشد.
- ▶ لباس بارانی به صورت پالتویی کلاه سر خود، باید از جنس پارچه ضد آب با آستری نخی (جهت مناطق معتدل) و یا آستری پشمی (جهت مناطق سرد سیر) تهیه شود.
- ▶ کارکنانی که لباسشان به مواد نفتی یا شیمیایی خطرناک آغشته شود باید فوراً لباس خود را شسته و یا تعویض نموده و آن قسمت از بدن را نیز که در تماس بوده با شوینده‌های مناسب بشویند. هیچ‌یک از کارکنان حق ندارند با لباس آغشته به مواد نفتی و یا مواد شیمیایی به آتش، شعله و دیگر منابع حرارتی نزدیک شوند و یا کبریت و فندک و غیره روشن نمایند. در صورت پارگی، خراب شدن و یا آلودگی به مواد نفتی یا شیمیایی خطرناک، لباس کار باید برای تمیز کردن آن اقدام نمود. البسه آغشته به روغن و یا گریس باید فوراً از تن خارج شود چون ممکن است ایجاد ناراحتی پوست نماید.

جنس لباس کار

- ▶ جنس پارچه با توجه به شرایط کار و لزوم ظاهر لباس از نظر مقاومت در مقابل چروکیدگی و نیز عدم تولید الکتریسیته ساکن از مخلوط حدود ۷۰٪ پنبه و ۳۰٪ پلی استر و با وزن 2320 gr/m^2 تا 420 gr/m^2 و با توجه به شرایط اقلیمی و فصول مختلف در نظر گرفته شود. در شرایطی که احتمال سوختن لباس کار در اثر ریختن پلیسه و یا تحت تأثیر حرارت

- زیاد وجود دارد (مانند لباس کار جوشکاری)، جنس لباس کار باید دارای ۹۰٪ پنبه باشد.
- ▶ به منظور استحکام بیشتر، از پارچه با بافت کج راه با تراکم بالا (۲ تار و یک پود) و نخ چهل دو لا از نوع رینگ استفاده گردد.
 - ▶ به منظور دوام بیشتر رنگ و پیشگیری از رنگ دادن پارچه پس از شستشو و همچنین جلوگیری از آب رفتن پارچه از رنگ‌های راکتیو در رنگرزی پارچه استفاده شود.
 - ▶ با انتخاب پارچه مرغوب و اعلاء، بکار بردن دوخت محکم و نیز چرخکاری دوبله درزها، لباس کار بادوام تولید گردد.
 - ▶ با استفاده از الگوی مناسب، باید لباس کار شکیل و خوش دوخت بوده و در اندازه‌های استاندارد تهیه شود.

طرح و رنگ لباس کار کارکنان

- برای طرح و رنگ لباس کار استاندارد مشخصی وجود ندارد اما می‌توان از الگوی ارائه شده در جدول ۲.۱۲ به عنوان راهنما بهره برد.

جدول ۲.۱۲. طرح و رنگ لباس کار

ردیف	نام سمت و موقعیت	نوع و رنگ لباس کار
۱	مدیران و روسای کارخانه	سه تکه شامل کاپشن (ترجیحا سرمه‌ای)، شلوار به رنگ طوسی، پیراهن به رنگ طوسی روشن
۲	رئیس ایمنی و آتش نشانی و افسران آتش نشانی	کاپشن سرمه‌ای، شلوار به رنگ سرمه‌ای و پیراهن به رنگ سفید
۳	کارشناسان واحد ایمنی و بهداشت	لباس دو تکه (کاپشن و شلوار) با رنگ زمینه آبی و یقه سرآستین و زیپ کاپشن به رنگ زرد
۴	سرپرستان	لباس دو تکه (کاپشن و شلوار) با رنگ طوسی
۵	کارگران بهره‌برداری	لباس کار یکسره (بیلر سوت) به رنگ طوسی
۶	کارگران تعمیرات	لباس یکسره (بیلر سوت) به رنگ سبز تیره
۷	کارکنان آزمایشگاه	روپوش با رنگ سفید
۸	کلیه نفرات عملیاتی پیمانکار	لباس کار یکسره (بیلر سوت) آبی رنگ آرم و نام شرکت پیمانکار بایستی در پشت لباس کار حک شده باشد
۹	پرسنل ایمنی پیمانکار	لباس کار یکسره آبی، از جلیقه به رنگ قرمز که در پشت و روی آن عبارت ایمنی نوشته شده باشد و همچنین از بازو بند ایمنی استفاده نمایند
۱۰	کلیه پرسنل مشاوران	لباس کار یکسره (بیلر سوت) سفید رنگ که در پشت آن آرم و نام شرکت حک شده باشد، استفاده نمایند

۳-۱۲ آموزش

آموزش مناسب کاربران تجهیزات حفاظتی امری بسیار اساسی است. آموزش‌ها باید شامل موارد زیر باشند:

۱. ماهیت و شدت خطرات
 ۲. شرایطی که در آن استفاده از لباس‌های حفاظتی ضروری می‌باشند.
 ۳. کاربرد و محدودیت‌های لباس‌های حفاظتی مورد استفاده
 ۴. نحوه بازرسی، تعمیر، تنظیم و پوشیدن صحیح لباس‌های حفاظتی
 ۵. نحوه تمیزکاری، ضد عفونی کردن لباس‌ها
 ۶. علائم و نشانه‌های خرابی و کهنگی
 ۷. دستورالعمل کمک‌های اولیه و اورژانسی
 ۸. نحوه نگهداری و انبار، عمر مفید، حفاظت و دفع لباس‌ها
- برای آموزش کارگران در زمینه استفاده و نگهداری از لباس‌های محافظ بدن می‌توان از چک لیست ارائه شده در جدول ۳.۱۲ استفاده کرد.

جدول ۳.۱۲. چک لیست استفاده و نگهداری از لباس‌های محافظ بدن

باید به کارگران آموزش داد که بدانند:

۱. چرا استفاده از لباس‌های حفاظتی ضروری می‌باشند؟
۲. لباس‌های یاد شده حفاظت لازم را چگونه تأمین می‌کنند؟
۳. محدودیت‌های حفاظت‌ها کدام است؟
۴. در چه مواقعی باید از لباس‌های محافظ استفاده کرد؟
۵. طرز استفاده صحیح از لباس‌های محافظ چگونه است؟
۶. برای راحتی و اثربخشی بیشتر چگونه می‌توان قسمت‌های مختلف لباس‌های حفاظتی مورد نیاز را تنظیم کرد؟
۷. چگونه می‌توان علائم فرسودگی نظیر ساییدگی، ترک خوردگی، شکستگی، کم شدن خاصیت انعطاف پذیری، سوراخ شدگی و پارگی را در لباس‌های محافظتی تشخیص داد؟
۸. روش صحیح تمیزکاری و ضد عفونی لباس‌های محافظتی چگونه است؟
۹. نحوه صحیح نگهداری و انبار لباس‌های محافظتی چگونه است؟

۴-۱۲ نگهداری

انبار، بازرسی، تمیزکاری و تعمیر مناسب لباس‌های حفاظتی برای تأمین حفاظت کامل کاربران از اهمیت زیادی برخوردار است. تعدادی از لباس‌های حفاظتی در هنگام انبار و ذخیره‌سازی با محدودیت‌هایی روبرو هستند. به عنوان مثال، بعضی از آن‌ها نیازمند محافظت در برابر تشعشعات ماورای بنفش (برای مثال ناشی از

نور خورشید، جوشکاری و غیره)، ازن، درجه حرارت‌های بالا و غیره می‌باشند. برای نمونه وسایل ساخته شده از لاستیک طبیعی باید در مقابل خطرات قید شده در بالا محافظت گردند یا بعضی از لباس‌های کامل یکپارچه پلیمری ممکن است در صورت آویزان شدن دچار صدمه شوند. برای انبار کردن مناسب تجهیزات حفاظت فردی می‌توان با سازندگان و یا توزیع کنندگان این وسایل مشورت کرد.

بازرسی لباس‌های حفاظتی باید بطور متناوب و منظم (مثلاً قبل از هر استفاده) توسط کاربران صورت پذیرد. بازرسی توسط همکاران روش دیگری است که به منظور درگیر کردن کارگران در برنامه‌های حفاظت فردی مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر موارد یاد شده می‌توان از سرپرستان نیز برای بازرسی لباس‌های حفاظتی استفاده کرد که در اینصورت سرپرستان در فواصل منظمی لباس‌های حفاظتی کارگران را مورد بررسی قرار می‌دهند. مسائلی که باید در بازرسی مورد توجه قرار گیرد به هدف اصلی استفاده از لباس‌های حفاظتی بر می‌گردد ولی می‌تواند شامل بررسی پوسیدگی‌ها، سوراخ شدن‌ها، فرسودگی‌ها و علائمی از این قبیل باشد. به عنوان مثال یکی از روش‌های بازرسی دستکش-های پلیمری مورد استفاده برای محافظت در برابر مایعات باد کردن آن‌ها به منظور یافتن سوراخ‌های احتمالی آن‌ها می‌باشد.

تمیزکاری لباس‌های حفاظتی به منظور استفاده مجدد آن‌ها، باید بدقت صورت گیرد. لباس‌های ساخته شده از رشته‌های طبیعی را در صورت آلوده نشدن آن‌ها با مواد سمی می‌توان با روش شستشوی معمولی تمیز کرد. روش‌های تمیز کردن مواد و رشته‌های مصنوعی محدود برای مثال بعضی از لباس-های مقاوم در برابر شعله در صورتی که بطور مناسب تمیز نشود، اثربخشی خود را از دست می‌دهند. لباس‌های حفاظتی در برابر مواد شیمیایی که محلول در آب نمی‌باشد را اغلب نمی‌توان با شستن توسط صابون‌های معمولی یا سایر شوینده‌ها همراه با آب تمیز نمود. آزمایش‌های انجام شده بر روی لباس‌های مورد استفاده توسط کارگران سمپاش آفت کش نشان می‌دهد که روش‌های معمول شستشو بر روی بسیاری از آفت کش‌ها موثر نمی‌باشند.

● ۵-۱۲ خصوصیات لباس‌های حفاظتی در برابر مواد شیمیایی

درباره نحوه و میزان انتشار حلال‌ها و سایر مواد شیمیایی از لباس‌های حفاظتی مقاوم در برابر نفوذ مایعات، تاکنون تحقیقات گسترده‌ای صورت گرفته است. اغلب تست‌های اندازه-گیری مقاومت لباس‌های حفاظتی در برابر نشر ماده شیمیایی در آن‌ها، در طول یک دوره هشت ساعته یعنی تقریباً معادل یک شیفت کاری صورت می‌گیرد و این آزمایش‌ها به صورت تماس مستقیم گاز یا مایعات مورد نظر با لباس‌های حفاظتی صورت می‌پذیرد.

از آنجایی که در حال حاضر هیچ لباس حفاظتی وجود ندارد که در برابر کلیه مواد شیمیایی غیر قابل نفوذ باشد لازم است در مواردی که زمان نشر لباسی در مقابل یک ماده شیمیایی پایین است، انواعی انتخاب گردند که دارای عملکردی بالا (یعنی با کمترین نرخ نفوذ) بوده و همزمان با آن نیز سایر کنترل‌ها و اصول مدیریتی (نظیر تعویض منظم و دوره‌ای لباس‌ها) مدنظر قرار گیرند. در هنگام انتخاب لباس‌های حفاظتی مقاوم در برابر مواد شیمیایی لازم است که علاوه بر پدیده نشر دو خصوصیت زیر نیز مورد توجه قرار گیرند:

الف) فرسودگی تدریجی لباس حفاظتی: عبارت است از تغییرات سوء در یک یا چند خصوصیت فیزیکی لباس در اثر تماس با مواد شیمیایی. برای مثال پلیمر پلی وینیل الکل که یک حفاظ خوب در برابر اغلب حلال‌های آلی محسوب می‌شود در صورت تماس با آب دچار فرسودگی می‌گردد و یا لاستیک لاتکس که بطور گسترده‌ای در تولید دستکش‌های جراحی به کار می‌رود، با وجود مقاومت بالا در برابر آب، در صورت تماس با حلال‌های آلی نظیر تولوئن و هگزان بسرعت حل و قابلیت حفاظتی خود را از دست می‌دهد.

ب) نفوذ: این پدیده عبارت است از جریان مواد شیمیایی در سطح غیر مولکولی از طریق سوراخ‌های ریز، بریدگی‌ها و غیره موجود در ساختمان لباس. پدیده نفوذ بویژه در مورد لباس‌های حفاظتی مورد استفاده در برابر پاشش مواد شیمیایی از اهمیت بالایی برخوردار است.

● ۶-۱۲ آلودگی زدایی لباس‌های حفاظتی

هر چند در سالیان اخیر، کاربرد لباس‌های حفاظتی یکبار مصرف رواج پیدا کرده است ولی با این حال بسیاری از لباس‌های حفاظتی به دلیل مقرون به صرفه بودن به صورت بلند مدت مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از مسائل قابل توجه در مورد لباس‌های یاد شده، به ویژه انواعی که در برابر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند، لزوم تمیزسازی و زدودن آلودگی‌های آن‌ها قبل از استفاده مجدد می‌باشد. این امر به قدری حائز اهمیت می‌باشد که استانداردهای OSHA نیز آلودگی زدایی از لباس‌های حفاظتی را امری اجباری می‌داند. یکی از اصلی‌ترین فاکتورهای اثرگذار بر روی میزان آلودگی، نوع ماده آلاینده است؛ بطوری که بعضی از آلاینده‌ها تنها قادرند قسمت‌های رویی لباس را آلوده کرده، در حالی که تعدادی دیگر می‌توانند علاوه بر آلوده ساختن کل لباس و عبور از آن به پوست فرد نیز راه یابد. با نفوذ آلودگی در لباس‌های حفاظتی بافت لباس نیز آلوده می‌گردد. هر چند که بخشی از مواد شیمیایی آلاینده به سرعت از سطح لباس تخییر می‌گردد ولی اغلب قسمت عمده مواد جذب شده در بافت لباس، در صورت عدم رفع آلودگی قادر است برای روزهای طولانی در بافت لباس باقی بماند زیرا انتشار مواد آلاینده در بافت لباس تابع غلظت بوده و از آنجائیکه در محیط‌های کاری که از اینگونه لباس‌ها استفاده می‌شود غلظت آلاینده در سطح بیرونی لباس بیشتر از قسمت درونی آن است؛ انتشار آلودگی به بیرون به آهستگی صورت می‌گیرد. تماس نزدیک و مداوم لباس با بدن کارگر باعث جذب تدریجی و مداوم آلاینده‌ها شده و بر اثرات ناخواسته مواد شیمیایی می‌افزاید.

روش‌های رفع آلودگی لباس‌های حفاظتی با توجه به جنس لباس و نوع آلاینده‌ها متفاوت می‌باشد. در اغلب موارد آلودگی زدایی با استفاده از آب و یک ماده شوینده از معمول‌ترین شیوه‌ها تلقی می‌شود. در بعضی اوقات ممکن است برای افزایش اثربخشی از مواد اضافی نظیر رنگ برها همراه آب و مواد شوینده استفاده شود. هر چند باید توجه داشت که آب سرد و مواد شوینده قادر به پاک‌سازی برخی مواد آلاینده و تعدادی از مواد آلی چسبنده نمی‌باشد. افزایش مواد شوینده به آب بر قدرت حلالیت آلاینده‌ها در آب اضافه می‌کند. یکی دیگر از روش‌های آلودگی زدایی استفاده از فرئون‌ها می‌باشد که از آن‌ها به عنوان عامل اصلی آلودگی زدایی لباس‌های حفاظتی آلوده به مواد رادیواکتیو استفاده می‌شود. با کاربرد مناسب این مواد می‌توان

بیش از ۹۰ درصد آلودگی‌ها را حذف کرد. از روش‌های دیگر رفع آلودگی، استفاده از هوای گرم و خشک است. برای مثال ثابت شده است که هوای گرم و خشک با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد در مدت ۲۴ ساعت در از بین بردن حلال‌های آلی از لباس‌های با جنس لاستیک بوتیل موثر است. با استفاده از دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌توان اکثریت قریب به اتفاق آلودگی نیتروبنزن را از لباس‌های نئوپرنی حذف کرد. همچنین کاربرد دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد در حذف آلودگی نیتروژن تترا اکساید و مونومیل هیدرازین لباس‌های ساخته شده از پلی اتیلن کلرینه شده موثر می‌باشد. ذکر این نکته در اینجا الزامی است که استفاده از گرما در رفع آلودگی لباس‌های حفاظتی پلیمری ممکن است باعث تغییر و فرم بافت لباس گردد و لذا باید در انتخاب روش آلودگی‌زدایی در لباس‌های پلیمری به فاکتورهای زیر توجه کرد:

۱. فراریت آلاینده: لباس‌های حفاظتی آلوده شده با مواد شیمیایی فرار ممکن است نیاز به آلودگی‌زدایی نداشته و یا تنها با استفاده از حرارت مناسب تمیز شوند.

۲. سمیت آلاینده: هر چه سمیت یک ماده آلاینده بالاتر بوده و یا اثرات آن شدید باشد، نیاز به بکارگیری روش‌های دقیق و کامل آلودگی‌زدایی بیشتر می‌شود در حالی که لباس‌های آلوده شده با مواد شیمیایی کمتر سمی را ممکن است بتوان از طریق شستشوی معمولی در ماشین رختشویی تمیز نمود.

۳. میزان نفوذ مواد شیمیایی: با اطلاع از میزان نفوذ مواد شیمیایی می‌توان حد نیاز به آلودگی‌زدایی را پیش‌بینی کرد. برای مثال اگر زمان عبور یک ماده شیمیایی از یک لباس، ۸ ساعت و زمان تماس تنها ۳۰ دقیقه باشد در اینصورت نیازی به آلودگی‌زدایی از بافت پارچه نبوده و تنها باید اقدام به رفع آلودگی از سطح لباس نمود.

۴. هزینه لباس حفاظتی: در هر حال یکی از اصلی‌ترین فاکتورهای دخیل در انتخاب یکی از دو گزینه دور انداختن لباس حفاظتی پس از مواجهه با مواد آلاینده یا آلودگی‌زدایی و استفاده مجدد، بحث هزینه تهیه لباس‌های حفاظتی و آلودگی‌زدایی آن‌ها می‌باشد. باید توجه داشت که در صورت انتخاب گزینه دوم، روش‌های مورد استفاده در آلودگی‌زدایی نباید تاثیری در کاهش اثربخشی لباس‌های حفاظتی داشته باشد. در مجموع رعایت اصول زیر در آلودگی‌زدایی لباس‌های محافظ در برابر مواد شیمیایی توصیه می‌شود:

▲ تا حد امکان سعی شود که لباس‌های حفاظتی در اولین فرصت تمیز شوند.

▲ برای رفع آلودگی می‌توان از آب داغ با درجه حرارت ۶۰-۵۰ درجه سانتی‌گراد و شوینده مناسب استفاده کرد. نوع شوینده مناسب با توجه به درجه قطبیت آلاینده تعیین می‌شود.

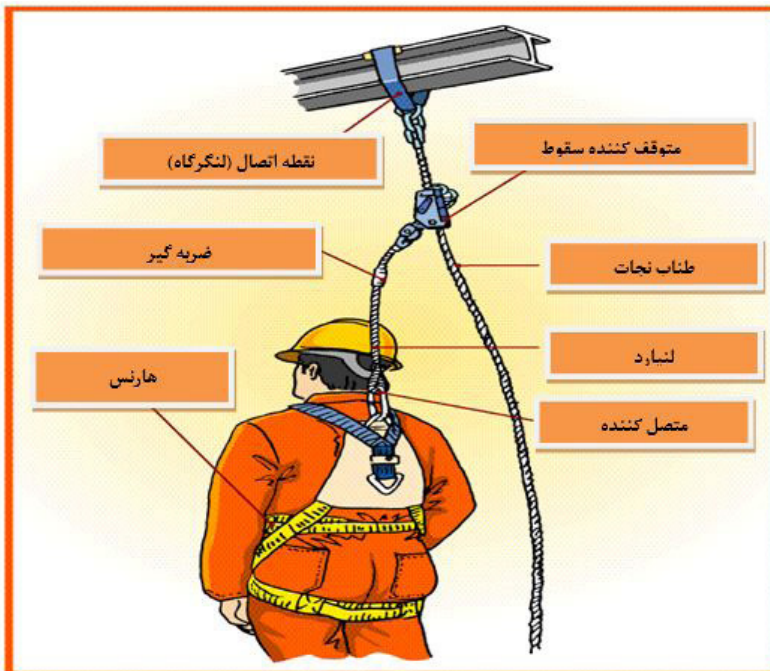
▲ آلودگی عمقی لباس را می‌توان با استفاده از هوای داغ با درجه حرارت ۶۰-۵۰ درجه سانتی‌گراد را حذف کرد. باید توجه داشت که خارج شدن آلودگی از لباس در دمای اتاق نسبت به زمانی که آلودگی به داخل بافت لباس نفوذ می‌کند بیشتر است. دلیل این امر تفاوت غلظت آلاینده در دو حالت آلوده شدن لباس و رفع آلودگی از آن است.

▲ برای حذف آلاینده‌های کمتر سمی، ممکن است شستشو با ماشین لباسشویی در درجه حرارت ۵۰-۴۰ درجه سانتی‌گراد به همراه یک شوینده مناسب و مواد رنگ‌بر کافی باشد.

▶ روش‌ها و مواد مورد استفاده در آلودگی‌زدایی آلاینده بسیار سمی لازم است بطور دقیق با به کارگیری آزمایش‌های لازم و مشاوره با تولیدکنندگان لباس‌های حفاظتی مورد استفاده و همچنین سازندگان و شرکت‌های توزیع‌کننده مواد شیمیایی مورد استفاده تعیین شود. به هر حال آنچه که مسلم است این می‌باشد که روش‌های آلودگی‌زدایی لباس‌های حفاظتی بسیار متنوع بوده که هر کدام متناسب شرایط خاصی می‌باشند. بهتر است انتخاب روش مناسب بر اساس مشورت با متخصصین بهداشت حرفه‌ای، تولیدکنندگان لباس‌های حفاظتی، سازندگان مواد شیمیایی، سازمان‌های مسئول دولتی نظیر اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی صورت گیرد.

۷-۱۲ وسایل جلوگیری سقوط از سقوط و افتادن

در فعالیت‌هایی که در ارتفاع بیش از ۱/۲ متر انجام می‌شود در این شرایط امکان تعبیه‌سازه‌های حفاظتی برای جلوگیری از سقوط کارگران وجود ندارد، از این وسایل استفاده می‌شود. این وسایل علاوه بر امکان پیشگیری از سقوط، با هدف کاهش ارتفاع سقوط و در نتیجه کاهش شدت صدمات وارده به فرد نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. حداقل نیروی مقاومت این تجهیزات و اجزای آن‌ها در برابر نیروی کششی نباید از ۱۱۵۰ کیلوگرم کمتر باشد. این وسایل و ضمايم آن‌ها باید مرتباً بازرسی و قطعات فرسوده آن‌ها تعویض شود (شکل ۵، ۱۲). مهمترین وسایل پیشگیری از سقوط عبارتند از: کمر بند ایمنی، حمایل ایمنی.



شکل ۵، ۱۲. وسایل جلوگیری سقوط از ارتفاع

کمربندهای ایمنی

از جمله وسایل بسیار متداول و ساده جهت پیشگیری از سقوط به شمار می‌روند. این لوازم به دلیل محدود بودن محل اتصال به ناحیه کمر و احتمال وارد آمدن فشارهای شدید به کمر در انتهای مسیر سقوط از ارتفاع و در نتیجه احتمال ایجاد آسیب به ستون فقرات، از جمله وسایل پیشگیری از سقوط در ارتفاع کم محسوب می‌شوند (شکل ۱۲.۶).



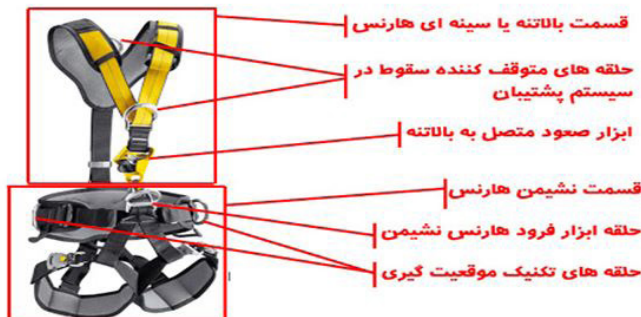
شکل ۱۲.۶. کمر بند ایمنی

۱. کمر بند ایمنی باید به طناب کنفی به قطر حداقل ۲ سانتی‌متر (۳/۴ اینچ) یا نیلونی به قطر حداقل ۱/۲ اینچ مجهز باشد. هنگام استفاده از کمر بند ایمنی رعایت نکات زیر الزامی است:
۲. طناب‌های نجات را نباید هرگز زرد چون قدرت طناب را به اندازه قابل ملاحظه‌ای کم می‌کند.
۳. شخص استفاده‌کننده باید طناب نجات را ببندد تا در صورت افتادن، وی را با کمترین سقوط متوقف کند.
۴. کارکنانی که در داربست‌های معلق با ارتفاع بیش از ۱/۲ متر در کار هستند، باید هر کدام جداگانه مجهز به کمر بند ایمنی باشند.
۵. برای کار کردن در ارتفاعات باید حتی المقدور سکویا داربست بکار برده شود.
۶. قلاب طناب نجات کمر بند ایمنی باید به محل محکمی که بهتر است حتی الامکان در بالای سر باشد قرار گیرد.

حمایل ایمنی

حمایل‌های ایمنی از جمله وسایل پیشگیری از سقوط در ارتفاع محسوب می‌شوند که به دلیل اینکه فشارهای وارده در حین سقوط را علاوه بر کمر به تنه و شانه‌ها و در برخی از انواع به سینه و ران‌ها توزیع می‌کنند، از ایمنی بالاتری نسبت به کمربندهای ایمنی برخوردارند و جهت کار در ارتفاع زیاد توصیه می‌شوند.

حمایل‌ها و کمربندهای ایمنی از طریق یک طناب موسوم به طناب نجات که در قسمت سر آن دارای قلاب‌های ضامن‌دار است به نقاط ثابتی متصل می‌شوند. همچنین تسمه‌های قابل ارتجاع جهت ایجاد خاصیت ارتجاعی و کاهش اثر شوک ناشی از سقوط به بدن و به‌عنوان رابط میان طناب نجات و حمایل یا کمر بند ایمنی استفاده می‌شود. این وسایل در شکل ۱۲.۷ نشان داده شده است. شکل ۱۲.۸ نحوه استفاده از حمایل ایمنی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲.۷. حمایل ایمنی



شکل ۱۲.۸. نحوه استفاده از حمایل ایمنی

فصل سیزدهم

پرتوها و وسایل

حفاظت فردی

موردنیاز جهت

کنترل خطرات آنها

پرتوها و وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جهت کنترل خطرات آنها

۱-۱۳ مقدمه

پرتوها در زندگی امروز کاربردهای وسیعی یافته است. در همین حال، با وجود استفاده گسترده‌ای که از وسایل پرتوزا می‌شود، کمتر نکات حفاظتی در برابر آنها رعایت می‌گردد. در حالی که قرار گرفتن در معرض منابع پرتوزا که طیف وسیعی از جمله وسایل منزل را شامل می‌شود، بدون رعایت نکات ایمنی از جمله حفظ فاصله، می‌تواند باعث ایجاد عوارض خطرناکی در بدن شود. یک اصل جدی حفاظتی آن است که در صورت امکان یا از این وسایل استفاده نشود یا در صورت ضرورت به مدت کم و با رعایت نکات ایمنی و مهمتر از همه حفظ فاصله مورد استفاده قرار گیرد. پرتوهای غیر یونیزان در برگیرنده پرتوهای ناشی از تجهیزات مخابراتی، تلفن‌های همراه، سیستم‌های ضد عفونی کننده با پرتو ماوراء بنفش، منابع مولد لیزر، مایکروویوهای مخابراتی، اجاق‌های مایکروویو، پرتوهای فرسوخ و همچنین پرتوهای ناشی از وسایل برقی خانگی مانند شوار، جارو برقی و لباسشویی می‌باشد. هر چه ولتاژ یک وسیله بیشتر باشد، میدان مغناطیسی آن شدیدتر است. میدان مغناطیسی باعث گرم شدن بافت‌های بدن می‌شود. هر چه بافت دارای رگ و جریان خون کمتری باشد، میزان افزایش دمای آن بیشتر است. به عنوان مثال چشم دارای رگ‌های خونی بسیار کمی است و به همین دلیل گاه دیده شده که قرار گرفتن در معرض پرتوهای الکترومغناطیسی شدید، دمای مایع درون چشم را افزایش داده است. بنابراین باید با دقت کافی از این وسایل استفاده کرد.

پرتو یا تشعشع صورتی از انرژی است که به صورت امواج یا ذرات در خلا یا در محیط مادی منتشر می‌شود. به طور ساده پرتوها را می‌توان انرژی عبوری تعریف کرد. برخی از پرتوها مانند پرتو آلفا دارای جرم و بعضی فاقد آن می‌باشند و با توجه به میزان انرژی، دارای قدرت نفوذ در ماده هستند. پرتوها به دو دسته پرتوهای یونیزان (یونساز) و پرتوهای غیر یونیزان (غیر یونساز) طبقه بندی می‌شوند. معمولاً وقتی همراه با واژه

پرتو کلمه دیگری بکار نرود پرتوهای یونیزان مورد نظر می‌باشد. در صورت عدم توجه به کاربرد ایمن و بهداشتی پرتوها، تابش‌های نامبرده نیز جزء عوامل زیان‌آور محیط کار قرار می‌گیرند و پایش فردی و محیطی این عامل نیز به طور کامل از سوی قوانین و مقررات بهداشت حرفه‌ای و ایمنی در کار در کشورمان حمایت می‌شود.

● ۲-۱۳ انواع پرتوها

از دیدگاه بهداشت حرفه‌ای مبحث تشعشعات را به طور کلی می‌توان به دو قسمت پرتوهای یونساز و پرتوهای غیر یونساز تقسیم‌بندی کرد.

پرتوهای یونساز یا یونیزان

به دو گروه عمده شامل پرتوهای یونساز الکترومغناطیسی مانند پرتو ایکس و پرتو گاما و پرتوهای یونساز اتمی (پارتیکولی) نظیر پرتوهای آلفا، بتا، پروتون، نوترون و غیره تقسیم می‌شوند. پرتو ایکس ساخت دست بشر است ولی پرتوهای دیگر از مواد رادیواکتیو تابش می‌شوند. در واقع، اتم‌های مواد رادیواکتیو که از نظر سطح انرژی در یک حالت ناپایدار قرار دارند، دچار تغییراتی در ساختمان خود شده و طی این تغییرات، تابش پرتوهای مذکور صورت می‌گیرد.

استفاده از پرتوهای یونیزان امروزه اهمیت ویژه‌ای را داراست و اهم موارد استفاده از آن شامل:

- ۱- استفاده در فعالیت‌های پزشکی مانند رادیوگرافی پزشکی، ارزیابی کار غدد و درمان تومورهای سرطانی
- ۲- استفاده در فعالیت‌های کشاورزی مانند اصلاح نژاد گیاهان، کشف منابع آب زیرزمینی و شناخت

مسیرهای آب در عمق زمین

- ۳- استفاده در فعالیت‌های صنعتی مانند رادیوگرافی صنعتی، اندازه‌گیری و کنترل ارتفاع مایعات در مخازن، تعیین ضخامت اجسام، اندازه‌گیری میزان رطوبت و دانسیته، نگهداری مواد غذایی و جلوگیری از فساد آن‌ها، از بین بردن میکروب‌ها در صنایع داروسازی و بسیاری از کاربردهای دیگر.

در اثر استفاده از پرتوهای یونیزان در فعالیت‌ها مختلف فوق، بدن انسان در معرض آن قرار می‌گیرد و دچار صدمات متعددی می‌شود. اثرات پرتوهای یونساز را بر روی موجود زنده می‌توان به دو دسته تقسیم نمود:

- ۱- صدمات حاد یا زودرس: این صدمات هنگامی به وجود می‌آید که پرتوگیری به مقدار زیاد و در مدت زمانی کوتاه انجام شود. در این حالت دوره کمون کوتاه است و اثرات ممکن است بعد از چند ساعت تا چند هفته بروز کند. این نوع صدمات بیشتر در حوادث ناشی از کار با مواد رادیواکتیو (حادثه چرنوبیل) و یا در انفجارات اتمی (هیروشیما، ناکازاکی) ممکن است ایجاد شود و به طور کلی بر حسب دوز دریافت شده شخص ممکن است دچار یکی از حالات زیر گردد. در تمامی این حالات فرد پرتو دیده دچار تهوع، استفراغ، خستگی و کاهش سلول‌های تشکیل دهنده خون خواهد بود.

- ۲- صدمات دیررس یا مزمن: اثرات دیررس پرتوها سال‌ها بعد از پرتوگیری ممکن است ظاهر شوند و ممکن است در نتیجه یک پرتوگیری حاد در گذشته و یا پرتوگیری مزمن در طول سال‌های متمادی به وجود

آیند. این صدمات را می‌توان به دو دسته صدمات سوماتیک و ژنتیک تقسیم‌بندی نمود. صدمات سوماتیک صدماتی هستند که در فرد پرتو دیده بروز می‌کنند ولی صدمات ژنتیک صدماتی می‌باشند که در نسل‌هایی که از فرد پرتو دیده به وجود می‌آیند ظاهر می‌گردند. از انواع صدمات سوماتیکی می‌توان کاتاراکت، بیماری‌های پوستی و انواع سرطان‌ها را نام برد.

پرتوهای غیر یونساز

۱. تشعشعات ماوراء بنفش

این تشعشعات به طور طبیعی در نور خورشید وجود دارند و طول موج آنها در هوا از ۲۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر است. جذب این تشعشعات در بدن از آنجا که باعث تولید واکنش‌های فتوشیمیایی می‌شود، اهمیت دارد. دو عضو بدن یعنی پوست و چشم نسبت به این تشعشعات حساس هستند. از این رو اثرات آن را در بدن به دو دسته اثرات پوستی و چشمی تقسیم می‌کنند.

۱. اثرات پوستی: تابش این تشعشعات در روی پوست انسان باعث ایجاد سوختگی می‌شود که به طور متوسط بعد از حدود ۲ الی ۲۴ ساعت به وجود می‌آید. علائم سوختگی از یک قرمزی ساده تا درست شدن تاول‌های بزرگ و پوسته پوسته شدن پوست متفاوت است. این حالات به تدریج بهبود می‌یابد. در اثر تابش مکرر، تغییراتی شامل تجمع ملانین که منجر به قهوه‌ای شدن پوست می‌شود و کلفت شدن طبقات شاخی اپیدرم که منجر به چروک‌های پوستی می‌گردد، در پوست ایجاد می‌شود. این تغییرات باعث حفاظت بیشتر در برابر تأثیر مجدد اشعه می‌شوند. آنچه که اهمیت دارد آن است که موارد زیادی از سرطان پوست نزد کسانی که به علل شغلی مدت‌های زیادی در معرض تابش مستقیم آفتاب بوده‌اند ذکر شده است و آزمایش‌های به عمل آمده در حیوانات نیز اشعه ماوراء بنفش را مسئول ایجاد سرطان شناخته است. از طرف دیگر هیچ مورد سرطان پوست ناشی از کار در موارد جوشکاری و یا به کار بردن لامپ‌های ماوراء بنفش ذکر نشده است. شاید علت آن چنین باشد که مقدار لازم اشعه برای تولید سرطان به مراتب بیشتر از مقداری است که باعث سوختگی پوست و عوارض چشمی آن می‌شود و همچنین زمان طولانی‌تری برای تولید سرطان لازم است. در حالی که عوارض پوستی و چشمی به قدری دردناک و ناراحت‌کننده است که امکان تحمل مقادیر بالاتر از آن را که ممکن است سرطان‌زا باشد نمی‌دهد.

۲. اثرات چشمی: تماس چشم در بیش از مقادیر مجاز (۰/۰۱۵/ ژول بر سانتی متر مربع) با این تشعشعات باعث ایجاد التهاب قرنیه و ملتحمه چشم می‌گردد که همانند عوارض پوستی ممکن است بعد از چندین ساعت ظاهر شوند. علائم آن عبارتند از: التهاب ملتحمه چشم، ترس از نور، درد چشم و اشک ریزش. در مراحل حاد مثل ضربه نور یا ضربه کمان در جوشکاری، تعطیل کار برای کارگر کاملاً ضروری است. این علائم پس از چند روز بهبود می‌یابد. لازم به ذکر است که برخلاف پوست، ملتحمه چشم و قرنیه، هیچ‌گونه تحملی نسبت به این اشعه پیدانمی‌کنند و برای پیشگیری از اثرات آن باید کارگران را تشویق نمود تا از نقاب‌های

جوشکاری استفاده نمایند. به طور کلی جلوگیری از تابش این اشعه بر روی پوست با استفاده از لباس‌های مناسب، نصب حفاظ در اطراف منابع مولد اشعه و حفظ فاصله لازم از آن، مقدر است.

۲. تشعشعات مادون قرمز

این تشعشعات در صنایع از کوره‌های ذوب حاصل می‌شوند. جذب امواج مادون قرمز در اجسام ایجاد حرارت می‌کند و چنانچه به بدن تابیده شوند ممکن است منجر به سوختگی حاد، انبساط مویرگی شدید و تغییر رنگ پوست گردند. از آنجا که پوست دارای گیرنده‌های حرارتی است در اثر افزایش درجه حرارت، غالباً تماس‌های کارگران با این تشعشعات در محیط‌های صنعتی کنترل شده می‌باشد مگر اینکه کارگر به دلایلی بیشتر در معرض آن قرار گیرد. ولی از آنجا که چشم فاقد گیرنده‌های حرارتی است ممکن است صدمات بیشتری را در محیط‌های کار متحمل شود. خصوصاً مواقعی که کارگر به اقتضای کار از طریق منافذ به داخل کوره نگاه می‌کند. اثر این اشعه بر روی عدسی چشم باعث به وجود آوردن کاتاراکت می‌شود و از آنجا که کاتاراکت ناشی از اشعه مادون قرمز اولین بار در بین کارگران صنایع شیشه‌سازی شناخته شد، به این عارضه، آب مروارید کارگران شیشه‌سازی اطلاق می‌شود و اعتقاد بر این است که گرمای حاصل از این اشعه سبب کدر شدن عدسی چشم می‌شود. این بیماری بعد از مدت‌های طولانی (حدود ۲۵ سال) در بین کارگران کوره‌ها ممکن است به وجود آید. چنانچه مقدار اشعه‌ای که به چشم تابیده می‌شود زیاد باشد منجر به سوختگی رتین (شبکیه) چشم می‌شود و ممکن است به نابینائی فرد منجر شود. توصیه می‌شود در صنایعی که کارگران به نحوی با این تشعشعات سر و کار دارند از عینک مخصوص که شیشه آن حاوی اکسیدهای فلزی است استفاده شود. این عینک‌ها مانع عبور تشعشعات حرارتی شده ولی می‌توانند نور را از خود عبور دهند.

۳-۱۳ تدابیر حفاظتی در برابر پرتوها

۱. فاصله گرفتن از منابع پرتوزا
۲. استفاده از حفاظ مناسب برای چشم‌ها
۳. کاهش زمان تماس با پرتو
۴. ایجاد تهویه مطبوع و مناسب و برقراری شرایط جوی مطلوب‌تر محیط کار
۵. استفاده از لباس‌ها و وسایل حفاظتی مناسب مثل بازتاب‌دهنده‌های آلومینیومی و لباس‌های مجهز به الیاف فلزی

۴-۱۳ استفاده از وسایل حفاظت فردی

زمانی که اقدامات کنترل مهندسی و مدیریتی نتوانستند مواجهه کارگر با پرتوها را به حد مجاز برسانند، یکی از راهکارهای کاهش مواجهه استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌باشد. البته در برخی از شرایط همانند شرایط اضطراری تنها راه کاهش مواجهه با پرتوها استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌باشد. قبل از انتخاب این وسایل توجه به سه مورد زیر ضروری است:

۱. ماهیت مواجهه. اینکه چه مواجهه با چه نوع پرتویی و با چه میزانی رخ خواهد داد؟

۲. عملکرد وسایل حفاظت فردی. اینکه این وسایل چه میزان مواجهه را کاهش خواهند داد؟
 ۳. میزان مجاز مواجهه با پرتوها.

حداکثر حفاظت زمانی فراهم می‌شود که وسیله حفاظت فردی متناسب با بدن کارگر انتخاب شده و توسط وی به درستی استفاده و نگهداری شود. کارگران باید آموزش‌های لازم را در خصوص نحوه استفاده از این وسایل ببینند. این وسایل باید به صورت منظم تمیز شده، بررسی شوند و مطابق با راهنمای تولیدکننده نگهداری شوند.

۱. پیش‌بندهای حفاظتی

پیش‌بندهای انعطاف‌پذیر با ضخامت تا معادل ۳۳/۰ میلی‌متر سرب برای محافظت از بدن در دسترس هستند. این پیش‌بندها باید به صورت مناسبی نگهداری شوند. نمونه‌ای از پیش‌بندهای حفاظتی در شکل ۱۳.۱ نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۳.۱. نمونه‌ای از پیش‌بندهای حفاظتی

۲. دستکش‌ها و آستین‌های حفاظتی

دستکش و آستین در برابر پرتوها معمولاً حفاظت اندکی ایجاد می‌کنند. استفاده از دستکش باعث کاهش مهارت انگشتان می‌شود. باید از این وسایل حفاظتی به خوبی نگهداری شود تا آسیب نبینند. در شکل ۱۳.۲ و ۱۳.۳ نمونه‌هایی از دستکش‌ها و آستین‌های حفاظتی نشان داده شده‌اند.



شکل ۱۳.۲. نمونه‌ای از دستکش حفاظت در برابر پرتوها با لایه‌ای از سرب



شکل ۱۳.۳. نمونه‌ای از آستین حفاظت در برابر پرتوها با لایه‌ای از سرب

۳. لباس کامل و عینک برای محافظت در برابر آلودگی پرتوها

این لباس‌ها معمولاً از الیاف نخی یا مصنوعی هستند و در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و بخش‌های بیمارستانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین به همراه این لباس‌ها از ماسک تنفسی، عینک و محافظ صورت نیز استفاده می‌شود. در شکل ۱۳.۴ نمونه‌ای از لباس کامل و در شکل ۱۳.۵ نمونه‌ای از عینک حفاظتی در برابر پرتو نشان داده شده است.



شکل ۱۳.۴. نمونه‌ای از لباس کامل حفاظت در برابر پرتو



شکل ۱۳.۵. نمونه‌ای از عینک محافظ در برابر پرتو

فصل چهاردهم

نحوه انتخاب وسایل

حفاظت فردی با

توجه نوع خطرو

محیط کار

نحوه انتخاب وسایل حفاظت فردی با توجه نوع خطر و محیط کار

● ۱-۱۴ شناسایی خطر و ارزیابی ریسک در برنامه PPE و مستندسازی آن

اولین گام اساسی در اجرای برنامه‌های ایمنی و بهداشت در محیط‌های کاری شناسایی خطرات محیط کار است که تحت عنوان شناسایی خطر و ارزیابی ریسک تعریف شده است. قبل از ایجاد اطمینان از اینکه کارگر مدنظر به وسایل حفاظت فردی نیاز دارد یا نه، باید خطرات محیط کار، ارزیابی شوند. این امر می‌تواند در انتخاب صحیح وسایل حفاظت فردی در برابر خطرات موجود و خطرات احتمالی دیگر، کمک کند. مستندسازی فرآیند و نتایج شناسایی و ارزیابی ریسک الزامی است. فرد مسئول اجرای شناسایی و ارزیابی ریسک، مسئولیت کیفیت و همچنین دقت در اجرا را داشته و باید پاسخگو باشد. در جدول ۱۴.۱ دورویکرد یا روش اجرایی برای شناسایی و ارزیابی ریسک معرفی شده است. زمانی که از هر یک از دوروش ذکر شده برای شناسایی و ارزیابی ریسک یا از هر روش دیگر اختصاصی استفاده شود، باید اقدامات مربوط به بررسی مراحل شغلی، بحث در مورد خطرات بالقوه و پیشنهاد راه‌حل‌ها را با همدیگر، انجام داد. ارزیابی‌کننده با آشنایی بیشتر با مشاغل و محیط کاری، می‌تواند اطلاعات خوبی در مورد مشاغل بدست آورد که شاید در هنگام دیدن مشاغل برای اولین بار به این اطلاعات دسترسی پیدا نکند. کارگران ممکن است ایده‌های عملی و اجرایی برای حل مشکلات داشته باشند که ممکن است مورد پذیرش قرار گیرد و این امر باعث پایداری کارگران به تغییرات سیاست‌های داخلی و همچنین دخیل کردن آن‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری برای شرکت شود.

جدول ۱۴.۱. روش‌های اجرای برنامه ارزیابی خطر در برنامه PPE

روش	ابزار	این ابزار به شما کمک می‌کند برای:	مزایا	معایب
شناسایی خطرات برای وسایل حفاظت فردی	چک لیست	- شناسایی خطرات از طریق اندام در معرض خطر	- مناسب برای کسب و کارهای کوچک و غیر تولیدی با خطرات کم	- چندان مفصل نیست - امکان دارد، برای یک واحد تولیدی کافی نباشد.
آنالیز خطرات شغلی و ارزیابی ریسک برای وسایل حفاظت فردی	فرم، چک لیست	- تجزیه شغل به وظایف و مراحل کاری - شناسایی انواع و منابع خطرات - اختصاص دادن کد اولویت ریسک برای مشخص شدن اقدام مورد نیاز	- مناسب ارزیابی تفصیلی خطرات یک شغل یا وظیفه - فراهم کردن توصیفی از چگونگی انجام شغل	- به منابع و زمان بیشتری نیاز دارد.

● ۲-۱۴ روش شناسایی و ارزیابی ریسک برای وسایل حفاظت فردی

این روش مبتنی بر کدهای اجرایی واشنگتن WAC 296-800-160 مربوط به وسایل حفاظت فردی است. این ابزار فعالیت‌ها را بر اساس اندام‌های نیازمند به وسایل حفاظت فردی، گروه‌بندی می‌کند. می‌توان این روش را کاملاً کپی کرده، مطابق با نیاز محل مدنظر اصلاح و یا مطابق شرایط محل کار خود آن را تکمیل کرد. در ضمن می‌توان روش اختصاصی برای آنالیز خطر محیط کار را با الگو گرفتن از این روش تهیه نمود. فرم مورد استفاده در این روش (شکل ۱۴.۱) می‌تواند به‌عنوان سندی برای انجام شناسایی و ارزیابی ریسک تلقی گردد. این فرم به صورت زیر تکمیل خواهد شد.

۱. از طریق قدم‌زنی، ایستگاه‌های کاری و شغل / وظیفه را بررسی کنید. فعالیت‌های کاری که در ستون اول فرم قرار گرفته‌اند را مطالعه کنید و در کنار آن فعالیت‌هایی که در ایستگاه کاری یا شغل انجام می‌شود را چک کنید.
 ۲. عنوان خطرانی که در ستون دوم فرم ذکر شده است را مطالعه کرده و خطرانی را که کارگر ممکن است طی انجام فعالیت کاری یا در زمان حضور در محیط کار با آن مواجه شود (مثال خطرات فعالیت کاری: شکستن هیزم؛ مثال خطر مربوط محیط کاری: مواجهه با ذرات معلق) را مشخص نمایید.

۳. در مورد چگونگی کنترل خطر تصمیم بگیرید. حتی المقدور قبل از استفاده از وسایل حفاظت فردی از طریق کنترل‌های مهندسی، مدیریتی و اصلاح روش انجام کار، خطرات را حذف و یا آن‌ها را کاهش دهید. اگر نتوان خطرات را بدون استفاده از وسایل حفاظت فردی حذف کرد، استفاده از یک یا چند وسیله‌ی حفاظت فردی به منظور حفاظت کارگران در برابر خطرات، الزامی می‌باشد.

۴. از پر شدن موارد زیر به طور کامل توسط فرد ارزیابی‌کننده، اطمینان حاصل نمایید:

▶ نام محل کار

▶ نشانی محل اجرای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

▶ نام فرد تائیدکننده‌ی اجرای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

▶ تاریخ اجرای شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک

فرم شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک مربوط به PPE		
نام محل کار:	ارزیابی کننده:	
نشانی محل کار:	تاریخ ارزیابی:	
ایستگاه (ها) کاری:	شغل/وظیفه (ها):	
چشم‌ها		
فعالیت‌های کاری مانند:	مواجهه شغلی یا:	آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟
<ul style="list-style-type: none"> ○ سمیاده پاشی ○ هیزم شکنی ○ پرشکاری ○ سوراخکاری ○ عملیات پرشکاری ○ سنگ‌زنی ○ اره کاری ○ آسیاب کردن ○ چکش کاری ○ جوشکاری ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ غبار هوابرد ○ ذرات معلق ○ پاشش خون ○ مایعات شیمیایی خطرناک ○ نور شدید ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ بلی ○ خیر اگر پاسخ خیر است، استفاده از: <ul style="list-style-type: none"> ○ عینک ایمنی ○ گامگال ایمنی ○ ماسک جوشکاری ○ سپرهای جاتی ○ گامگال‌های مخصوص غبار ○ سایه‌انداز/فیلتر ○ غیره:.....
صورت		
فعالیت‌های کاری مانند:	مواجهه شغلی یا:	آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟
<ul style="list-style-type: none"> ○ تمیز کاری ○ آتش‌پزی ○ جایجایی مایعات ○ نقاشی ○ عملیات غوطه‌وری ○ ریخته‌گری ○ جوشکاری ○ اختلاط ○ ریزش مذاب ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ مایعات شیمیایی خطرناک ○ گرما یا سرمای شدید ○ محرک‌های بالقوه..... ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ بلی ○ خیر اگر پاسخ خیر است، استفاده از: <ul style="list-style-type: none"> ○ حفاظ صورت ○ سایه‌انداز/فیلتر ○ ماسک جوشکاری ○ غیره:.....
سر		
فعالیت‌های کاری مانند:	مواجهه شغلی یا:	آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟
<ul style="list-style-type: none"> ○ تعمیرات ساختمانی ○ کار یا محدودیت فضایی ○ ساخت و ساز 	<ul style="list-style-type: none"> ○ پرتوها ○ لوله‌ها ○ سیم‌کشی یا قطعات برقی 	<ul style="list-style-type: none"> ○ بلی ○ خیر

<p>اگر پاسخ خیر است، استفاده از:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ کلاه ایمنی ○ نوع A (مخصوص ولتاژ پایین) ○ نوع B (مخصوص ولتاژ بالا) ○ نوع C ○ کلاه لیه‌دار ○ توری سبک یا روسری نرم ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ سقوط اشیاء ○ اجزاء دستگاه‌ها ○ غیره:..... 	<ul style="list-style-type: none"> ○ سیم‌کشی برق ○ راه رفتن/کارکردن در زیر راه‌بروها ○ راه رفتن/کار کردن در زیر یار ○ جرثقیل ○ کارهای یشتیبانی ○ غیره:.....
دست‌ها و یازوها		
<p><u>آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ بلی ○ خیر <p>اگر پاسخ خیر است، استفاده از:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ دستکش‌ها ○ مقاوم در برابر مواد شیمیایی ○ مقاوم در برابر نشستی/امیعات ○ مقاوم در برابر حرارت ○ مقاوم در برابر ساییدگی/ایردگی ○ ضد لغزش ○ آستین‌های محافظ ○ غیره:..... 	<p><u>مواجهه شغلی یا:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ خون ○ مواد شیمیایی محرک ○ ابزار یا موادی که باعث خراشیدگی، ضرب‌دیدگی یا ایردگی شوند. ○ گرما یا سرمای شدید ○ غیره:..... 	<p><u>فعالیت‌های کاری مانند:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ آتش‌زنی ○ آسیاب کردن ○ جوشکاری ○ کار یا شیشه ○ کار یا کامپیوترها ○ خدمات پزشکی و دندانپزشکی ○ حمل مواد ○ سنگ‌زنی ○ اهر کاری ○ چکش کاری ○ کار یا چاقو
یا وسایط‌های یا		
<p><u>آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ بلی ○ خیر <p>اگر پاسخ خیر است، استفاده از:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ کفش‌های یا پوتین‌های ایمنی ○ - محافظ پنجه ○ - محافظ برقی ○ - ضد سوراخ شدن ○ - محافظ پا ○ - محافظ مواد شیمیایی 	<p><u>مواجهه شغلی یا:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ اتمسفرهای قابل انفجار ○ مواد منفجره ○ سیم‌شکس یا قطعات برقی ○ وسایل سنگین ○ سطوح لغزنده ○ ابزار ○ غیره:..... 	<p><u>فعالیت‌های کاری مانند:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ تعمیرات ساختمانی ○ ساخت و ساز ○ فرآوری مواد غذایی ○ لوله‌کشی منازل ○ استفاده از مواد یا قابلیت اشتعال ○ بالا ○ تخریب ○ حفاری ○ جوشکاری ○ ریخته‌گری

<ul style="list-style-type: none"> ○ محافظ گرما/سرما ○ کف ضد لغزش ○ مچ‌بندها یا شلوارهای بدون خشتک ○ گنجرهای کف و ساق یا ○ غیره:..... 		○ الواریری
تنه و پوست		
<ul style="list-style-type: none"> ○ آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟ ○ بلی ○ خیر ○ اگر پاسخ خیر، استفاده از: <ul style="list-style-type: none"> ○ جلیقه/ژاکت ○ لباس یکسره ○ پادگیر ○ لباس چرمی جوشکاری ○ لباس ضدسایش/پریش ○ غیره:..... 	مواجهه شغلی یا: <ul style="list-style-type: none"> ○ پاشش مواد شیمیایی ○ گرما یا سرمای شدید ○ لیه‌های زیر و تیز ○ غیره:..... 	فعالیت‌های کاری مانند: <ul style="list-style-type: none"> ○ سرخ کردن ○ نصب فایبرگلاس ○ مواد سوزاننده ○ اره کاری ○ شارژ یا طبری ○ غوطه‌وری ○ غیره:.....
تنه/کل بدن		
<ul style="list-style-type: none"> ○ آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟ ○ بلی ○ خیر ○ اگر پاسخ خیر است، استفاده از: <ul style="list-style-type: none"> ○ مهارها/کمربندهای ضد سقوط: نوع:..... ○ PDF: نوع:..... 	مواجهه شغلی یا: <ul style="list-style-type: none"> ○ کار در ارتفاع ۱۰ فوت یا بیشتر ○ کار در نزدیک آب ○ غیره:..... 	فعالیت‌های کاری مانند: <ul style="list-style-type: none"> ○ تعمیرات ○ ساختمانی ○ ساخت و ساز ○ الواریری ○ کار پشتیبانی ○ غیره:.....
ریه‌ها/سیستم تنفسی		
<ul style="list-style-type: none"> ○ آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟ ○ بلی ○ خیر 	مواجهه شغلی یا: <ul style="list-style-type: none"> ○ ذرات یا غبار متحرک ○ بخار یا گاز محرک ○ غیره:..... 	فعالیت‌های کاری مانند: <ul style="list-style-type: none"> ○ تمیزکاری ○ نصب فایبرگلاس ○ عملیات گاز یا هوای فشرده ○ ریختن مواد ○ اره کاری ○ نقاشی ○ اختلاط

		○ غیره:.....
گوش‌ها/شنوایی		
<ul style="list-style-type: none"> ○ آیا خطرات بدون استفاده از PPE حذف می‌شود؟ ○ بلی ○ خیر 	مواجهه شغلی یا: <ul style="list-style-type: none"> ○ صداهای بلند ○ محیط شلوغ ○ ابزارها/دستگاه‌های پرس ○ پرس‌های پادی یا پنجه‌ها ○ غیره:..... 	فعالیت‌های کاری مانند: <ul style="list-style-type: none"> ○ زرناتور ○ فنهای تهویه ○ موتورها ○ سنگ‌زنی ○ تجهیزات پادی ○ استفاده از نقاله‌ها ○ آسیاب کاری ○ ماشین‌کاری تراشده‌ها ○ اره کاری ○ پرس‌ها

شکل ۱-۱۴. فرم شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک مربوط به PPE

۳-۱۴ آنالیز خطرات شغل برای وسایل حفاظت فردی

آنالیز خطرات شغل با رویکرد ارزیابی ریسک برای وسایل حفاظت فردی برای مشاغل بزرگی که دارای خطرات زیاد و یا مسائل پیچیده ایمنی هستند، یک روش جامع‌تر و حتی مفیدتر می‌باشد. این روش در اولویت‌بندی خطرات به منظور اجرای اقدامات لازم برای کنترل آن‌ها، می‌تواند کمک‌کننده باشد. فرم‌های تکمیل شده این روش نیز همانند روش قبلی می‌تواند مدارک مستند مبتنی بر شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک برای وسایل حفاظت فردی در جهت صدور گواهینامه‌ی اجرای این فعالیت، مورد استفاده قرار گیرد. در این روش نیز باید از تکمیل شدن موارد زیر در فرم آنالیز خطرات شغلی جهت مستندسازی، اطمینان حاصل نمود:

- ▶ نام محل کار
- ▶ نشانی محل اجرای شناسایی خطرات
- ▶ نام فرد تأییدکننده‌ی اجرای شناسایی خطرات
- ▶ تاریخ اجرای شناسایی خطرات

دستورالعمل انجام آنالیز خطرات شغلی

۱. بررسی محیط به روش قدم‌زنی
 - ▶ برای هر یک از مراحل شغل /وظیفه به هر یک از انواع خطرات موجود، منابع خطرات و همچنین اندام‌های در معرض خطر به خوبی توجه شود.
 - ▶ به تمامی مراحل انجام شغل نگاه کنید. یک شغل ممکن است متشکل از چند مرحله باشد. هر یک از مراحل انجام شغل را در ستون اول جدول درج کنید. مطمئن شوید که اطلاعات کافی را برای توصیف هر مرحله جمع‌آوری نموده‌اید. توجه داشته باشید که تقسیم یک شغل به چند مرحله کاری برای شناسایی خطرات و آموزش کارگران مفید می‌باشد. همراه با کارگر، تمام مراحل شغلی او را بررسی کنید. از کارگران در مورد کارهایی که به ندرت ممکن است انجام شود و از دید شما پنهان بماند، سوال کنید.
 - ▶ پس از فهرست کردن کلیه مراحل شغل، برگردید و به هر مرحله شغلی برای تعیین خطرات موجود یا خطرات بالقوه، منابع خطر و اندام در معرض خطر توجه کنید و آن‌ها را در سه ستون بعدی درج کنید. به منظور ارزیابی خطر، فرض را بر این مبنا بگذارید که کارگران در معرض خطر، از هیچ‌گونه وسایل حفاظت فردی استفاده نمی‌کنند؛ حتی اگر ممکن است آن‌ها واقعا از وسایل حفاظت فردی برای ایمن انجام دادن شغل خود، استفاده کنند.
 - ▶ به تمامی خطرات مشاهده شده توجه کنید. فهرست مندرج در جدول ۱۴.۲ تمامی خطراتی که کارگران در معرض آن‌ها هستند و یا وسایل حفاظت فردی موردنیاز آن‌ها است را پوشش نمی‌دهد. فهرستی از انواع خطرات شایع در جدول ۳-۷ مشاغل آورده شده است.

جدول ۱۴.۲. آنالیز خطرات شغل برای ارزیابی وسایل حفاظت فردی

موقعیت:				شغل / وظیفه:			
روش کنترلی	عدد ریسک	احتمال	شدت	اندام در معرض خطر	منبع خطر	نوع خطر	مرحله شغل / وظیفه

جدول ۱۴.۳. فهرست برخی از انواع خطرات شایع در مشاغل

مثال‌ها	توصیف کلی از نوع خطر	نوع خطر
حرکت اجزای ماشین پلیسه‌های خروجی از دستگاه‌ها سقوط از بلندی یا در همان سطح	فرد می‌تواند توسط یک شیء ثابت، متحرک، معلق و یا سقوط آن‌ها مورد اصابت قرار گیرد.	برخورد
• لبه‌های تیز یا برجسته ابزارها، ماشین آلات و یا سطح راهرو	برخورد فرد با اجسام یا برخورد اجسام با فرد یا سقوط ابزار یا اشیاء که می‌تواند باعث پارگی پوست شود.	نفوذ
• سقوط کردن، غلتیدن و یا افتادن اشیاء که منجر به شکستگی دست‌ها یا پاها شود • پرس کردن	یک شیء (ها) یا دستگاهی که می‌تواند موجب خرد شدن یا له شدن بدن یا قسمتی از بدن شود.	خرد یا له شدن
• چوب • شن و ماسه • غلات	وجود گردوغباری که ممکن است باعث تحریک یا مشکلات تنفسی و بینایی شود. همچنین ممکن است دارای پتانسیل احتراق باشد.	گردوغبار مضر
• جامدات • مایعات • غبار شیمیایی • مواد ساینده • فایبرگلاس • تراشه‌ها • سردکننده‌ها • گازها • بخارات • دمه‌ها • میست‌ها • روانسازها	• مواجهه در اثر پاشش، ریختن یا تماس‌های دیگر با مواد شیمیایی یا غبارهای مضر که می‌تواند موجب بیماری، تحریک، سوزش، خفگی و همچنین مشکلات تنفسی و بینایی یا اثرات دیگر سمی روی سلامت شود. همچنین ممکن است دارای پتانسیل احتراق باشند.	مواد شیمیایی - استنشاق - تماس - جذب

گرما	مواجهه با گرمای تابشی، ریختن یا پاشش مواد داغ و همچنین کار کردن در محیط گرم که می‌تواند باعث سوختن پوست، صدمه به چشم‌ها یا سوختن لباس‌ها شود.	فلز مذاب • اجاق‌ها یا گرمخانه‌ها
تابش نور (نوری)	مواجهه با نور قوی، خیرگی و یا مواجهه با نور شدیدی که محصول جانبی فرایند می‌باشد که می‌تواند باعث سوزش پوست و چشم‌ها شود.	• جوشکاری • برشکاری با گاز • کوره‌ها • نور فرابنفش یا نور با شدت بالا
تماس با برق	مواجهه تماس مستقیم یا کار کردن در نزدیک به اشیاء دارای جریان برق یا دارای پتانسیل انتقال جریان برق.	خطوط برق
خطرات ارگونومیکی	حرکات تکراری، وضعیت بدنی نامناسب، ارتعاش، حمل بار سنگین و...	• قراردادن اجسام در قفسه‌های بالای سر • بلند کردن اجسام سنگین
خطرات محیطی	شرایطی در محیط کار که می‌تواند موجب ناراحتی یا اثرات منفی بر روی سلامتی شود.	• گرما • سرما • صدا • ارتعاش • روشنایی • انرژی • فشار
پرتوتابی، خطرات رادیولوژیکی	هرگونه فرآیند یا تهدید رادیولوژیکی (دزهای تمام عمر، اثرات جهش‌زایی، مسائل تولید مثلی، کیفیت زندگی)	• رادیوایزوتوپ

۴-۱۴ انتخاب وسایل حفاظت فردی

زمانی که مشخص شد برای کنترل خطر نیاز به استفاده از وسایل حفاظت فردی است، این وسایل باید برای کارگران طوری انتخاب شوند که علاوه بر تطابق با خطر، یک حفاظت پایدار و در عین حال راحت با کمترین زحمت و دردسر ایجاد نمایند. علاوه بر این، وسیله حفاظت فردی باید دارای طرح و ساختار ایمن باشد. در حین انتخاب وسایل حفاظت فردی، لازم است موارد زیر در نظر گرفته شوند:

- ▶ درجه حفاظت لازم
- ▶ تناسب تجهیزات با شرایط (شامل میزان عملی بودن استفاده از وسیله و امکان تعمیر خوب آن). درجه حفاظت و طرح وسیله باید در هم ادغام شوند چون هر دو روی بازدهی کل، قابلیت پوشش و مقبولیت آن‌ها تأثیر گذار هستند.
- ▶ تلاش شود تا میزان مواجهه کارگر از طریق به کارگیری کنترل‌های مهندسی، اصلاح روش کار و یا کنترل‌های اجرایی کاهش یابد. اگر هیچ‌یک از این راهکارهای کنترلی قابل اجراء نبوده یا کافی نباشد، باید نوع وسیله حفاظت فردی لازم تعیین شود.
- ▶ اگر وسایل حفاظت فردی لازم است، باید متناسب با خطر باشد تا حفاظت کافی و پایدار را تأمین نموده و همچنین مناسب کارگر باشد.
- ▶ توجه داشته باشید که روش‌های کنترلی در آخرین ستون سمت چپ فرم آنالیز خطر شغل (جدول ۷.۲) در ردیف

خطر تعیین شده ثبت شود. اگر هنوز معتقد هستید که خطر کنترل نشده است، لازم است که انجام آن شغل را متوقف کنید یا تعداد انجام آن را به کمترین حد ممکن، کاهش دهید.

موارد زیر به عنوان راهنما می‌تواند در انتخاب وسیله حفاظت فردی مورد استفاده قرار گیرد:

۱. تطبیق وسیله حفاظت فردی با خطر

در انتخاب وسایل حفاظت فردی هیچ‌راه میانبری وجود ندارد. وسیله حفاظت فردی باید کاملاً منطبق با خطری باشد که کارگر را تهدید می‌کند. در برخی از مشاغل، در کل سیکل شغلی، وظیفه یکسان یا مشابهی انجام می‌شود که انتخاب وسیله حفاظت فردی برای آن، آسان است. در برخی از موارد کارگران ممکن است با دو یا چند خطر مختلف مواجهه داشته باشند. به عنوان مثال یک کارگر باید از گازهای حاصل از جوشکاری، تشعشعات، فلز مذاب و پرتاب تراشه‌ها محافظت شود. در چنین مواردی چندین وسیله حفاظتی لازم است که عبارتند از: کلاه ایمنی مخصوص جوشکاری، عینک‌های حفاظتی جوشکاری و رسپراتور حفاظتی یا هود (کلاهک) جوشکاری همراه با شلنگ تأمین هوا.

۲. تهیه وسیله حفاظت فردی

تصمیم‌گیری‌ها در این زمینه بر اساس ارزیابی کامل خطر، پذیرش وسیله توسط کارگر و انواع موجود وسیله حفاظت فردی اتخاذ می‌شود. زمانی که تصمیم بر استفاده از این وسایل شد، ترجیحاً سعی شود که از مراکز مجوزدار خریداری شود. این وسایل را باید امتحان کرد تا مطمئن شد که با تمام معیارهای مورد نیاز مطابقت دارند. در مورد وسایل حفاظت فردی وارداتی یا تولید داخل، مطابق ماده ۹۰ قانون کار ایران، باید قبل از عرضه توسط وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی و وزارت بهداشت مورد تأیید قرار گرفته باشند. در این زمینه البته می‌توان از منابع اطلاعاتی مفید و معتبر نیز بهره جست. به عنوان نمونه NIOSH دارای یک لیست از انواع رسپراتورهای مورد تأیید می‌باشد که با مراجعه به وب در نظر گرفته شده برای آن به نشانی http://www2a.cdc.gov/drds/cel/cel_form_code.asp می‌توان با جستجوی سریع بر اساس نوع وسیله، نوع آلاینده در مواجهه و یا حتی لیست تولیدکنندگان محصولات و...، وسایل معتبر را مطابق نیاز، شناسائی نمود.

۳. مشارکت کارگران در ارزیابی‌ها

این نکته بسیار مهم است که هر کارگری در انتخاب مدل خاصی از وسیله حفاظت فردی درگیر شود. این همکاری در انتخاب وسیله می‌تواند با معرفی و عرضه مدل‌های معتبر وسیله در محیط کار برای آزمایش کارگران و فراهم کردن فرصتی برای ارزیابی آن‌ها توسط کارگران حاصل شود. در این روش اکثر اطلاعات در مورد میزان تناسب، راحتی و پذیرش وسیله توسط کارگر، حاصل خواهد شد. زمان انتخاب این وسایل

کارگران باید از بین دو تاسه مدل مناسب، براساس اولویت، انتخاب خود را انجام دهند. وسیله حفاظت فردی باید بطور اختصاصی به کارگر تحویل شود.

۴. در نظر گرفتن راحتی فیزیکی وسیله (ارگونومی)

اگر یک وسیله حفاظت فردی، سنگین یا از لحاظ تناسب، بطور غیر ضروری شل باشد، احتمالاً توسط کارگر، مورد استفاده قرار نخواهد گرفت. نکته دیگری که باید به آن توجه شود آن است که این وسایل اگر جذاب نبوده یا راحت نباشند و یا از کارگر خواسته نشده باشد که از بین چند مدل، یکی را انتخاب کرده باشد، احتمالاً تطابق آن‌ها ضعیف می‌باشد. زمانی که چندین وسیله حفاظت فردی با همدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند، ارتباط و برهم کنش آن‌ها با همدیگر نیز باید مورد ملاحظه قرار گیرد. از هر فرصتی برای انعطاف‌پذیری در انتخاب این وسایل استفاده شود تا زمانی که آن‌ها منطبق با قوانین و استانداردها شوند.

۵. ارزیابی هزینه‌ها

هزینه وسایل حفاظت فردی یکی از نکات مهم در برنامه اجرایی آن‌ها می‌باشد. در برخی از برنامه‌ها از ماسک‌های یکبار مصرف استفاده می‌کنند بدلیل آنکه هزینه آن‌ها کم است. با این وجود باید مدت زمان استفاده آن‌ها نیز در نظر گرفته شود. از این نظر ممکن است که یک ماسک دوکارتیجی اقتصادی‌تر از ماسک‌های یکبار مصرف باشد. در تحلیل‌های اقتصادی علاوه بر قیمت اولیه، باید عمر مفید و هزینه‌های عملیاتی و جانبی نیز در نظر گرفته شده و در نهایت بر کل زمان استفاده یا عمر مفید وسیله تقسیم شود. در این صورت می‌توان ارزیابی صحیحی از لحاظ اقتصادی انجام داد. با این رویکرد حتی ممکن است کنترل‌های مهندسی که باید قبل از اجرای برنامه حفاظت فردی اجراء می‌شدند، کم هزینه‌تر باشند.

۶. بازنگری استانداردها

باید در زمان انتخاب این وسایل، استانداردهای مرتبط از این جنبه که آیا با استفاده از وسایل حفاظت فردی، امکان آسیب ناشی از مواجهه خطر، حذف یا به حداقل می‌رسد، بررسی شوند. اگر با استفاده از این وسایل، مواجهه با خطر بیشتر از حد در نظر گرفته شده باشد، در عمل، آن‌ها حفاظت کافی را فراهم نخواهند کرد. این مورد می‌تواند در خصوص عینک‌های محافظتی در برابر پرتوها، وسایل حفاظت تنفسی، برخی از لباس کارها، گوشی‌های حفاظتی و... مصداق بیشتری داشته باشد. با استفاده از این وسایل، مواجهه با خطر یا عامل زیان‌آور باید کمتر از مقادیر و حدود مجاز مواجهه باشد. انتخاب دقیق انواع وسایل حفاظت فردی به تفکیک اعضای بدن یا نوع خطرات در معرض مواجهه در بخش‌های بعدی بطور تفصیل ارائه شده است، اما جدول ۱۴-۴ به عنوان یک راهنمای عمومی به معرفی نمونه‌هایی از این وسایل جهت انتخاب و کاربرد آن‌ها که برگرفته از کدهای اجرائی قانون واشنگتن (WAC 296-800-16020) است، می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

اندام بدن	وسایل حفاظت فردی لازم (پرداخت هزینه توسط کارفرما)	مواردی که لازم نیست هزینه آن را کارفرما پرداخت کند
سر	<ul style="list-style-type: none"> • کلاه لبه‌دار • کلاه سخت • کلاه (حفاظ سر) عایق 	
چشم و صورت	<ul style="list-style-type: none"> • شیلدهای صورت • گازل‌ها • گازل‌های ایمنی لیزر • عینک (حفاظ چشمی)، غیر طبی • لنزها یا شیشه‌های طبی یا تجویزی برای رسپیراتورهای تمام صورت • کلاه خودهای جوشکاری و غواصی 	<ul style="list-style-type: none"> • عینک‌های ایمنی تجویزی غیر تخصصی
گوش	حفاظ گوش	
دست و بازو	<ul style="list-style-type: none"> • دستکش‌های آلومینیومی • کرم‌های محافظ (مگر فقط حفاظت در برابر آب و هوا استفاده شود) • حفاظ دست مورد استفاده فقط برای تمبیز ماندن دست یا برای آب و هوای سرد بدون هیچ ملاحظه بهداشتی و ایمنی. • دستکش‌های ساق بلند مقاوم در برابر مواد شیمیایی • دستکش‌های فلزی توری مخصوص برش (گوشت و ...) • پیش‌بند توری یا جرمی • دستکش‌های غیر اختصاصی اگر برای حفاظت از درماتیت، بریدن سخت یا سایش‌ها لازم باشد. • دستکش‌های عایق لاستیکی • آستین‌های لاستیکی 	<p>حفاظ دست مورد استفاده فقط برای تمبیز ماندن دست یا برای آب و هوای سرد بدون هیچ ملاحظه بهداشتی و ایمنی.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • پوشش‌های محافظ پنجه غیر تخصصی از لحاظ ایمنی مانند کفش‌ها یا پوتین‌های پنجه فولادی. • کفش‌های محکم • پوتین‌های ساق بلند بندی بر قکاران 	<ul style="list-style-type: none"> • حفاظت استخوان‌های کف پا • پوتین‌های لاستیکی با پنجه فولادی • روکش‌های کفش - روکش پنجه و حفاظ روی کف پا • پوتین‌های مخصوص کارگران عرشه کشتی، دریانوردان (ملوانان) 	پا
<ul style="list-style-type: none"> • پیراهن‌های معمولی آستین بلند معمولی • شلوار بلند معمولی • ادوات معمولی مخصوص آب و هوای سرد (کت‌ها، نیم‌ته‌های پوستی، دستکش‌های مخصوص هوای سرد، پوتین‌های زمستانی) • بارانی‌های معمولی • رسپراتورها یا ماسک‌های غبار مورد استفاده تحت شرایط تعیین شده برای استفاده داوطلبانه (WAC ۲۹۶-۸۴۲) از آن‌ها • عینک‌های آفتابی • ضدآفتاب‌ها 	<ul style="list-style-type: none"> • رسپراتورهای تأمین هوا (فقط برای عملیات نجات) • مجموعه وسایل مورد نیاز برای صعود مورد استفاده برای کارگران خطوط برق مانند کمر بند و چنگک‌های مخصوص بالا رفتن از تیر • سطح الف - لباس کار کامل کپسولی محافظ در برابر مواد شیمیایی • سطح ب - لباس کار محافظ در برابر مواد شیمیایی • سیستم‌های مانع یا مهار سقوط افراد • وسایل حفاظت فردی مخصوص آشنشانی (کلاه ایمنی، پوتین‌ها، دستکش‌ها، لباس‌های ضد حریق، کلیه ادوات • بارانی معمولی • رسپراتورها یا ماسک‌های غبار مورد استفاده تحت شرایط تعیین شده برای استفاده داوطلبانه (فصل WAC ۲۹۶-۸۴۲) از آن‌ها • کمر بندهای بنددار از پشت • عینک‌های آفتابی، ضدآفتاب‌ها، کمر بندهای ایمنی متصل به نردبان • وسایل شناسازی افراد (جلیقه نجات) • لباس کارهای با قابلیت رویت بالا که مطابق با مشخصات ذکر شده در ANSI ۱۰۷-۲۰۰۴ باشد. • حفاظت تنفسی • تجهیزات تنفسی خود تأمین هوا 	سایر اعضاء

نکته: در جدول ۴-۱۴ برخی از وسایل حفاظت فردی هم در ستون دوم و هم در ستون سوم به طور هم زمان درج شده‌اند. این شرایط به معنی آن است که این وسایل اجباراً نباید توسط کارفرما تأمین شود اما اگر کارفرما آن‌ها را تأمین کرد، مجاز به دریافت هزینه آن‌ها از کارگران نمی‌باشد.

● ۵-۱۴ ارزیابی مجدد خطرات

ارزیابی مجدد خطرات به صورت دوره‌ای و همچنین در مواقع مورد نیاز، فعالیت مفیدی می‌باشد. خطرات باید هر ساله بازبینی شده و ارزیابی آن‌ها به روزرسانی گردد و در صورتی که در محل کار تغییراتی همچون:

۱. تغییر شغل یا وظایف

۲. نیاز به وسایل جدید

۳. بروز حادثه

رخ دهد، نیاز به ارزیابی مجدد خطرات می‌باشد.

حتی اگر هیچ تغییری در کار یا وظایف وجود نیامده باشد، ممکن است با ارزیابی مجدد خطرات، خطراتی که قبلاً به وجود آن‌هایی برده نشده، شناسایی شوند. لیست هرگونه وسایل حفاظت فردی مورد نیاز جدید، به منظور توسعه برنامه جلوگیری از خطرات در برنامه پیشگیری از حوادث موجود ثبت می‌گردد.

فصل پانزدهم

آشنایی فراگیران با
قوانین، مقررات و
آئین نامه‌های مرتبط
با وسایل حفاظت
فردی

آشنایی فراگیران با قوانین، مقررات و آئین نامه های مرتبط با وسایل حفاظت فردی

۱-۱۵ مقدمه

از اواسط قرن بیستم با پیشرفت کشورها، انقلاب های صنعتی بسیاری در جوامع بشری رخ داده و اتفاقات مهمی در این دوره به وقوع پیوسته که از آن جمله می توان به کاربرد نفت و برق بجای انرژی های حاصل از بخار و زغال سنگ نام برد و طبیعتاً تجهیزات سنتی و کارهای دستی جای خود را به انواع دستگاه ها و تجهیزات مدرن داده و روز بروز بر تنوع انواع مواد شیمیایی مورد استفاده و تولیدی در صنایع افزوده شده است. بروز این تحولات عظیم با سرعت بسیار بالا صورت گرفت و تفکر سرمایه داری و کسب درآمد بیشتر بر افزایش تولید روی برگردان شده و بر نوبت های کاری و اضافه کاری ها افزوده شد و در این میان منابع انسانی که در این توسعه نقش کلیدی داشتند در سایه غفلت این سرمایه داران به فراموشی سپرده شدند و طیف وسیعی از عوامل و مخاطرات زیان آور شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی و مکانیکی ناشی از این دستگاه ها، تجهیزات و مواد شیمیایی مورد استفاده جان و سلامتی کارگران را بشدت به خطر انداخت و کارگران بسیاری جان خود را به لحاظ حوادث و یا بیماری های ناشی از کار از دست داده و لشگری از شکست خوردگان جنگ انسان و ماشین با انواع بیماری و معلولیت های ناشی از خانه نشین شدند. با اوج گرفتن این حوادث و بیماری ها، آسیب دیدگان بسیاری گرد هم آمده و با تشکیل نهادهای کارگری اعتراضات بسیاری به وقوع پیوست و از قرار معلوم تلفات جانی بسیاری نیز به دنبال داشت تا جائیکه سازمان های بین المللی به فکر حمایت افتادند و در این راستا قوانین و مقاوله نامه های بسیاری تهیه و تدوین شد و کارفرمایان در کنار منافع مالی به عنوان یک وظیفه قانونی ملزم به ایجاد شرایطی برای حمایت از کارگران خود شدند و در قبال چشم پوشی از این وظیفه مجازاتی نیز تعیین شد و به دنبال آن، آئین نامه ها و دستورالعمل های بسیاری به رشته تحریر درآمد و برای اجرای این قوانین سازمان های دولتی و غیردولتی بسیاری شکل گرفتند. در کشور ما نیز با تدوین قانونی اساسی جمهوری اسلامی ایران که به عنوان مادر قانون کشور تلقی می گردد اجبار افراده به کار معین و بهره کشی

از آنان ممنوع و اعلام شد که مردم ایران از هر قوم و قبیله که باشند از حقوق مساوی برخوردار هستند و همه افراد اعم از زن و مرد یکسان در حمایت قانون قرار دارند و هر کس حق دارد هر شغلی را که به آن مایل است و مخالف اسلام و مصالح عمومی و حقوق دیگران نباشد را برگزیند. در قانون کار نیز که به‌عنوان قانون مرجع کشور در روابط کار و کارگری- کارفرمایی است برای کارفرمایان و کارگران تکالیف بسیاری تعیین شد و کارگر از لحاظ دریافت حقوق یا مستمری‌های ناشی از فوت، بیماری، از کارافتادگی کلی و جزئی و یا مقررات حمایتی و شرایط مربوط به آن‌ها تابع قانون تامین اجتماعی قرار گرفت. کارگاه‌ها برای خود آئین‌نامه‌های انضباطی تدوین نمودند تا هرگاه کارگر در انجام وظائف محوله قصور ورزید و یا آئین‌نامه‌های انضباطی کارگاه را نقض نمود کارفرما حق داشته باشد قرارداد کار او را فسخ نماید و یا اینکه اگر خاتمه قرارداد کار در نتیجه کاهش توانایی‌های جسمی و فکری ناشی از کار کارگر بود کارفرما به نسبت هر سال سابقه خدمت، حقوقی متناسب با شرایط پیش آمده به وی پرداخت نماید. به‌منظور جلوگیری از بهره‌کشی از کارگران نظام ارزیابی و طبقه‌بندی مشاغل به مرحله اجرا درآمد و انجام کارهای خطرناک، سخت و زیان‌آور و نیز حمل بار بیشتر از حد مجاز برای کارگران زن ممنوع شد و در مواردی که به تشخیص پزشک، نوع کار برای کارگر باردار خطرناک یا سخت تشخیص داده شود، کارفرما تا پایان دوره بارداری وی، بدون کسر دستمزد، کار مناسب‌تر و سبک‌تری به او ارجاع نماید. به کارگماردن افراد کمتر از ۱۵ سال تمام ممنوع شد و در بدو استخدام کارگری که سنش بین ۱۵ تا ۱۸ سال تمام باشد (کارگر نوجوان) بایستی توسط سازمان تأمین اجتماعی مورد آزمایش‌های پزشکی قرار گیرد و این آزمایش‌های پزشکی، حداقل باید سالی یک‌بار تجدید شود و پزشک درباره تناسب نوع کار با توانایی کارگر نوجوان اظهار نظر می‌کند؛ چنانچه کار مربوط را نامناسب بداند کارفرما مکلف است در حدود امکانات خود شغل کارگر را تغییر دهد. ارجاع هر نوع کار اضافی و انجام کار در شب و نیز ارجاع کارهای سخت و زیان‌آور و خطرناک و حمل بار بیش از حد مجاز برای کارگر نوجوان نیز ممنوع شد و در مشاغل و کارهایی که به علت ماهیت آن یا شرایطی که کار در آن انجام می‌شود برای سلامتی یا اخلاق کارآموزان و نوجوانان زیان‌آور باشد، حداقل سن کار ۱۸ سال تمام اعلام گردید.

● ۲-۱۵ مبحث فصل چهارم قانون کار

اهمیت موضوع حفاظت از جان کارگر و ایجاد شرایط ایمن در محیط کار در حدی است که در قانون کار فصلی مجزا به مسائل ایمنی و حفاظت فنی اختصاص داده شد و در آن تکلیف کارفرمایان و کارگران در جهت ایجاد شرایط ایمن برای کار در کارگاه مشخص و معین گردید به‌طور کلی در ایران با عنایت به تفکیک موضوع ایمنی و حفاظت فنی از مواضع بهداشت و سلامت در ماده ۸۵ قانون کار دو وزارتخانه تعاون، کار و رفاه اجتماعی (از طریق شورای عالی حفاظت فنی) جهت تأمین حفاظت فنی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جهت جلوگیری از بیماری‌های حرفه‌ای و تأمین بهداشت کار و کارگر و محیط کار، مسئول تدوین آیین‌نامه و دستورالعمل‌هایی شدند و اجرای این مصوبات برای کلیه کارگاه‌ها، کارفرمایان، کارگران و یا حتی کارآموزان الزامی شده و کارگاه‌های خانوادگی نیز مشمول مقررات این فصل بوده و مکلف به

رعایت اصول فنی و بهداشت کار شده‌اند که البته فرایند بازرسی از کارگاه‌های خانوادگی دارای شرایطی خاص می‌باشد که قبل از انجام بازرسی نیاز به اخذ مجوزهایی از مراجع ذیصلاح دارد. کارگاه‌های خانوادگی شامل کارگاه‌هایی است که در آن افراد یک خانواده در جهت ایجاد کسب و کاری دور هم گرد آمده و در درون خانه و یا محلی مشخص در حال انجام فعالیتی هستند که طبیعتاً حفظ جان این افراد نیز از اهمیت بالایی برخوردار بوده که در قانون نیز بر مشمول بودن آن‌ها در رعایت دستورالعمل‌های ایمنی و حفاظت فنی تأکید شده است. در حال حاضر مقر اصلی شورای عالی حفاظت فنی و بهداشت کار به عنوان تنها رفرنس و مرجع در تدوین آیین‌نامه‌های ایمنی و حفاظت فنی در وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی بوده و وزیر کار و امور اجتماعی یا معاون او به عنوان رئیس شورا و مدیر کل بازرسی کار وزارت کار و امور اجتماعی به عنوان دبیر این شورا هستند و اعضاء این شورا از بین مسئولینی انتخاب شده‌اند که در حیطه تحت مسئولیت آنان کارگاه یا فعالیت‌های مشتمل بر روابط کار و کارگری وجود دارد و این اعضا در جلسات شورا سیاست‌ها و استراتژی‌های خود در ایجاد یک محیطی امن برای کارگران را مطرح نموده و شورا در این موضوع به بحث و بررسی پرداخته و در صورت نیاز به انجام تحقیقات تکمیلی آن‌ها به کارگروه‌ها تخصصی زیرمجموعه خود واگذار می‌کنند. گروه‌های تخصصی از کارشناسان و شرکت‌های متخصص مرتبط با موضوع مطرحه در شورا مورد استفاده قرار می‌گیرد تا مطالب و پیش‌نویس تهیه‌شده از محتوی علمی و فنی بالایی برخوردار باشد.

شورا برای تهیه آیین‌نامه‌های مربوط به حفاظت فنی و بهداشت کار کارگران در محیط کار، کمیته‌های تخصصی مرکب از کارشناسان مرتبط تشکیل داده و پس از تشکیل جلسات متعدد کارشناسی، پیش‌نویس اولیه طرح مذکور آماده‌شده و برای اعلام نظر به کلیه بازرسان کار اجرایی و همچنین کلیه ارگان‌ها، سازمان‌ها و سایر افراد ذی‌دخل ارسال می‌شود و با جمع‌آوری نظرات و برگزاری جلسات تکمیلی این موارد مورد نقد و بررسی قرار گرفته و برخی نظرات مورد تأیید در آیین‌نامه مذکور اضافه می‌گردد. در این خصوص آیین‌نامه اختصاصی وسایل حفاظت فردی مشتمل بر ۴ فصل و ۹۲ ماده به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۱۳/۱۰/۱۳۸۹ شورای عالی حفاظت فنی تدوین و در تاریخ ۲۱/۳/۱۳۹۰ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسید.

اهمیت لحاظ نمودن مسائل و موارد ایمنی و حفاظت فنی از همان ابتدای ایده و طرح اولیه در راه‌اندازی صنعت و کارگاه بایستی مدنظر کارفرما قرار بگیرد و بدین لحاظ در ماده ۸۷ قانون کار اشخاص حقیقی و حقوقی که بخواهند کارگاه جدیدی احداث نمایند و یا حتی کارگاه‌های موجود را توسعه دهند، مکلف‌اند برنامه کار و نقشه‌های ساختمانی و طرح‌های موردنظر خود را از لحاظ پیش‌بینی امر حفاظت فنی و بهداشت کار، برای اظهارنظر و تأیید به وزارت کار و امور اجتماعی ارسال دارند و وزارت کار و امور اجتماعی موظف است نظرات خود را ظرف مدت یک ماه اعلام نماید و بهره‌بردار نیز موظف به رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی اعلام شده خواهد بود و در صورت انجام بازرسی از فرایند اجرایی طرح‌های مذکور، در صورت اثبات رعایت این موارد، بهره‌بردار می‌تواند از کارگاه مذکور بهره‌برداری نماید. مواردی که در اجرای موضوع

ماده ۸۷ قانون کار مد نظر قرار می‌گیرد شامل کلیه موارد ایمنی مورد نیاز برای کارگاه مورد نظر می‌باشد که در زمان ساخت و یا طرح توسعه کارگاه مذکور بایستی مد نظر قرار بگیرد. برای مثال با توجه به تعداد کارگران و تجهیزات و دستگاه‌های مورد نیاز در کارگاه میزان فضای کارگاه، ابعاد رختکن، محل احداث رختکن، تعداد سرویس‌های بهداشتی و در صورت نیاز حمام و سر دوش، راه‌پله‌های فرار و نحوه نصب درب‌های اضطراری و محل تجمع ایمن در شرایط بحران و... در صورت مد نظر قرار گرفتن این موارد تأییدیه‌ای به کارفرما جهت ادامه کار داده می‌شود که البته تعیین سقم و صحت رعایت این موارد نیاز به بازرسی از محل کارگاه خواهد داشت که از سوی اداره بازرسی کار انجام می‌گیرد. از طرفی برای استقرار انواع دستگاه‌ها و تجهیزاتی که در این کارگاه‌ها مستقر خواهند شد اشخاص حقیقی و یا شرکت‌های حقوقی که بساخت یا ورود و عرضه ماشین‌آلات می‌پردازند مکلف به رعایت موارد ایمنی و حفاظتی شده‌اند. صراحت این موضوع در ماده ۸۹ قانون کار اعلام شده که کارفرمایان مکلف‌اند پیش از بهره‌برداری از ماشین‌ها، دستگاه‌ها، ابراز و لوازمی که آزمایش آن‌ها مطابق آئین‌نامه‌های مصوب شورای عالی حفاظت فنی ضروری شناخته شده است آزمایش‌های لازم را توسط آزمایشگاه‌ها و مراکز مورد تأیید شورای عالی حفاظت فنی انجام داده و مدارک مربوط را حفظ و یک نسخه از آن‌ها را برای اطلاع به وزارت کار و امور اجتماعی ارسال نمایند. هدف از طرح این موضوع در قالب ماده‌ای جداگانه، بیان اهمیت استقرار دستگاه‌ها و ماشین‌آلات ایمن از همان ابتدای امر در کارگاه‌ها است و ضرورت طرح این موضوع در آنجا مشخص می‌شود که به لحاظ وجود مسائلی مثل تحریم کشور و دسترسی محدود کارفرمایان در وارد کردن دستگاه‌ها و تجهیزات بروز و گاهی خرید دستگاه‌های دست‌دوم و یا دست‌چندم، ایمنی دستگاه‌ها همچنان مد نظر کارفرما قرار بگیرد و یا حتی در صورتی که دستگاه‌ها در داخل کشور ساخته می‌شود بایستی از طریق مراجع مذکور مثل اداره استاندارد و یا در مواردی خاص از طریق مرکز تحقیقات و تعلیمات وزارت کار به صدور تأییدیه‌ای برای این تجهیزات اقدام شود. از مهم‌ترین دستگاه‌های حادثه‌سازی که در کشور قبلاً در حال تولید بوده و بدون رعایت موارد ایمنی وارد بازار می‌شد چرخ‌گوشتهایی با گلوبی کوتاه بود که متأسفانه باعث قطع انگشتان بسیاری به‌ویژه در کودکان می‌شد و صد البته در مهر و موم‌های اخیر با پیگیری‌های قانونی و قضایی به‌عمل آمده در حال حاضر روند تولید این دستگاه‌ها و تجهیزات نایمن و سایر دستگاه‌ها مشابه رو به کاهش می‌رود. این موضوع تنها شامل ماشین‌آلات و دستگاه‌ها نشده و در ماده‌ای جداگانه از این قانون، به لحاظ اهمیت موضوع در خصوص اخذ تأییدیه و یا استاندارد وسایل و تجهیزات حفاظت فردی نیز تأکید مؤکد شده که افرادی که بخواهند لوازم و وسایل حفاظت فنی و بهداشتی را وارد یا تولید کنند، مکلف‌اند تا مشخصات وسایل را حسب مورد همراه با نمونه‌هایی به وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارسال دارند و پس از تأیید، به ساخت یا وارد کردن این وسایل اقدام نمایند. این موضوع در حال حاضر تبدیل به معضلی برای جامعه کارگاهی در بحث تهیه و توزیع وسایل حفاظت فردی مناسب و استاندارد شده به نحوی که برای یک کارفرما پیدا کردن یک وسیله حفاظت فردی مورد تأیید به نحوی بسیار مشکل شده و یا اینکه قیمت دستگاه‌ها

و وسایل ایمنی مورد تأیید شده به قیمت گزافی در بازار عرضه می شود و کارفرمایان در نهایت به دنبال اجناسی ارزان قیمت کشیده می شوند. البته شایان ذکر است که مرکز تحقیقات و تعلیمات وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی به صورت اختصاصی انجام این تست ها و آزمایش ها را با تعرفه دولتی به عهده گرفته و مطابق ماده فوق الذکر سازندگان و یا واردکنندگان این وسایل موظف اند نمونه ای از این وسایل را در اختیار این مرکز قرار داده تا با انجام آزمایش ها و تست های مرتبط، کیفیت و مقاومت و کارایی آن ها را مورد بررسی موشکافانه قرار دهد و بعد از تأیید این وسایل، نام شرکت سازنده و یا واردکننده در لیست شرکت های مجاز و مورد تأیید این مرکز در سایت اطلاع رسانی قرار می گیرد و کارفرمایان متقاضی به راحتی می توانند وسایل و تجهیزات استاندارد خود را از این شرکت ها تأمین نمایند.

در بررسی بسیاری از پرونده های حوادث و بیماری های ناشی از کاری که در کشور رخ می دهد بسیاری از علل وقوع حادثه و یا بیماری حاصله ناشی از کار به علت عدم کیفیت و کارایی وسایل حفاظت فردی است که به صورت غیر مجاز در کارگاه های زیرزمینی و با استفاده از وسایل و مواد اولیه بی کیفیت ساخته شده و بدون اخذ تأییدیه فوق الذکر وارد بازار می شود و متأسفانه به دلیل قیمت ارزان آن مورد استقبال کارفرمایان نیز قرار می گیرد و یا اینکه بعضی از سودجویان این وسایل را از اجناس بی کیفیت وارد کشور نموده و بدون انجام تست های اشاره شده، با ظاهر بسته بندی شده شیک و زیبا وارد بازار می کنند و متأسفانه اکثر این وسایل در همان ابتدای استفاده بنا به دلایلی غیر قابل استفاده شده و یا کارایی خود را از دست می دهد.

مطابق ماده ۶۶ آیین نامه حفاظت عمومی و بهداشت کار در هر سال دو دست لباس کار متناسب با کار و خطرات موجود در محیط کار بایستی تحویل کارگران گردد. اگر قرار باشد این لباس کار شامل البسه پوششی و کفش ایمنی و امثالهم از این وسایل بی کیفیت انتخاب گردد قاعدتاً استفاده و دوام آن ها به همان ماه های اولیه ختم شده و کارگران در ادامه به ناچار از لباس های شخصی خود در محیط استفاده می نمایند و در مواردی با استفاده از شال و روسری نسبت به ابداع و اختراع وسایل حفاظتی مثل ماسک تنفسی اقدام می کنند که البته به یک نحوی می توان گفت این وسایل حفاظتی دست ساز به نحوی کارایی بهتری از آن وسایل و تجهیزات حفاظتی بی کیفیت خواهند داشت. البته شایان ذکر است بسیاری از حوادث کشنده ای که در کارگاه های صنعتی رخ می دهد مربوط به استفاده از لباس های گشاد و یا غیراستانداردی است که کنار دستگاه ها و تجهیزات چرخنده باعث بروز حوادث دل خراشی شده است.

در ماده ۹۱ قانون کار تأمین وسایل ایمنی و حفاظت فنی به ویژه وسایل حفاظت فردی به عنوان تکلیفی مؤکد کارفرمایان را موظف نموده تا بر اساس مصوبات شورای عالی حفاظت فنی (که یکی از این مصوبات، آیین نامه وسایل حفاظت فردی است) برای تأمین حفاظت و سلامت و بهداشت کارگران در محیط کار وسایل و امکانات لازم را تهیه و در اختیار آنان قرار داده و چگونگی کاربرد وسایل فوق الذکر را به آنان بیاموزند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند. افراد مذکور نیز ملزم به استفاده و نگهداری از وسایل حفاظتی و بهداشتی فردی و اجرای دستورالعمل های مربوطه کارگاه می باشند. در این امر تکلیفی،

مسئولیت تأمین وسایل حفاظتی و بهداشتی بر عهده کارفرما نهاده شده و در تبیین این مسئولیت در ابتدا بایستی با عنوان کارفرما و مسئولیت‌های وی در امر ارجاع کار و تعهدات وی بیشتر آشنا شد. مطابق ماده ۳ قانون کار، کارفرما شخص حقیقی یا حقوقی است که کارگر به دستور و یا به حساب او کار می‌کند. مدیران و مسئولین و به طور عموم کلیه کسانی که عهده‌دار اداره کارگاه هستند نماینده کارفرما محسوب می‌شوند و کارفرما مسئول انجام کلیه تعهداتی است که نمایندگان مزبور در قبال کارگر به عهده می‌گیرند. پس مطابق این ماده کارفرما می‌تواند یک فردی حقیقی عادی باشد که برای انجام کاری حتی کار در منزل، فردی را به کار فرا خوانده و در قبال این کار به آن فرد دستور انجام کار داده و در نهایت در قبال انجام این کار به وی دستمزد پرداخت کند و از طرفی این فرد می‌تواند مدیر عامل یک شرکت بزرگ باشد که اصلاً در جذب کارگر نقشی نداشته و مدیران اداری و یا سرپرستان وی در کارگاه ایشان را جذب کار نموده و به نمایندگی از سوی وی در کارگاه به وی امر و نهی کرده و بدین صورت کار در کارگاه انجام می‌شود، اما در پایان پرداخت حقوق بنا به دستور و امضا مدیر عامل صورت می‌گیرد. پس بدین منوال در این قالب نیز مقام بالای آن کارگاه و یا شرکت به عنوان کارفرمای وی محسوب خواهد شد و مطابق ماده ۹۵ قانون کار مسئولیت تمامی حوادث و یا بیماری‌های ناشی از کاری که به سبب کار در کارگاه و یا مرتبط با کارگاه ایجاد گردد به عهده وی خواهد بود. یکی از این تعهدات و مسئولیت‌هایی که به آن اشاره شد تأمین امکانات و وسایل حفاظت فردی است. اما در ادامه متن این ماده قانونی تنها بر تأمین و تحویل این وسایل بسنده نشده و کارفرما را ملزم کرده تا حتماً چگونگی کاربرد این وسایل را نیز به آنان بیاموزند؛ البته آموزشی که بر اساس اصول و شیوه‌های استاندارد آموزش برگزار شده و به نحوی به کارگر آموزش داده شود تا در وی تغییر رفتاری ایجاد گردد.

این آموزش‌ها بایستی شامل موارد زیر باشد:

۱. ماهیت و شدت خطرات
 ۲. شرايطی که در آن استفاده از لباس‌های حفاظتی ضروری می‌باشند
 ۳. کاربرد و محدودیت‌های لباس‌های حفاظتی مورد استفاده
 ۴. نحوه بازرسی، تعمیر، تنظیم نمودن و پوشیدن صحیح لباس‌های حفاظتی
 ۵. نحوه تمیزکاری، ضد عفونی کردن لباس‌ها
 ۶. علائم و نشانه‌های خرابی و کهنگی
 ۷. دستورالعمل کمک‌های اولیه و اورژانسی
 ۸. نحوه نگهداری و انبار، عمر مفید، حفاظت و دفع لباس‌ها
- اما در بخش دیگری از تکالیف کارفرما به موضوع نظارت اشاره شده که وی می‌بایستی بعد از تحویل وسایل حفاظتی و بهداشتی متناسب با نوع کار و خطرات آن به کارگران و آموزش آنان در نحوه استفاده از این وسایل نظارت نماید. نظارت یکی از ابزارهای بسیار مهم کارفرمایان در مبحث ایمنی و حفاظت فنی و ایمنی محیط کار تلقی می‌گردد که متأسفانه اکثر اوقات این موضوع به دست فراموشی سپرده شده و کارفرمایان

فقط خود را موظف به تأمین و تحویل وسایل و گاهی ارائه آموزش‌هایی دانسته اما اینکه چگونه از این وسایل استفاده شود تا بتواند محافظت لازم از کارگران را داشته باشد همیشه مورد غفلت قرار می‌گیرد. در بیشتر پرونده‌های حوادث ناشی از کار و یا حتی بیماری‌های شغلی، بحث عدم نظارت کارفرما به عنوان یکی از علل میانی و به عنوان سببی از اسباب مهم در بروز این حوادث و یا بیمارها در مراجع قضایی مطرح است و بدین دلیل کارفرمایان همیشه یک پای قضیه در بین مقصرین پرونده‌های حوادث و یا بیماری‌ها حضور دارند اما آیا واقعاً کارفرما به‌تعمد می‌تواند به اعمال نایمن تمامی کارگران خود نظارت داشته باشد و در مراجع قضایی همیشه این سؤال مطرح است که کارفرما چگونه می‌تواند در یک آن واحد در تمام جاهایی که کارگران قرار دارند حضور داشته باشد و بر فعالیت آنان نظارت کند.

طرح این موضوع از منظر حقوقی مورد قبول است اما در رد این موضوع به عنوان یک دلیل محکمه‌پسند نمی‌توان به آن استناد نمود، چرا که در ماده ۹۳ قانون کار، کارفرما در آیین‌نامه کمیته‌های حفاظت فنی و بهداشت کار موظف است برای ایجاد شرایط ایمنی در محیط کار و همچنین نظارت ثمره بخش بر فعالیت کارگران زیر مجموعه، افرادی را به عنوان مسئول ایمنی و یا کارشناس بهداشت حرفه‌ای جذب کار نموده و ایشان به عنوان نمایندگان کارفرما در وظایف مشروحه خود در آیین‌نامه مذکور به صورت میدانی در محل فعالیت کارگران حضور دائم داشته و بر کار آن‌ها نظارت نمایند؛ اما باز این موضوع نمی‌تواند مبحث نظارت را در حد ایده آل خود قرار دهد چرا که به لحاظ عدم ایجاد فرهنگ ایمنی مناسب و تغییر رویکرد و رفتار آنان، کارگران خاطی در زمان مشاهده مسئولین ایمنی سریعاً گلاهِ و ماسک بر سر و صورت قرار داده و بعد از رفتن ایشان آن را از سر و صورت برمی‌دارند لذا به ناچار باید چاره‌ای اندیشید و این موضوع نیز نیاز به اقدامات گسترده مسئولین ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در محیط کار خواهد داشت تا ایمنی و بهداشت را در فرهنگ کارگران چنان جای نهند که شعار معروف «اول ایمنی بعد کار» که در حال حاضر در ورودی اکثر کارگاه‌ها به صورت نمادین درج می‌گردد برای آن‌ها به یک اصل بنیادین تبدیل گردد.

زمانی استفاده از کمربند ایمنی در بین خودرو سواران از سوی بعضی از افراد جامعه به تمسخر گرفته می‌شد و هرکسی از کمربند استفاده می‌کرد مردم فکر می‌کردند یا ماشین را تازه خریداری نموده و یا تازه گواهینامه گرفته ولی امروزه این موضوع یعنی استفاده از کمربند ایمنی به یک فرهنگ اجتماعی تبدیل شده و در حقیقت موضوع برعکس حالت اول در صورت عدم استفاده از کمربند ایمنی فرد را متهم به بی‌فرهنگی می‌نمایند؛ لذا این موضوع نیز برای مقوله استفاده از وسایل ایمنی و حفاظت فنی بایستی به نحوی تبدیل به یک فرهنگ بنیادین اجتماعی در جامعه کار و کارگری گردد.

فرض بر آن می‌گیریم که کارفرما تمامی وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع کار و خطرات محیط کار را تهیه و در اختیار کارگر قرار داده و در خصوص نحوه کاربرد آن نیز با برگزاری دوره‌های آموزشی نحوه استفاده از آن را به کارگران آموزش داده و بر اعمال آنان نیز نظارت نموده است اما بایستی مطمئن شد که این وسایل دارای کارایی لازم بوده و توانسته سلامتی کارگر را تأمین نماید و از طرفی اطمینان حاصل شود که

کارگر بیماری‌های قبلی و یا زمینه‌ای نداشته باشد تا اینکه متناسب با وضعیت جسمی و روحی وی به او کار ارجاع گردد؛ لذا مطابق ماده ۹۲ قانون کار کارفرما بایستی برای تمامی شاغلینی که به اقتضای نوع کار در معرض بروز بیماری‌های ناشی از کار قرار دارد پرونده پزشکی تشکیل دهند و حداقل سالی یک‌بار توسط مراکز بهداشتی درمانی از آن‌ها معاینه و آزمایش‌های لازم را به عمل آورند و نتیجه را در پرونده مربوطه ضبط نمایند و چنانچه با تشخیص شورای پزشکی نظر داده شود که فرد معاینه شده به بیماری ناشی از کار مبتلا یا در معرض ابتلا باشد کارفرما و مسئولین مربوطه مکلف‌اند کار او را بر اساس نظریه شورای پزشکی مذکور بدون کاهش حق السعی، در قسمت مناسب دیگری تعیین نمایند. در تفسیر این تکلیف قانونی که کارفرمایان موظف شده‌اند جهت اطمینان از صحت عملکرد خود در پیشگیری از بروز هرگونه بیماری ناشی از کار برای آنان پرونده پزشکی تشکیل داده و نتایج حاصل را مطابق با نتایج اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور به‌عنوان رفرنسی در اختیار کارشناس مسئول بهداشت حرفه‌ای قرار داده تا با تجزیه و تحلیل نتایج حاصله به یقین برسد که آیا کارگر در موقعیتی سالم در حال کار است و یا اینکه در کنترل شرایط و عوامل زیان‌آور محیط کار ناتوان بوده و این عوامل زیان‌آور تأثیراتی در سلامتی کارگر داشته‌اند؟

برای جلوگیری از بروز چنین مشکلاتی در کارگاه‌ها در ماده ۹۳ قانون کار کارگران نیز در امور ایمنی و بهداشت کار کارگاه‌ها دخیل شده‌اند و به‌منظور جلب مشارکت کارگران و نظارت بر حسن اجرای مقررات حفاظتی و بهداشتی در محیط کار و پیشگیری از حوادث و بیماری‌ها، در کارگاه‌هایی که وزارت کار و امور اجتماعی و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ضروری تشخیص دهند کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار تشکیل می‌شود که متشکل از افراد متخصص در زمینه حفاظت فنی و بهداشت حرفه‌ای، امور فنی و نماینده‌ای از سوی کارگران است تا در دفاع از مواضع کارگران بر تأمین شرایط ایمنی و در حالت ایده‌آل رفاه کار آنان برآید. در این قانون ترتیبی دیده شده تا در مواردیکه یک یا چند نفر از کارگران امکان وقوع حادثه یا بیماری ناشی از کار را در کارگاه پیش‌بینی نمایند مراتب را به کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار یا مسئول حفاظت فنی و بهداشت کار اطلاع دهند. این موضوع باعث خواهد شد تا کارگران خود را در امر استقرار ایمنی و بهداشت کار در کارگاه دخیل دانسته و با انگیزه‌ای مضاعف خود و سایر کارگران را در این امر مشارکت دهند. با تحقق این موضوع خطرات نهفته بسیاری در محل کار شناخته شده و قبل از اینکه از حالت بالقوه به بالفعل تبدیل شود به مسئولین متخصص ذی‌ربط گزارش خواهد شد به شرطی که این گزارش‌های مدنظر مسئول ایمنی و کارفرما قرار گرفته و سریعاً در رفع آن اقدامات مقتضی صورت گیرد در غیر این صورت کارگران سعی با این نحوه برخورد نقش خود را در این بحث کم‌رنگ دیده و از مشارکت خود خواهند کاست و در قالبی دیگر به لحاظ انتقام از این برخورد ناشایست، دیگران را نیز بر عدم همکاری سوق داده و شرایط هرچو مرجی در کارگاه به وجود می‌آید و مسئول ایمنی نیز در این شرایط کاری هرگز نخواهد توانست نقشی مؤثری ایفا نماید.

علیرغم الزام کارفرما در شناسایی و حذف خطرات محیط کارگاهی شرایطی پیش می‌آید که کارفرما قادر

به حذف تمامی عوامل زیان آور شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیکی و مکانیکی محیط کار نبوده و به ناچار بایستی برای کنترل این خطرات از آخرین ترفند مدیریت ایمنی یعنی همان استفاده از وسایل حفاظت فردی بسنده نماید؛ لذا در این راستا آیین نامه اختصاصی وسایل حفاظت فردی در جلسه مورخ ۱۳۸۹/۱۰/۱۳ شورای عالی حفاظت فنی تدوین شد و به عنوان یکی از نظامات دولتی برای کارفرمایان ضروری دانسته شد و در اولین ماده قانونی آن کارفرمایان ملزم هستند تا به منظور انتخاب وسیله حفاظت فردی متناسب با نوع و خطرات موجود در محیط کار نسبت به شناسایی خطرات و عوامل زیان آور محیط کار اقدام نمایند. این شناسایی بایستی توسط افراد خبره مثل کارشناسان ایمنی صورت گیرد تا خطرات به ترتیب اولویت از نظر میزان احتمال بروز آسیب های جانی و مالی مورد شناسایی قرار گیرند و در خصوص آسیب های جانی اقدامات کنترلی مرتبط را تدارک ببیند و در صورتی که لایه های اولیه حفاظتی در کنترل و مدیریت آن خطر ناکام ماندند در نهایت به تجویز انواع وسایل حفاظت فردی متناسب با آن خطر اقدام نمایند. این وسایل بایستی به تعداد کافی تهیه و به صورت رایگان در اختیار کارگران قرار گیرد. البته وقتی صحبت از کلمه رایگان به میان می آید منظور از آن تهیه کالای ارزان قیمت و بی کیفیت نیست و چه بسا که کلمه «متناسب» نیز در متن این ماده آیین نامه ای بر این امر تأکید دارد که وسیله تحویلی بایستی علیرغم تأمین آسایش و رفاه کارگر بتواند عوامل زیان آور مورد نظر را نیز کنترل نماید در غیر این صورت کارگر تمایلی به استفاده از این وسایل را نخواهد داشت و هر از چند گاهی در صورت نزدیک شدن مسئولین و ناظرین از وسایل استفاده نموده و بعد از رفتن آن ها سریعاً وسایل را کنار خواهند گذاشت. از دیگر وظایف اصلی کارفرما در بحث تحویل وسایل حفاظت فردی، آموزش نحوه کاربرد صحیح و مراقبت از وسایل حفاظت فردی به کارگران است. در برخی از کارگاهها فرایند تحویل وسایل حفاظت فردی در کارگاهها به نحوی است که کارفرما مبلغی برای تهیه وسایل مذکور مثل لباس و کفش ایمنی و امثالهم به کارگر داده و این انتظار را دارد که کارگر مطابق با اندازه و سایز بدن خود بهترین وسیله حفاظتی را از بازار خرید نماید و از طرفی وجود مسائل و مشکلات اقتصادی در بین کارگران باعث می شود تا بعضی از کارگران با خرید کم قیمت ترین وسیله حفاظتی مابقی پول را برای خود نگه داشته و این مسائل باعث بروز مشکلاتی در کارگاه شده و بعضاً در زمان بروز حوادث مرتبط با این موضوع مد نظر بازرسان قرار می گیرد و به دنبال آن مسئولیتی برای طرفین به دنبال خواهد داشت لذا صلاح کار این است که خرید وسایل حفاظت فردی حتی در کارگاههای کوچک نیز بر اساس نوع خطرات و تناسب با نوع کار و ابعاد بدن کارگر انتخاب و تحویل گردد. در تحویل وسایل حفاظت فردی نیز بایستی کارگر را کاملاً توجیه نمود که اولاً سند تحویل وسایل را مطالعه نموده و سپس آن را امضا نماید. در برگه تحویل وسایل حفاظت فردی بایستی مشخصات کامل وسیله حفاظت فردی تحویل داده شده به همراه تاریخ تحویل و اثر و امضای کارگر درج گردد. البته در بعضی از فرمت اسناد تحویل، در انتهای فرم مرقومه ای مبنی بر التزام و تعهد کارگر در استفاده از این وسایل تحویلی نیز آورده می شود که می تواند در شرایطی مثل حضور بازرسان اداره کار، کارشناس بهداشت حرفه ای و یا در مواقع وقوع حوادث و یا بیماری های ناشی از کار به عنوان سند بسیار مهمی مدنظر قرار بگیرد.

در تحویل وسایل حفاظت فردی گاهی بعضی از تجهیزات مثل کمربند ایمنی جنبه عمومی داشته و کارگران بنا به شرایط مورد نیاز از آن‌ها استفاده می‌نمایند لذا مطابق ماده ۴ آیین‌نامه مربوطه، کارفرما می‌بایستی این وسایل را در شرایط مطلوب نگهداری نموده و آن را در جایی قرار دهد که دسترسی سریع به آن‌ها امکان‌پذیر باشد و کارگر نیز بایستی از آن‌ها به نحو مناسبی استفاده نموده و اگر در زمان استفاده از این وسایل در کارگاه شرایطی پیش‌آمد و این وسایل دچار نقص و ایراد شدند بالطبع بایستی موضوع به اطلاع سرپرست کارگاه رسیده و کارفرما مکلف به جمع‌آوری و معدوم نمودن وسایل حفاظت فردی معیوب، مستهلک و یا تاریخ مصرف گذشته است. در وسایل مستهلک می‌توان به بیرون‌زدگی پنجه‌های حفاظتی در کفش‌های ایمنی و یا ساییدگی، سوراخ شدن و یا پارگی در دستکش‌ها و وجود ترک و حباب در شیشه‌های عینک‌ها و... اشاره نمود و از نظر مواردی که تاریخ مصرف آن‌ها به اتمام رسیده می‌توان به انواع فیلترها بویژه فیلترهای جاذب مواد شیمیایی اشاره نمود که طبیعتاً در اسرع وقت می‌بایستی از محل جمع‌آوری شده و با فیلترهایی جدیدی جایگزین گردد. لذا جهت مدیریت بهتر و کنترل کیفیت وسایل حفاظت فردی مذکور کارفرما مکلف است کلیه اطلاعات مربوط به وسایل حفاظت فردی را اعم از نوع وسایل، زمان تحویل، مکان مورد استفاده و عیوب احتمالی ناشی از مصرف را ثبت و نگهداری نماید و جهت اطمینان بیشتر در استفاده بهینه از این وسایل نیز مطابق ماده ۸ آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی، کارگر را موظف نموده تا با توجه به آموزش‌های ارائه شده از وسایل حفاظت فردی خود مراقبت، نظافت و استفاده صحیح نماید و در صورت عدم رعایت موارد مذکور این عمل نایمن وی قصور در انجام وظیفه محسوب شده که می‌تواند در زمان بروز هرگونه حوادث و یا بیماری‌های ناشی از کار، فرد خاطی (کارگر) به‌عنوان مسئول قلمداد گردد. این موضوع بصراحت در تبصره ۲ ماده ۹۵ قانون کار تأکید شده تا در صورتی که کارفرما امکانات و وسایل حفاظت فردی را برای کارگر تهیه نموده و بر نحوه کاربرد و استفاده از آن‌ها به وی آموزش داده و بر رعایت موارد و دستورالعمل‌های ایمنی نظارت داشته باشد و کارگر علیرغم این موارد، قصور کرده و این دستورالعملها را رعایت ننموده و اصرار بر عدم استفاده از این وسایل داشته باشد دیگر مسئولیتی متوجه کارفرما نبوده و تنها کارگر در این خصوص ضامن خواهد بود. در ماده ۲۷ قانون کار نیز به‌صراحت در خصوص قصور در انجام وظایف کارگران اشاره کرده تا در صورتی که کارگر در انجام وظایف خود کوتاهی و قصور نماید؛ کارفرما در صورت داشتن آیین‌نامه انضباطی مصوبی بتواند با نامبرده برخورد نماید. شدت و حدت این برخورد تا جایی است که می‌تواند منجر به اخراج قانونی کارگر باشد. در متن این ماده به قصور در انجام شرح وظایف اشاره شده و از آنجایی که رعایت قوانین و مقررات ایمنی و حفاظت فنی در کارگاه‌ها نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین وظایف کارگران محسوب می‌گردد لذا با توجه به این امر اگر کارگری در انجام این مهم که استفاده از وسایل حفاظت فردی نیز نمونه‌ای از این مقوله است کارفرما با طرح این موضوع می‌تواند از طریق مراجع اداره کار نسبت به اخراج کارگر اقدام نماید. البته شایان ذکر برای رسیدن به این مرحله بایستی فرایند تعریف شده در آیین‌نامه انضباطی رعایت گردد و حتماً این آیین‌نامه مورد تأیید اداره کار محل قرار گرفته باشد؛ برای مثال این فرایند می‌تواند شامل اخطار شفاهی

در مرحله اول، اخطار کتبی در مرحله دوم و اخطار کتبی با درج در پرونده در مرحله سوم کار قرار گیرد و در صورت تکرار موضوع کارفرما قرارداد کارگر را از این طریق فسخ نماید.

▲ ماده ۲۷ قانون کار: هرگاه کارگر در انجام وظائف محوله قصور ورزد و یا آئین نامه های انضباطی کارگاه را پس از تذکرات کتبی نقض نماید کارفرما حق دارد در صورت اعلام نظر مثبت شورای اسلامی کار علاوه بر مطالبات و حقوق معوقه به نسبت هر سال سابقه کار معادل یک ماه آخرین حقوق کارگر را به عنوان (حق سنوات) به وی پرداخته و قرارداد کار را فسخ نماید.

در واحدهایی که فاقد شورای اسلامی کار هستند نظر مثبت انجمن صنفی لازم است در هر مورد از موارد یاد شده اگر مسئله با توافق حل نشده به هیئت تشخیص ارجاع و در صورت عدم حل اختلاف از طریق هیئت حل اختلاف رسیدگی و اقدام خواهد شد. در مدت رسیدگی مراجع حل اختلاف قرارداد کار به حال تعلیق درمی آید. تبصره ۱ - کارگاهی که مشمول قانون شورای اسلامی کار نبوده و یا شورای اسلامی کار و یا انجمن صنفی در آن تشکیل نگردیده باشد یا فاقد نماینده کارگر باشند اعلام نظر مثبت هیئت تشخیص (موضوع ماده ۱۵۸ این قانون) در فسخ قرارداد کار الزامی است.

تبصره ۲ - موارد قصور و دستورالعمل ها و آئین نامه های انضباطی کارگاهها به موجب مقرراتی است که با پیشنهاد شورای عالی کار به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی خواهد رسید.

در خصوص کیفیت وسایل حفاظت فردی تحویل داده شده نیز شایان ذکر است که وسایل حفاظت فردی باید عاری از هرگونه لبه تیز، زائده، شکستگی و یا دیگر عیوب باشد و جنس آنها باید به گونه ای باشد که شرایط محیطی تغییری در خصوصیات و کارایی آنها ایجاد نکند. این موضوع بیشتر در مناطق جنوب و گرمسیر محسوس است؛ جایی که کارگران در رطوبت بالایی ناچارند مدت زمان بیشتری در معرض تشعشعات مستقیم نور خورشید قرار گیرند. البته شایان ذکر است جنس آن دسته از وسایل حفاظت فردی که در تماس مستقیم با پوست بدن هستند نیز باید به گونه ای باشد که موجب تحریک و حساسیت پوست نگردد برای مثال گوشی های ایرپلاگ که به صورت مستقیم با قسمت های داخلی مجرای گوش در تماس هستند در صورت ایجاد تحریک و حساسیت باعث بروز مخالفت کارگران در استفاده مداوم از آن شده و این احتمال نیز وجود دارد که به لحاظ انتخاب نادرست آن در مناطق مرطوب باعث ایجاد تعریق و تجمع آلودگی در کانال گوش و به سبب آن مشکلات و بیماری هایی ایجاد گردد. در این مورد تأکید می گردد وسایل حفاظت فردی که در اختیار کارگران قرار می گیرد به عنوان یک وسیله شخصی تلقی شده و باید سالم، بهداشتی و تمیز باشد و استفاده از این وسایل حفاظت فردی به صورت مشترک ممنوع است. در بعضی از کارگاهها به ویژه کارگاههای ساختمانی در حال ساخت، عرف ناصحیح بر این است که تعدادی کلاه مشترک در اتاق حراست ورودی کارگاه قرار داده می شود تا اشخاص ثالثی مثل بازرسان کار و کارشناسان و امثالهم که وارد کارگاه می شوند از این کلاهها استفاده نمایند و این موضوع مصداق همان وسایل مشترک فوق الذکر را خواهد داشت که می تواند در صورت عدم رعایت بهداشت، کلاه مورد استفاده باعث سرایت انواع عوامل بیولوژیکی و سایر آلاینده های

مسری گردد؛ لذا توصیه می‌گردد از انجام این کار در کارگاه‌ها خودداری شده و هر فردی کلاه مخصوص خود را داشته باشد. کارفرما در خرید و تحویل وسایل حفاظت فردی بایستی دقت نماید تا اطلاعات مشروح ذیل بر روی تمامی وسایل حفاظت فردی به‌گونه‌ای پایدار، نشانه‌گذاری و حک شده و به‌وضوح قابل رؤیت باشد:

۱- نام یا علامت مشخصه کارخانه سازنده

۲- نام کشور سازنده

۳- سال و ماه ساخت و در صورت نیاز تاریخ انقضاء

۴- نوع کاربرد

۵- استاندارد که بر اساس آن ساخته شده است

۶- شماره و تاریخ تأییدیه وزارت کار و امور اجتماعی یا حسب مورد وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی موارد فوق‌الاشاره در بسیاری از شرایط دارای کاربرد خاصی است برای مثال در صورت وقوع هرگونه نقص و ایراد در وسایل و یا وجود هرگونه نقص و یا عاملی در وسیله حفاظتی که باعث بروز حادثه یا بیماری شده، کارفرما یا بازرس بررسی‌کننده می‌تواند به مشخصات فوق‌الاشاره مراجعه نموده و از آن استفاده نماید و یا حتی در پرونده ایی که یکی از عوامل بروز حادثه و یا بیماری وسیله حفاظت فردی بوده باشد این موارد می‌تواند به‌عنوان یکی از اطلاعات اساسی برای ارائه به مقامات قضایی به‌عنوان اطلاعات معتبری مورد استناد قرار گیرد. اکثر شرکت‌های سازنده داخلی و خارجی برگه‌ها و بروشورهایی مبنی بر بیان روش استفاده و یا هر نوع اطلاعات موردنیاز مصرف‌کننده وسایل حفاظت فردی تهیه و به همراه محصول به مشتری ارائه می‌دهند لذا این موضوع می‌تواند در ارائه آموزش‌های کاربردی به کارگر سهولت ایجاد کند و در صورتی که این روش‌های استفاده از وسایل حفاظت فردی به‌صورت تصویری ارائه گردد برای کارگران به‌راحتی قابل فهم بوده و بیشتر مورد استقبال قرار می‌گیرد.

نکته بسیار مهمی که در انتخاب نوع وسیله حفاظت فردی برای کارگران بایستی مدنظر کارفرما قرار گیرد این است که وسایل حفاظت فردی باید به‌راحتی قابل استفاده بوده و ضمن تأمین ایمنی کامل نباید مانع انجام کار گردد. به‌مراتب مشاهده گردیده که وسیله حفاظتی انتخاب شده متناسب با شرایط کارگر نبوده و کارگر به سختی و با نارضایتی ناچار به استفاده از این وسایل می‌باشد. برای مثال عدم تهیه دستکش مناسب برای انجام کارهای ظریف دستی و یا تهیه عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که خود از عینک‌های طبی استفاده می‌نمایند. لذا اصل بر آن است که کارگر وسیله حفاظت فردی را مایه آسایش خود بداند که در حین انجام کار مانع بروز هرگونه آسیب و صدمه برای او شود؛ لذا می‌بایستی قبل از تحویل هرگونه وسیله حفاظتی بر اهمیت این موضوع اشاره نمود که وسیله تحویلی مانع انجام کار کارگر نباشد. در بعضی از کارگاه‌ها کار به‌صورت مقاطعه به کارگر ارجاع می‌شود و کارگر به نسبت تعداد قطعه تولیدی حقوق دریافت نموده و یا در صورت تولید هرگونه قطعه معیوب از حقوق کارگر کسر می‌شود و اهمیت تحویل وسیله حفاظتی نامناسب در اینجا خود را نشان می‌دهد و در صورتی که وسایل حفاظت فردی مانعی برای سرعت و افزایش تولید در شرایط ایمن

باشند قطعاً کارگر از وسیله حفاظتی تحویلی استفاده نخواهد کرد؛ اما علاوه بر مانع بودن می بایستی مجدداً بر تناسب وسیله حفاظت فردی متناسب با نوع خطرات کارگاه تأکید نمود برای مثال در محیط هایی که به لحاظ تجمع بارهای الکتریسیته ساکن احتمال اشتعال و یا انفجار وجود دارد، استفاده از وسایل حفاظت فردی ضد الکتریسیته ساکن الزامی است.

● ۳-۱۵ مقررات اختصاصی آیین نامه وسایل حفاظت فردی

۱. عینک

در بعضی از کارگاه ها فعالیت های خطرناکی وجود دارد که هر آن ممکن است بنا به دلایلی قطعه تیزی از ماده مصرفی و یا تولیدی و یا حتی به علت شکستن قطعاتی از وسیله و ابزار مورد استفاده مثل سنگ فرز و سنگ سنباده، اجسامی به اطراف پرتاب شده و به چشم کارگر اصابت نماید، لذا در این موارد استفاده از عینک هایی با تراز ایمنی بالا به کارگران توصیه می شود. ضریب ایمنی و مقاومت عینک های ایمنی در مقایسه با عینک هایی با تراز حفاظتی بالاتر بوده و می تواند آنان را در برابر صدمات احتمالی مصون بدارد و یا میزان آسیب وارده را به حداقل برساند.

عینک با تراز حفاظتی: محافظ چشمی است با عدسی های نصب شده در قاب، با محافظ جانبی یا بدون محافظ جانبی. عدسی و محافظ جانبی عینک معمولی باید به گونه ای باشد که با ساچمه فولادی با قطر ۶ میلی متر و جرم ۰/۸۶ گرم با سرعت ۴۵ متر بر ثانیه مقاومت مناسب را از خود نشان دهد.

عینک با تراز ایمنی: محافظ چشمی است که بر روی صورت قرار گرفته و ناحیه چشم ها را کاملاً محصور می کند. عدسی و محافظ جانبی عینک های ایمنی باید به گونه ای باشد که با ساچمه فولادی با قطر ۶ میلی متر و جرم ۰/۸۶ گرم با سرعت ۱۲۰ متر بر ثانیه مقاومت مناسب را از خود نشان دهد.

در انتخاب عینک های مخصوص جوشکاری، برشکاری، ریخته گری و شیشه و بلورسازی که در آن مواجهه با انواع خطرات تشعشعات زیان آور ماورای بنفش و یا مادون قرمز وجود دارد نوع فیلتر باید بر اساس جداول استاندارد مربوطه در آیین نامه وسایل حفاظت فردی انتخاب شود. انتخاب شماره تیرگی فیلترها باید بر اساس میزان نور و تشعشعات موجود در محیط عملیاتی باشد تا نیازی به نزدیک شدن بیش از حد سر کارگر به منطقه کار و در نتیجه استنشاق گازهای مضر متصاعد از عملیات جوشکاری نباشد. این فیلترها و عدسی های مورد استفاده در عینک های حفاظتی باید از هرگونه نقص، حباب های هوا، خراشیدگی، فرورفتگی، علامت های قالب ریزی، تحذب و تقعر، حرکت موجی یا ناخالصی های وارد شده در عدسی که احتمال ضعف بینایی را در استفاده از آن به وجود می آورد، عاری باشد و وزن عینک حفاظتی باید سبک و محکم بوده، کاملاً روی صورت قرار گیرد و در صورت لزوم به حفاظ های جانبی مجهز شود. حفاظ های جانبی زمانی نیاز خواهد بود که کارگر در نزدیکی کوره های ذوب و یا در حین عملیات جوشکاری در مواجهه با پرتاب فلزهای ذوب شده و داغ می باشد. عینک های حفاظتی برای کارگرانی که با فلزات مذاب کار می کنند،

باید در برابر حرارت مقاوم باشد و جنس قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که با مایعات خورنده و گازهای خطرناک کار می‌کنند، باید نرم، قابل انعطاف و مقاوم در برابر مایعات و گازهای مذکور باشد. به نحوی که از نفوذ آن‌ها به داخل چشم جلوگیری نماید.

برای کارگرانی که دارای نقص بینایی بوده و از عینک‌های طبی استفاده می‌کنند باید از عینک‌هایی استفاده نمایند که ضمن تأمین بینایی کامل کارگر، شرایط ایمنی لازم را نیز برای آنان فراهم نماید و قاب عینک‌های حفاظتی برای کارگرانی که در معرض باد و یا گردوغبار هستند، باید مقاوم، قابل انعطاف و ضد حساسیت بوده و کاملاً با صورت کارگر مطابقت داشته باشد.

۲. کلاه ایمنی

کلاه ایمنی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین وسایل حفاظت فردی محسوب می‌شود که در اکثر صنایع و کارگاه‌های پرخطر که احتمال برخورد اجسام و یا وارد آمدن صدمه‌ای به سر وجود دارد از آن استفاده می‌نمایند. استفاده از این وسیله حفاظتی به نحوی به‌عنوان یکی از نمادهای ایمنی در کارگاه‌ها است و در کارگاه‌های ساختمانی در حال ساخت در صورتی که از دور مشاهده گردد کارگران آن کارگاه کلاه ایمنی بر سر دارند چنین به نظر می‌رسد که بینشی از ایمنی در آن کارگاه وجود دارد؛ قاعدتاً به تبع آن حتماً دیگر وسایل حفاظت فردی نیز در آن کارگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس مفاد آیین‌نامه مربوطه، کارفرما موظف است متناسب با شرایط کار کارگر کلاه ایمنی تهیه و در اختیار کارگر قرار داده و در نحوه استفاده و کاربرد آن به کارگر آموزش داده و بر استفاده و یا عدم استفاده از آن نظارت لازم را انجام دهد و کارگر نیز موظف است مطابق آموخته‌های خود از این وسیله حفاظتی به نحو مؤثری استفاده نموده و از آن به خوبی مراقبت نماید و در همه شرایط کاری به وضعیت بهداشتی کلاه خود رسیدگی نماید. وزن کلاه ایمنی به انضمام کلاف آن باید حداکثر ۴۰۰ گرم بوده و در صورت اضافه شدن وسایل جانبی مثل (لامپ، سپر محافظ صورت، بند چرمی چانه و غیره) نباید از ۴۳۰ گرم بیشتر شود. این وسایل جانبی که بر روی کلاه ایمنی نصب می‌شود، باید ایمن بوده و از نظر وزن و جایگیری روی کلاه اصول و موازین ایمنی رعایت گردد. لبه جلویی کلاه ایمنی نباید مانع دید اطراف و یا استفاده از عینک شود و کارگر در حین استفاده از آن باید به محض مشاهده هرگونه علائم فرسودگی در تجهیزات داخلی کلاه ایمنی، آن‌ها تعویض گردند. تجهیزات داخلی آن نقش مؤثری در جذب نیروهای وارده بر سطح کلاه خواهند داشت به نحوی که بدون آن‌ها و یا مستهلک بودن ضمایم داخلی کلاه استفاده از آن نمی‌تواند نقشی حفاظتی از سر داشته باشد جنس پوسته آن نیز بایستی از مواد مقاوم در برابر احتراق ساخته شده و در برابر ضربه و نفوذ اجسام تیز و برنده از مقاومت کافی برخوردار باشد و برای افراد برق‌کار باید عایق در برابر الکتریسیته باشد و بدین سبب استفاده از قطعات فلزی در داخل پوسته کلاه ایمنی ممنوع می‌باشد.

۳. ماسک

ماسک های حفاظتی وسیله ای حفاظتی برای پیشگیری از ورود هرگونه ذرات و آلاینده های زیان آور به داخل سیستم های ریوی و تنفسی هستند که در انواع مختلف نیم ماسک، ربع ماسک و تمام صورت و... طراحی شده و هر کدام خواص و قابلیت های خاص خود را دارند.

ماسک کامل بر روی تمام صورت (چشم، بینی، دهان و چانه) و نیم ماسک (دهان، بینی و چانه) و ربع ماسک فقط دهان و بینی را می پوشاند. در ماسک های فیلتردار، فیلترهایی به منظور جذب گردوغبار و ذرات جامد و مایع معلق در هوا و فیلترهایی به منظور جذب گازها و بخارها در فضایی بنام کارتریج بر روی ماسک نصب می گردد تا هوای تنفسی کارگر عاری از هرگونه عامل زیان آور فیزیکی و شیمیایی باشد.

وسایل محافظ دستگاه تنفسی باید به گونه ای روی صورت قرار گیرند که هیچ گونه منفذی برای نفوذ گازها و ذرات گردوغبار وجود نداشته باشد؛ برای مثال وجود ریش برای کارگران و یا هرگونه مانعی حد فاصل ماسک و صورت می تواند منفذی برای تبادل هوا و محلی برای ورود آلاینده های زیان آور به داخل سیستم های تنفسی باشد و بهتر آن است که در زمان ضرورت استفاده از این ماسک ها، کارگران ریش های خود را اصلاح نمایند؛ به نحوی که لبه های ماسک مورد استفاده به درستی بر روی پوست صورت بنشینند. گاهی شرایطی پیش می آید که کارگر در مرحله ای از کار در معرض حجم و غلظت زیادی از آلاینده ای قرار می گیرند و این عامل باعث مسدود شدن درزهای فیلتری ماسک می گردد لذا در ماده ای از آیین نامه مربوطه این اجازه داده شده تا در چنین شرایطی، شستشو و ضد عفونی نمودن ماسک ها فقط با رعایت دستورالعمل ها و توصیه شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی مجاز باشد.

مواد تشکیل دهنده نیم فیلتر ماسک ها باید از جنسی باشد که در هنگام تنفس ذرات و یا فیبرهایی از بدنه آن ماسک جدا نگردد چرا که در صورت جدا شدن بدون شک وارد ریه های کارگران خواهد شد که در صورت و فور آن در طول زمان می تواند باعث بروز عوارضی گردد.

در بعضی مکان ها با وجود شرایطی خاص، کارگران ناچار به استفاده از ماسک های تمام صورت خواهند بود که علاوه بر ماسک، محافظی برای چشم نیز بر روی آن نصب است لذا عدسی چشمی آن باید به گونه ای بر روی ماسک کامل نصب شود که از نفوذ گاز و بخارات زیان آور ممانعت به عمل آورد و شرایط عدسی چشمی ماسک کامل باید به نحوی باشد تا میدان دید مناسب و کافی را برای کارگر تأمین نموده و باعث ایجاد اختلال در دید نشود. روی بدنه این ماسک باید حداقل یک دریچه بازدم برای خروج گازهای تنفسی وجود داشته باشد و استفاده از فیلترهایی که به دریچه دم مجهز می باشند بر روی ماسک های دارای دریچه دم ممنوع است.

اتصال بین فیلتر و بدنه ماسک باید محکم و بدون منفذ بوده و فیلتر آن به سادگی قابل تعویض باشد و حداکثر وزن فیلتر همراه با نیم ماسک نباید از ۳۰۰ گرم بیشتر و حداکثر وزن فیلتر همراه با ماسک نباید از ۵۰۰ گرم بیشتر شود. فیلترهای مورد استفاده باید در برابر دما، رطوبت و مواد فاسدکننده مقاوم و مستحکم باشد و لابه های میانی آن در برابر مواد خورنده مقاوم بوده و همچنین ذرات آن برای استفاده کننده مضر نباشد نوع

فیلتر بکار رفته در انواع ماسک‌ها باید متناسب با نوع کار و شرایط محیطی و آلاینده‌های محیط کار باشد. درج تاریخ تولید و انقضاء بر روی ماسک و فیلترهای آن الزامی بوده و برای فیلترهای ویژه (اکسیدهای نیتروژن - جیوه) باید مدت زمان استفاده و نوع کاربرد نیز درج گردد. در محیط‌هایی که میزان اکسیژن موجود در هوا کمتر از حد مجاز باشد کارگران باید از ماسک‌ها و تجهیزات هوارسان متناسب با نوع فعالیت و با توجه به دستورالعمل‌ها و توصیه‌های شرکت سازنده و همچنین رعایت اصول ایمنی استفاده نمایند.

۵. محافظ گوش

پلاگهای محافظ گوش باید به گونه‌ای باشد که به سهولت و بدون آسیب در مجرای گوش خارجی قرار گرفته و آن را بیوشاند و به راحتی از گوش خارج نشود. این پلاگها بایستی دارای مارک استاندارد و مورد تأیید باشند و در ضمن در حین انتخاب این نوع پلاگها بایستی به نوع خطرات، میزان آلاینده صدا و دیگر عوامل زیان‌آور محیط کار و شرایط حاکم بر محیط کار دقت شود تا گوشی متناسب با وضعیت کار و کارگر انتخاب گردد تا کارگر به راحتی بتواند بدون هیچ‌گونه ناراحتی از آن استفاده نماید. شایان ذکر ارائه آموزش‌های لازم در نحوه استفاده صحیح از این پلاگها کاملاً ضروری است و متأسفانه کارفرما فقط خرید و تهیه این وسایل را وظیفه خود می‌داند و کارگران با تحویل گرفتن این پلاگها فقط آن را با فشار به داخل مجرای گوش فرو می‌کنند؛ در صورتی که با گرفتن و کشیدن گوشه‌ای از قسمت بالایی لاله گوش و باز نمودن مسیر کانال شنوایی به راحتی این کار انجام شده و بیشترین پوشش‌ها داده خواهد شد. از جمله موارد آموزشی مهم دیگر این است که در استفاده از این پلاگها مسائل بهداشتی گوش و گوشی رعایت گردد و در زمان عدم استفاده باید در محفظه مخصوص نگهداری شوند. به مراتب مشاهده شده که کارگران به لحاظ عدم رعایت مسائل بهداشتی داخل گوش موجبات بروز عفونت در مجاری داخلی گوش را ایجاد نموده‌اند و به دلیل وجود و نشست گردوغبار در مجاری و عدم رعایت این اصول بهداشتی استفاده از پلاگها باعث شده تا آلودگی‌ها به سمت دیواره پرده گوش حرکت داده شده و بر روی آن تجمع کند که رسیدگی به آن نیاز به انجام معاینه پزشکی خواهد داشت. گوشی حفاظتی باید کاملاً لاله گوش را پوشانده و از مواد جاذب صدا ساخته شده و در تماس مستقیم با پوست ایجاد عرق و حساسیت نکند و طول باند اتصالی گوشی حفاظتی باید متغیر و قابل انطباق با وضعیت سر باشد تا کارگر به تناسب ابعاد سر خود آن را تنظیم نماید. این موارد گاهی باعث بروز آزار کارگر شده و به دلیل فشاری که این باند اتصالی به لحاظ قابلیت ارتجاعی خود بر روی استخوان اطراف و یا خود گوش وارد می‌کند باعث بروز ناراحتی در کارگر شده و این موضوع باعث می‌شود، میزان استفاده کارگر از این گوشی به حداقل خواهد رسید و در پایان بایستی اشاره کرد که بخش‌های فلزی گوشی حفاظتی باید در برابر اکسیدشدن مقاوم بوده و قابل ضد عفونی کردن باشد.

۶. دستکش حفاظتی

برای تهیه دستکش ایمنی به عنوان وسیله حفاظتی دست در برابر عوامل زیان آور محیط کار مانند سایر وسایل بایستی در ابتدا به نوع کار و خطرات احتمالی و یا عوامل زیان آور موجود در آن توجه داشت تا بر اساس این خطرات موجود نسبت به انتخاب نوع دستکش اقدام گردد. برای مثال کارگرانی که با برق سر و کار دارند، باید از دستکش های عایق الکتریسیته متناسب با جریان و ولتاژ الکتریکی مصرفی استفاده نمایند. اندازه، جنس و شکل دستکش باید به گونه ای باشد که ضمن تأمین راحتی انگشتان، حرکت آن ها به سادگی امکان پذیر باشد و استفاده از دستکش حفاظتی برای کارهایی که احتمال درگیری آن با قطعات متحرک ماشین آلات وجود دارد، ممنوع است. بازوبند این دستکش ها باید به گونه ای باشد که ضمن قرارگیری و تثبیت در محل خود، حفاظت یکپارچه را برای دست فراهم نماید بازوبند و ساق دستکش باید حداقل به اندازه ۸ میلی متر همپوشانی داشته باشند نشانه گذاری دستکش ها باید علاوه بر مشخصات مشترک همه وسایل حفاظت فردی شامل موارد زیر باشد:

▲ اندازه

▲ حداکثر دما در مواردی که دمای مجاز برای تمیز کردن دستکش زیر 82°C است.

۷. لباس کار

لباس کار نیز مانند سایر وسایل فوق الاشاره به عنوان یکی از مهم ترین وسایل استحفاظی فردی در کارگاه ها محسوب می شود که معمولاً به عنوان یک پوشش سراسری، تنه، دست و پاها را در مقابل عوامل زیان آور محیطی و سایر شرایط محیطی حفاظت می - کند. ساده ترین شکل لباس کار در دو فرم ظاهری بلوز و شلوار (دوتکه) و نوع یکسره و از جنس الیاف طبیعی و یا درصدی از الیاف طبیعی و مصنوعی و در مواردی تماماً از الیاف شیمیایی و صنعتی تولید می - شود.

لباس کار باید ضمن تأمین حفاظت لازم برای کارگر، راحت، سبک و متناسب با ابعاد و اندازه های بدن وی و سایر شرایطی محیط کار باشد و در این راستا در کارگاه برای تأمین و خرید لباس کار بایستی ترتیبی اتخاذ شود تا سایز بدن کارگر مورد نظر قرار گیرد تا کارگر ناچار نباشد سایزهای بزرگ تر از بدن بر تن کرده و یا در حین کار به علت بزرگ بودن سایز لباس، سرآستین ها را تا کرده و یا در کنار دستگاه ها و قطعات چرخنده لباس هایی گشاد داشته باشد؛ در این شرایط احتمال تماس و گیر کردن لباس با قسمت های در حال چرخش دستگاه ها به حداکثر می رسد. گرفتن شماره سایز کارگران و یا تدارک تعداد زیاد لباس در سایزهای متنوع ... شرایطی است که کارگر به لباس متناسب با سایز بدن خود خواهد رسید. جهت پیشگیری از قرار گرفتن ذرات گردوغبار و دیگر عوامل زیان آور بر روی لباس بایستی ترتیبی اتخاذ گردد تا حتی الامکان لباس ها فاقد جیب بوده و در صورت نیاز و ضرورت دارای در جیب باشد تا هیچ گونه ماده ای در درون جیب کارگر وارد نشده تا مواد آلاینده از جایی به جایی انتقال پیدا نکند.

قسمت‌هایی از لباس کار که در تماس مستقیم با بدن کارگر می‌باشد، باید فاقد زبری، لبه‌های تیز و برجسته باشد تا از تحریک پوست و یا هرگونه عوارض دیگر جلوگیری نماید این موضوع باعث خواهد شد تا کارگر در پوشیدن لباس کار معذب بوده و در پوشیدن مداوم آن کوتاهی نماید و یا با سلیقه خود نسبت به ایجاد تغییراتی در آن اقدام نماید که می‌تواند باعث کاهش کارایی آن در حفاظت و ایمنی باشد.

در بسته‌بندی لباس کار برای مشخص شدن نوع حفاظت ایجاد شده، باید از علائم تصویری مربوط به آن استفاده شود. لباس کار کارگرانی که احتمال درگیری آن‌ها با قطعات متحرک ماشین‌آلات وجود دارد، باید کاملاً بسته، فاقد شکاف، چین خوردگی، پلیسه، لبه برگردان، درز و یا موارد مشابه باشد و استفاده از پیش‌بند در مجاورت قطعات دوار و متحرک ماشین‌ها نیز ممنوع است و در صورتی که نوع کار اقتضاء نماید که حتماً از پیش‌بند استفاده شود باید فاقد جیب، درز، بند جلو و قسمت‌های آویزان بوده و به بدن بچسبد و در شرایط اضطرار و ناچاری این پیش‌بندها بایستی در دو بخش با زیپ و یا دوخت ضعیفی به هم متصل بوده و به نحوی باشد تا در صورت گیر کردن بخشی از آن پیش‌بند به راحتی از قسمت زیب و یا دوخت جدا شود تا باعث کشیده شدن کارگر بسمت دستگاه نشود لذا در این راستا آویزان کردن زنجیر، ساعت، کلید و نظایر آن‌ها و نیز استفاده از شال گردن و موارد مشابه روی لباس کار اکیداً ممنوع است و قسمت انتهایی و آزاد پوشش سر کارگران زن که با ماشین‌آلات دوار و یا در مجاورت آن‌ها مشغول به کار می‌باشند بایستی به‌طور کامل داخل لباس کار قرار گرفته و یا اینکه به وسیله سر بند و یا وسیله حفاظتی دیگری موهای سر خود را کاملاً پوشانند.

لباس کار کارگران جوشکاری باید در برابر پرتاب ذرات داغ فلزی حاصل از جوشکاری یا برشکاری مقاوم باشد و به‌منظور محافظت قسمت‌های پایینی ساق پای کارگرانی که در معرض پاشش فلزات مذاب یا جرقه‌های جوشکاری قرار دارند باید از کتر حفاظتی مناسب استفاده گردد و پیش‌بندهای محافظ در برابر شعله، جرقه و فلزات مذاب، باید از جنس مقاوم در برابر شعله بوده و تمام سینه را پوشاند همان‌گونه اشاره شد در حال حاضر جنس این مواد بیشتر از چرم انتخاب می‌گردد و پیش‌بند مورد استفاده برای کار با اسیدها، مواد قلیایی و سایر مواد خورنده، از جنس مقاومی مخصوص استفاده می‌گردد. برای برق‌کاران لباس کار باید از جنس نارسانا بوده و فاقد قطعات فلزی از قبیل دکمه، زیپ و موارد مشابه باشد.

۸. وسایل و تجهیزات حفاظت فردی کار در ارتفاع

برای انجام هرگونه عملیات کاری در ارتفاع، کارفرما علاوه بر تأمین جایگاه کار ایمن، می‌بایستی وسایل و تجهیزات حفاظت فردی متناسب با خطرات کار در ارتفاع را تهیه و در اختیار کارگران قرار دهد. استفاده از این وسایل توسط کارگران در حین کار الزامی است و کارگران بدون داشتن شرایط ایمنی لازم نبایستی به کار ادامه دهند و تازمان رفع نواقص موجود می‌بایستی انجام کار متوقف گردد این وسایل و تجهیزات حفاظت فردی باید با در نظر گرفتن نوع کار، شرایط محیطی، وزن شخص، ارتفاع و دیگر عوامل انتخاب شود و قبل از

استفاده از آن‌ها بایستی از سالم بودن اجزای آن اطمینان حاصل نموده و در صورت نیاز، اجزای آسیب دیده تعویض گردد. کمر بند ایمنی به عنوان یک وسیله حفاظتی بسیار مهمی در بین این وسایل است که برای انجام کار در ارتفاع بسیار ضرورت دارد نوع کمر بند انتخابی بایستی توسط مسئول ایمنی شرکت مورد بررسی قرار گرفته و توسط ایشان نوع و شرایط کمر بند ایمنی مورد نیاز تعیین گردد برای مثال برای کمر بندهایی ایمنی که در ارتفاع بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده از شوک گیر در آن که در اثر سقوط آزاد شخص، امکان وارد آمدن فشار زیادی به بدن وی وجود دارد، الزامی و استفاده از میخ پرچ برای اتصالات اجزای انواع کمر بند ایمنی و هارنس ممنوع است.

یکی دیگر از وسایل حفاظتی مورد استفاده برای انجام کار در ارتفاع استفاده از طناب ایمنی برای پیشگیری از سقوط آزاد می‌باشد و در هنگام استفاده از طناب ایمنی، حداکثر جابجایی عمودی در زمان سقوط فرد نباید بیش از یک متر باشد. این طناب‌ها باید با آب و مواد شوینده ضعیف شسته شده و توسط جریان هوا خشک شوند تا بر کیفیت و استحکام آنان تأثیری نگذارد.

سئوالات تشریحی

۱. خطر چیست؟
۲. رویداد را تعریف کنید.
۳. شبه حادثه چیست؟
۴. حادثه ناشی از کار را تعریف کنید.
۵. انواع خطرات در محیط کار را بنویسید.
۶. عوامل فیزیکی زیان آور محیط کار را بنویسید.
۷. مهمترین عوامل زیان آور عمومی در محیط کار را نام ببرید.
۸. فضاهای بسته دارای چه ویژگی‌هایی هستند؟
۹. کار در فضای بسته را تعریف کنید.
۱۰. حذف خطر را شرح دهید.
۱۱. جایگزینی را در سلسله مراتب کنترلی شرح دهید.
۱۲. چند نمونه از کنترل‌های مدیریتی و اداری را نام ببرید.
۱۳. وسایل حفاظت فردی به طور کلی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
۱۴. اهداف استفاده از وسایل حفاظت فردی را بنویسید.
۱۵. ویژگی‌های عمومی وسایل حفاظت فردی را بنویسید.
۱۶. انواع جراحات چشمی در محیط کار را بنویسید.
۱۷. افراد در محیطی که احتمال آسیب چشمی وجود دارد بر اساس نوع کار باید از چه نوع محافظی استفاده نمایند؟
۱۸. انواع وسایل حفاظت چشم و صورت از لحاظ نوع کاربرد را بنویسید.
۱۹. گاکل ایمنی چیست؟
۲۰. در صورت آسیب دیدگی چشم چه اقداماتی باید انجام داد؟
۲۱. در صورت برش، سوراخ و اشیاء خارجی در چشم چه اقداماتی باید انجام داد؟
۲۲. آلاینده‌های موثر بر ریه در محیط کار را بنویسید.
۲۳. بیماری‌های ریوی ناشی از کار را به چند دسته عمده طبقه‌بندی می‌کنند؟
۲۴. گردوغبارها را به چند دسته تقسیم‌بندی می‌کنند؟
۲۵. گردوغبارهای بی‌اثر چه ویژگی‌هایی دارند؟
۲۶. ماسک‌های تصفیه‌کننده هوا را تعریف کنید و به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
۲۷. ماسک‌های کپسول سر خود را شرح دهید.
۲۸. حفاظ‌های گوش بر چند نوع اصلی می‌باشند؟

۲۹. مهمترین اثرات ارتعاش را بنویسید.
۳۰. آسیب‌های وارده به سر در محیط کار را نام ببرید.
۳۱. به‌طور کلی اصلی‌ترین خطراتی که در محیط‌های کاری پاها را تهدید می‌کنند، را بنویسید.
۳۲. انواع کفش ایمنی از نظر کاربرد و محیط‌هایی که در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد را نام ببرید.
۳۳. انواع خطرات ناشی از برق را بنویسید.
۳۴. ایزوله کردن بدن شخص در برابر برق را توضیح دهید.
۳۵. چهار مورد از مواردی که در مورد دستکش‌های حفاظتی حائز اهمیت است را بنویسید.
۳۶. شرایط انتخاب لباس کار برق را بنویسید.
۳۷. انواع کفش‌های ایمنی عایق برق را نام ببرید.
۳۸. دستکش‌های ساخته شده از لاستیک سنگین یا چرم استیل دار (چرمی - فلزی) برای چه منظوری استفاده می‌شوند؟
۳۹. آستین‌های حفاظتی را شرح دهید.
۴۰. خصوصیات لباس کار ایمن را بنویسید.
۴۱. حمایل ایمنی چیست؟
۴۲. انواع پرتوها از دیدگاه بهداشت حرفه‌ای را نام ببرید.
۴۳. در حین انتخاب وسایل حفاظت فردی، لازم است چه معیارهایی تعیین شوند؟
۴۴. در حین انتخاب وسایل حفاظت فردی، لازم است چه مواردی در نظر گرفته شوند؟
۴۵. ارزیابی مجدد خطرات چه زمانی باید انجام شود؟
۴۶. ماده ۹۱ قانون کار را به اختصار شرح دهید.
۴۷. آموزش‌های مرتبط با وسایل حفاظت فردی بایستی شامل چه مواردی باشد؟
۴۸. ماده ۹۳ قانون کار در چه رابطه‌ای است؟
۴۹. در ماده ۲۷ قانون کار به چه مواردی اشاره شده است؟
۵۰. اولین گام اساسی در اجرای برنامه‌های ایمنی و بهداشت در محیط‌های کاری چیست؟

سوالات تستی

۱. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«شرایطی است که پتانسیل صدمه به افراد، خسارت به تجهیزات و ساختمان‌ها و از میان بردن مواد را داشته و یا آنکه موجب کاهش قدرت و کارایی یک عملکرد شود.»
الف. خطر ب. رویداد ج. ریسک د. حادثه
۲. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«عبارت است از فرار از موقعیت‌هایی که می‌تواند باعث مرگ، جراحت، بیماری‌های شغلی، صدمه و یا خسارت به اموال و تجهیزات گردد. به عبارت دیگر شرایطی است که منابع انسانی را از عوامل مضر می‌تواند سلامتی آن را به خطر اندازد مصون می‌دارد.»
الف. خطر ب. رویداد ج. ایمنی د. حادثه
۳. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«وقایع مرتبط با کار که به موجب آن یک مصدومیت یا بیماری (صرف نظر از وخامت آن) یا مرگ و میر رخ داده یا می‌تواند رخ دهد.»
الف. خطر ب. رویداد ج. ایمنی د. حادثه
۴. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«رویدادی که به موجب آن مصدومیت، بیماری یا مرگ و میری رخ ندهد.»
الف. خطر ب. رویداد ج. ایمنی د. شبه حادثه
۵. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«یک فاکتور رویداد محسوب می‌شود که در اغلب موارد در صورت جمع شدن با یک یا چند عامل دیگر منجر به وقوع آن می‌گردد.»
الف. خطر ب. آنومالی ج. ایمنی د. شبه حادثه
۶. عبارت زیر تعریف کدام گزینه است؟
«از ترکیب احتمال وقوع رویداد و شدت حادثه ناشی از آن، به دست می‌آید.»
الف. ریسک ب. آنومالی ج. ایمنی د. شبه حادثه
۷. کدام گزینه یک عمل نایمن است؟
الف. نبود حفاظ بر روی دستگاه
ج. دویدن در کارگاه
ب. تهویه و روشنایی نامناسب
د. صدای بالا در محیط کار
۸. کدام گزینه یک شرایط نایمن است؟
الف. نبود حفاظ بر روی دستگاه
ج. دویدن در کارگاه
ب. برداشتن حفاظ دستگاه
د. عدم شرکت در کلاس‌های آموزشی

۹. همه موارد عمل نایمن هستند بجز:
 الف. عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی
 ج. دویدن در کارگاه
 ب. عدم تهیه و وجود وسایل حفاظت فردی
 د. عدم شرکت در کلاس‌های آموزشی
۱۰. همه موارد شرایط نایمن هستند بجز:
 الف. نبود حفاظ بر روی دستگاه
 ج. شوخی خطرناک
 ب. تهویه و روشنایی نامناسب
 د. عدم برگزاری کلاس‌های آموزشی
۱۱. همه موارد جزء ویژگی‌های بیماری‌های ناشی از کار هستند بجز:
 الف. بیشتر در افراد جامعه دیده می‌شود
 ج. مسمول غرامت می‌باشد
 ب. اصولاً در میان جمعیت کاری وجود دارد
 د. امکان پیشگیری وجود دارد
۱۲. همه موارد جزء ویژگی‌های بیماری‌های مرتبط با کار هستند بجز:
 الف. بیشتر در افراد جامعه دیده می‌شود
 ج. ممکن است امکان پیشگیری وجود داشته باشد
 ب. مسمول غرامت می‌باشد
 د. مواجهه در محیط کار ممکن است یک عامل بیماری باشد
۱۳. کدام گزینه یک بیماری قانونی شغلی است؟
 الف. سرطان خون
 ب. کمردرد
 ج. سیلیکوزیس
 د. بیماری روانی
۱۴. کدام گزینه جزء هزینه‌های اقتصادی ناشی از حوادث شغلی نیست؟
 الف. صدمه به مواد
 ب. هزینه‌های بیمه‌ای
 ج. هزینه‌های درمانی
 د. کاهش کیفیت
۱۵. کدام گزینه جزء هزینه‌های غیرمستقیم ناشی از حوادث شغلی نیست؟
 الف. اختلال در کار
 ب. کاهش بهره‌وری
 ج. هزینه‌های درمانی
 د. کاهش کیفیت
۱۶. همه موارد جزء هزینه‌های اقتصادی ناشی از حوادث شغلی هستند بجز:
 الف. هزینه‌های پزشکی
 ب. هزینه‌های بیمه‌ای
 ج. ادعاهای غرامت کارکنان
 د. کاهش بهره‌وری
۱۷. همه موارد جزء هزینه‌های غیرمستقیم ناشی از حوادث شغلی هستند بجز:
 الف. باآموزی کارگران جایگزین
 ب. کاهش کیفیت
 ج. ادعاهای غرامت کارکنان
 د. کاهش بهره‌وری
۱۸. در سلسله مراتب کنترلی کدام گزینه اولین اقدام موثر است؟
 الف. جایگزینی
 ب. حذف
 ج. وسایل حفاظت فردی
 د. جابجایی
۱۹. در سلسله مراتب کنترلی کدام گزینه آخرین اقدام است؟
 الف. جایگزینی
 ب. حذف
 ج. وسایل حفاظت فردی
 د. جابجایی
۲۰. مطابق با ماده ۹۱ قانون کار تهیه وسایل حفاظت فردی وظیفه کیست؟
 الف. کارفرما
 ب. کارگر
 ج. دولت
 د. بازرسان

۲۱. کدام گزینه جزء ویژگی‌های عمومی وسایل حفاظت فردی نمی‌باشد؟
 الف. متناسب با نوع کار باشند.
 ب. حفاظت کارگر را بطور جزئی تأمین نمایند.
 ج. استفاده از آنها آسان و راحت باشد.
 د. اندازه آن برای فرد استفاده‌کننده مناسب باشد.
۲۲. کدام گزینه جزء انواع جراحات چشمی در محیط کار می‌باشد؟
 الف. ضربه زدن یا خراش
 ب. نفوذ اشیاء
 ج. سوختگی‌های شیمیایی و حرارتی
 د. همه گزینه‌ها
۲۳. کدام گزینه محافظ اولیه برای محافظت از چشم در برابر قطعات و اشیاء پران، تراشه‌های بزرگ و ذرات هستند؟
 الف. عینک ایمنی
 ب. شیلد صورت
 ج. گاکل
 د. همه گزینه‌ها
۲۴. مهمترین راه ورود مواد شیمیایی به بدن کدام گزینه است؟
 الف. تنفسی
 ب. پوستی
 ج. گوارشی
 د. چشمی
۲۵. جمله زیر تعریف کدام گزینه است؟
 « در اثر تجزیه یا فتن مواد مختلف جامد به ذرات بسیار کوچک تشکیل شده و در هوا شناور می‌شود. »
 الف. گازها و بخارات
 ب. گردوغبار
 ج. مایعات
 د. مه
۲۶. جمله زیر تعریف کدام گزینه است؟
 « در اثر کندانسه شدن بخار آب در شرایط خاص فیزیکی (حرارت و فشار) ایجاد شده و معمولاً با چشم قابل رویت است. »
 الف. گازها و بخارات
 ب. گردوغبار
 ج. مایعات
 د. مه
۲۷. کدام گزینه جزء گردوغبارهای بی اثر می‌باشد؟
 الف. سنگ مرمر
 ب. آزیست
 ج. سیلیس
 د. سرب
۲۸. کدام طبقه از ماسک‌ها حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی با تراکم ۴/۵ برابر حد مجاز تماس شغلی (OEL) را ایجاد می‌کند؟
 الف. فیلتردار
 ب. طبقه FFP۱
 ج. طبقه FFP۲
 د. طبقه FFP۳
۲۹. کدام طبقه از ماسک‌ها حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی و یا با سمیت کم تا متوسط با تراکم ۱۲ برابر حد مجاز تماس شغلی را ایجاد می‌کند؟
 الف. فیلتردار
 ب. طبقه FFP۱
 ج. طبقه FFP۲
 د. طبقه FFP۳
۳۰. کدام طبقه از ماسک‌ها حفاظت در برابر آئروسول‌های جامد و مایع غیرسمی و یا با سمیت کم تا متوسط یا با سمیت بالا با تراکم ۵۰ برابر حد مجاز تماس شغلی را ایجاد می‌کند؟
 الف. فیلتردار
 ب. طبقه FFP۱
 ج. طبقه FFP۲
 د. طبقه FFP۳
۳۱. این نوع از ماسک‌ها، هوای مورد نیاز فرد را از طریق یک منبع ثابت هوای فشرده و یا یک کمپرسور

دمنده هوا که با هوای سالم و تازه ارتباط دارد تامین می کند.

الف. ماسک های هوارسان شیلنگی

ب. ماسک نجات

ج. کپسول سرخود

د. هیچکدام

۳۲. کدام گزینه جزء اثرات فیزیولوژیکی صدا می باشد؟

الف. افت شنوایی موقت ب. وزوزگوش ج. کاهش تمرکز د. افزایش فشار خون

۳۳. کدام گزینه جزء اثرات روانی صدا می باشد؟

الف. افت شنوایی موقت ب. وزوزگوش ج. کاهش تمرکز د. افزایش فشار خون

۳۴. کدام گزینه جزء اثرات صدا بر مکانیسم شنوایی می باشد؟

الف. افت شنوایی موقت ب. افسردگی ج. کاهش تمرکز د. افزایش فشار خون

۳۵. عامل ایجاد سندروم سپید انگشت (رینولدز) کدام گزینه است؟

الف. صدا ب. ارتعاش ج. سرما د. گرما

۳۶. وزن کلاه ایمنی نباید از گرم بیشتر باشد.

الف. ۲۵۰ ب. ۳۵۰ ج. ۴۰۰ د. ۴۵۰

۳۷. متداول ترین ترکیبی است که در ساخت کلاه ایمنی استفاده می شود، کدام گزینه است؟

الف. پلی اتیلن ب. اکریلونیتریل ج. فولاد د. آلومینیوم

۳۸. از این تجهیزات برای محافظت ساق پا از پاشش مواد شیمیایی و ریزش مواد مذاب در فعالیت های

ذوب فلزات استفاده می شود؟

الف. گترهای حفاظتی ب. چکمه ج. کفش ایمنی د. لباس کار

۳۹. از این تجهیزات برای ممانعت از وارد شدن پلیسه های ناشی از عملیات جوشکاری و سنگ زنی به

داخل کفش ایمنی استفاده می شود.

الف. گترهای حفاظتی ب. چکمه ج. کفش ایمنی د. لباس کار

۴۰. گروه ۷۵ کفش های ایمنی دارای قدرت تحمل بار ثابت چند پوند را دارد؟

الف. ۱۷۰۰ ب. ۷۵۰ ج. ۱۰۰۰ د. ۲۵۰۰

۴۱. فضای باز سر پنجه گروه ۳۰ کفش های ایمنی چند اینچ است؟

الف. ۱ ب. ۱/۲ ج. ۱/۵ د. ۲

۴۲. برای محافظت از ساق زانو در مقابل ضربه، ساییدگی، کبودی و سایر آسیب ها و جهت پیشگیری از

ضایعات مفصل زانو، مورد استفاده قرار می گیرد.

الف. کفش ایمنی ب. چکمه ج. زانو بند د. گتر

۴۳. کدام گزینه فشار متوسط برق می باشد؟

الف. ۴۰۰ و ۲۳۰ ولت ب. بیشتر از ۴۰۰ ولت و کمتر یا مساوی ۳۳ کیلوولت

- ج. ۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت
د. ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت
۴۴. کدام گزینه جزء انواع خطرات ناشی از برق می‌باشد؟
الف. سوختگی در اثر برق
ب. جرقه
ج. انفجار
د. همه گزینه‌ها
۴۵. جنس دستکش‌های حفاظت در برابر پرتوهای رادیواکتیو از چه ماده‌ای ساخته می‌شود؟
الف. پارچه‌هایی با لایه سربی
ب. لاستیکی
ج. کتان
د. پنبه
۴۶. دستکش‌های حفاظت در برابر پرتوهای رادیواکتیو حداقل برابر با قدرت حفاظتی ورق سربی به ضخامت..... میلی‌متر باشد.
الف. ۴۰. /
ب. ۵۰. /
ج. ۵۵. /
د. ۶۰. /
۴۷. این دستکش‌ها برای حفاظت در برابر برق گرفتگی و شوک‌های ناشی از آن مورد استفاده قرار می‌گیرند.
الف. دستکش‌های لاستیکی
ب. دستکش‌های مشبک فلزی
ج. دستکش‌های سربی
د. دستکش‌های چرمی
۴۸. اینگونه دستکش‌ها معمولاً در کارهای جوشکاری، کار در کوره و ریخته‌گری مورد استفاده قرار می‌گیرند.
الف. دستکش‌های آلومینیومی
ب. دستکش‌های مشبک فلزی
ج. دستکش‌های سربی
د. دستکش‌های چرمی
۴۹. این دستکش‌ها دارای قدرت حفاظتی خوب در برابر اسیدهای سولفوریک، فلوریک، نیتریک، سوخت موشک و پروکسیدها می‌باشند.
الف. دستکش‌های آلومینیومی
ب. دستکش‌های مشبک فلزی
ج. دستکش‌های سربی
د. دستکش‌های لاستیکی بوتیل
۵۰. کدام گزینه جزء خصوصیات لباس کار ایمن نمی‌باشد؟
الف. لباس کار باید اندازه و متناسب با بدن استفاده‌کننده باشد.
ب. لباس نسوز مخصوص حفاظت در مقابل حریق باید شامل کلاه، دستکش و کفش به‌صورت یک تکه و سرهم باشد.
ج. لباس کارکنانی که با مواد اسیدی و رادیواکتیو کار می‌کنند باید به‌صورت یکپارچه و بدون منفذ باشد.
د. لباس بارانی به‌صورت پالتویی کلاه سر خود، باید از جنس پارچه جاذب آب باشد.
۵۱. جنس پیش‌بند پیشگیری از ریزش پلیسه جوشکاری چیست؟
الف. نایلونی
ب. چرمی
ج. سربی
د. پلی وینیل کلراید
۵۲. جنس پیش‌بند پیشگیری از ریزش آب چیست؟
الف. نایلونی
ب. چرمی
ج. سربی
د. پلی وینیل کلراید

۵۳. جنس پیش‌بند حفاظت از مواد شیمیایی چیست؟
الف. نایلونی ب. چرمی ج. سربی د. پلی وینیل کلراید
۵۴. کدام گزینه جزء ویژگی‌های لباس‌های با قابلیت دید بالا می‌باشد؟
الف. پیشگیری از حوادث ناشی از ضربه و برخورد ب. به رنگ‌های براق
ج. امکان پذیر کردن رویت فرد در شرایط مختلف آب و هوایی د. همه موارد
۵۵. حداقل نیروی مقاومت تجهیزات جلوگیری از سقوط و اجزای آن‌ها در برابر نیروی کششی نباید از کیلوگرم کمتر باشد.
الف. ۱۰۰۰ ب. ۱۱۵۰ ج. ۱۲۵۰ د. ۱۳۰۰
۵۶. کمربند ایمنی باید به طناب کنفی به قطر حداقل سانتی‌متر مجهز باشد.
الف. ۲ ب. ۳ ج. ۴ د. ۵
۵۷. کمربند ایمنی باید به طناب نایلونی به قطر حداقل اینچ مجهز باشد.
الف. ۱/۳ ب. ۱/۲ ج. ۱ د. ۱/۴
۵۸. اولین گام اساسی در اجرای برنامه‌های ایمنی و بهداشت در محیط‌های کاری چیست؟
الف. بازدید ب. تشکیل تیم ج. شناسایی خطرات د. مستندسازی
۵۹. موضوع ماده ۹۱ قانون کار چیست؟
الف. وسایل حفاظت فردی ب. معاینات دوره ای
ج. کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار د. مشاغل سخت و زیان‌آور
۶۰. نظارت بر نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی توسط کارگران وظیفه کیست؟
الف. سرپرست ب. کارفرما ج. بازرس د. مدیر تولید
۶۱. آموزش نحوه استفاده از وسایل حفاظت فردی به کارگران وظیفه کیست؟
الف. سرپرست ب. کارفرما ج. بازرس د. مدیر تولید
۶۲. موضوع ماده ۹۲ قانون کار چیست؟
الف. وسایل حفاظت فردی ب. معاینات دوره ای
ج. کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار د. مشاغل سخت و زیان‌آور
۶۳. معاینات دوره‌ای باید در چه دوره‌ای انجام شوند؟
الف. سالانه ب. شش ماهه ج. دو سال د. سه سال
۶۴. موضوع ماده ۹۳ قانون کار چیست؟
الف. وسایل حفاظت فردی ب. معاینات دوره ای
ج. کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار د. مشاغل سخت و زیان‌آور

۶۵. کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار باید حداقل..... یکبار تشکیل شوند.
الف. ماهانه ب. شش ماهه ج. دو ماه د. سه ماه
۶۶. بر اساس چه ماده‌ای کارفرما می‌تواند با کارگران خاطی برخورد انضباطی داشته باشد؟
الف. ۲۷ ب. ۵۲ ج. ۹۱ د. ۹۲
۶۷. همه موارد زیر به‌عنوان راهنما می‌تواند در انتخاب وسیله حفاظت فردی مورد استفاده قرار گیرد بجز:
الف. تطبیق وسیله حفاظت فردی با خطر ب. تهیه وسیله حفاظت فردی
ج. عدم مشارکت کارگران در ارزیابی‌ها د. در نظر گرفتن راحتی فیزیکی وسیله (ارگونومی)
۶۸. جنس دستکش‌های حفاظت در برابر الکتریسیته چیست؟
الف. لاستیک یا مواد پلیمری ب. چرم ج. پنبه د. کتان
۶۹. جنس دستکش‌های مقاوم در برابر سرما چیست؟
الف. لاستیک یا مواد پلیمری ب. چرم ج. شیشه و آرامید د. کتان
۷۰. حداقل کدورت عینک‌های جوشکاری با قوس الکتریکی چقدر است؟
الف. ۵ ب. ۷ ج. ۱۰ د. ۱۱
۷۱. کدام گزینه جزء پرتوهای یونساز نمی‌باشد؟
الف. مادون قرمز ب. پرتو ایکس ج. پرتو گاما د. نوترون
۷۲. کدام گزینه جزء اهداف تأمین روشنایی کافی و مناسب می‌باشد؟
الف. بیشترین حفاظت از بینایی کارکنان ب. پیشگیری از حوادث ناشی از کار
ج. بهبود کیفیت فرآورده د. همه موارد
۷۳. روشنایی رضایت بخش دارای همه ویژگی‌های زیر است بجز:
الف. نور کافی باشد. ب. نور از نظر توزیع مطلوب باشد.
ج. درخشندگی سطوح باعث زدگی چشم گردد. د. سایه‌های مزاحم موجود نباشد.
۷۴. آب مروارید کارگران شیشه‌سازی توسط کدام پرتو ایجاد می‌شود؟
الف. ماورابنفش ب. مادون قرمز ج. ایکس د. گاما
۷۵. کدام گزینه جزء ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی عضلانی می‌باشد؟
الف. وضعیت نامناسب بدن ب. اعمال نیروی زیاد ج. حرکات تکراری د. همه گزینه‌ها
۷۶. کدام گزینه جزء عوامل زیان‌آور عمومی محیط کار نمی‌باشد؟
الف. کار در فضای بسته ب. خطرات ناشی از انرژی الکتریکی ج. صدا د. سقوط از ارتفاع

۷۷. طبق مقررات و دستورالعمل‌های ایمنی، ارتفاع..... سانتیمتر نیاز به حفاظت از سقوط دارد.

الف. ۱۰۰ ب. ۱۱۰ ج. ۱۲۰ د. ۱۴۰

۷۸. کدام گزینه جزء ویژگی‌های کار در فضای بسته می‌باشد؟

الف. آندر بزرگ است که انسان می‌تواند وارد آن شده و به انجام کار بپردازد.

ب. ورود و خروج انسان به آن محدودیت دارد.

ج. برای استقرار و کار مداوم انسان طراحی نشده است.

د. همه گزینه‌ها

۷۹. موثرترین روش کنترل خطر کدام گزینه است؟

الف. جایگزینی ب. جداسازی ج. حذف د. آموزش

۸۰. در صورتی که امکان حذف خطر نباشد در مرحله بعد از کدام روش استفاده می‌شود؟

الف. جایگزینی ب. جداسازی ج. حذف د. آموزش

۸۱. کم‌اثرترین روش کنترل خطر کدام گزینه است؟

الف. جایگزینی ب. جداسازی ج. PPE د. آموزش

۸۲. کدام گزینه جزء روش‌های مدیریتی کنترل خطر نمی‌باشد؟

الف. کاهش ساعت کار ب. جابجایی ج. PPE د. آموزش

۸۳. مهمترین روش مدیریتی کنترل خطر کدام گزینه است؟

الف. کاهش ساعت کار ب. جابجایی ج. PPE د. آموزش

۸۴. سیستم مجوز انجام کار جزء کدام روش کنترلی می‌باشد؟

الف. جایگزینی ب. جداسازی ج. PPE د. مدیریتی

۸۵. کدام گزینه جزء اهداف استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌باشد؟

الف. به‌عنوان مکمل اقدامات اساسی ایمنی جهت کاهش مواجهه کارگر با خطرات.

ب. به‌عنوان ابزار کار تلقی شده که بدون آن‌ها پرداختن به شغل مورد نظر غیر ممکن است.

ج. در شرایطی که اقدامات اساسی ایمنی محتاج زمان باشد، در این صورت تا امکان تأمین شرایط ایمنی

مناسب برای افراد، بطور موقت خواهد بود.

د. همه موارد

۸۶. وسایل حفاظت فردی دارای کدام ویژگی می‌باشند؟

الف. متناسب با نوع کار باشند. ب. حفاظت کارگر را بطور کامل تأمین نمایند.

ج. استفاده از آن‌ها آسان و راحت باشد. د. همه موارد

۸۷. برنامه آموزش وسایل حفاظت فردی بایستی شامل کدام موارد باشد؟

الف. علل استفاده از وسایل حفاظت فردی. ج. چگونگی تعیین نوع وسایل حفاظتی.
ج. تشریح قابلیت‌ها و محدودیت‌های وسایل حفاظت فردی. د. همه موارد
۸۸. قطر دایره شیشه‌های عینک‌های مدور غیر نمره‌ای باید حداقل میلی‌متر
باشد.

الف. ۲۵ ب. ۴۰ ج. ۵۰ د. ۵۵
۸۹. مشخصات عینک‌های حفاظتی کدام گزینه است؟
الف. طول موج‌های لیزر که عینک برای آن در نظر گرفته شده است ب. انتقال نور قابل رؤیت
ج. ضخامت بینایی لازم برای این طول موج‌ها د. همه موارد
۹۰. کدام گزینه جزء تدابیر حفاظتی در برابر پرتوها می‌باشد؟
الف. فاصله گرفتن از منابع پرتوزا ب. استفاده از حفاظ مناسب برای چشم‌ها
ج. کاهش زمان تماس با پرتو د. همه موارد
۹۱. این نوع لباس‌های حفاظتی ناحیه تنه، پاها و بازوها را پوشانیده و بعضی دیگر ممکن است مجهز به
چکمه نیز باشند.

الف. لباس کامل ب. سرهم‌ها ج. روپوش‌ها د. پیش‌بند
۹۲. در صورت خطر آتش گرفتن مو، از چه وسیله ایمنی استفاده می‌شود؟
الف. کلاه ایمنی (هلمت) یا کلاه لبه‌دار ب. توری مو
ج. پوشش مو با مواد سفت د. کلاه محافظ
۹۳. کلاه‌های مقاوم در برابر نفوذ و برخورد با حفاظت محدود در برابر ولتاژ برق (تا ۲۲۰۰ ولت)، کدام
گزینه می‌باشد؟

الف. نوع A ب. نوع B ج. نوع C د. نوع D

۹۴. کدام نوع کلاه کاربرد نظامی دارد؟

الف. فولادی ب. آلومینیومی ج. پلی اتیلن د. آکریلونیتریل

۹۵. کدام گزینه جزء اثرات ارتعاش تمام بدن نمی‌باشد؟

الف. اختلال در اندام‌ها ب. سپید انگشتی ج. اختلالات گوارشی د. اثرات

عصبی و عمومی

۹۶. نوعی خاص از ماسک‌های گازی هستند که در حین فرار (نه ورود یا بازگشت به محوطه آلوده) از
هوایی با خطر آبی برای زندگی و سلامتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

الف. ماسک‌های الکتریکی تصفیه‌کننده هوا ب. ماسک‌های حذف‌کننده گازها و بخارات

ج. ماسک‌های حذف‌کننده ذرات د. ماسک‌های نجات

۹۷. محافظ ثانویه که برای محافظت از کل صورت در برابر انواع گرم‌زدگی در نظر گرفته شده است،

کدام گزینه است؟

الف. عینک ایمنی ب. گاگل ایمنی ج. شیلد صورت د. هر سه گزینه
 ۹۸. محافظ ثانویه که برای محافظت از کل صورت در برابر انواع گرمزدگی در نظر گرفته شده است،

کدام گزینه است؟

الف. عینک ایمنی ب. گاگل ایمنی ج. شیلد صورت د. الف و ب
 ۹۹. در حفاظت از پاها کفش ایمنی پلاستیکی از چه نوع صدماتی جلوگیری می‌کند؟

الف. شیمیایی ب. فشار و ضربه ج. مواد خورنده د. جریان برق
 ۱۰۰. در حفاظت از پاها کفش پنجه فولادی از چه نوع صدماتی جلوگیری می‌کند؟

الف. شیمیایی ب. فشار و ضربه ج. مواد خورنده د. جریان برق

- <https://www.osha.gov/SLTC/eyefaceprotection/standards.html> .۱۴
- National Institute for Occupational Safety and Health, <https://www.cdc.gov/niosh/index.htm> .۱۵
- International Atomic Energy Agency, Practical Radiation Technical .۱۶
۲۰۰۴, Manual, Personal Protective Equipment, Vienna

**An Introduction to Personal
Protective Equipment and
their Use
for workers and employers**



مرکز تحقیقات سلامت
وزارت بهداشت