



اثرات سیالات خنک کاری بر سلامت کارکنان و روش های ارتقاء ایمنی و بهداشت

هادی غفاری قهرودی، کارشناس مهندسی ماشینکاری شرکت ایران خودرو
مرتضی قاسمی، مسئول مهندسی ماشینکاری شرکت ایران خودرو
امیر سیف نوری، کارشناس مهندسی ماشینکاری شرکت ایران خودرو
ghasemi.morteza@gmail.com

چکیده

سیالات خنک کاری در فرایندهای ماشینکاری، سنگ زنی و نورد فلزات کاربرد فراوان دارند. بنابراین با توجه به نوع فعالیت صنعتی شرکت ایران خودرو که با عملیات بر روی فلزی خاص روبرو هستیم نیاز به این نوع سیال با توجه به ویژگی های آن ضروری می باشد.

با توجه به مدارک و شواهد موجود این سیالات اغلب بیماریهای تنفسی و پوستی گوناگونی را در پرسنل در معرض قرار گرفته با آنها ایجاد می کنند که پس از سالها، عوارض آنها آشکار می شود. بنابراین جهت جلوگیری و از بین بردن عوارض ناشی از این سیالات و ارتقاء سطح تعهد و رضایت کارکنان باید اقدامات خاصی توسط مدیران و منابع انسانی شرکت در نظر گرفته شود. استفاده از این مواد در سالهای اخیر در کشور ایران بسیار گسترده شده است ولی حتی در بیشتر کارخانجات بزرگ صنعتی آگاهی های لازم در خصوص خطرات این ماده وجود ندارد.

در این مقاله سعی خواهد شد آگاهی های لازم در خصوص خطرات و عوارض استفاده از این سیالات توضیح داده شده و توصیه های کلیدی در خصوص ارتقا سلامت و ایمنی شغلی داده شود.

کلمات کلیدی

سیالات خنک کاری - بیماری پوستی - بیماری تنفسی - سرطان - ارتقاء بهداشت و سلامت

مقدمه

سیالات خنک کاری سیالاتی هستند که در فرایندهای ماشینکاری و سنگ زنی به منظور افزایش عمر ابزار، حمل براده های ماشینکاری و رسیدن به صیقل مورد نیاز قطعه کار استفاده می شوند. این سیالات، اصطکاک بین ابزار برشی و سطح قطعه کار را کاهش داده و بنابراین مشخصات سطوح را بهبود و گرمای تولید شده بوسیله عملیات ماشینکاری را انتقال می دهد.

پرسنل بوسیله تنفس و یا تماس پوستی می توانند در معرض سیالات خنک کاری قرار گیرند. میزان غبار تولید شده از سیالات خنک کاری به فاکتورهایی نظیر نوع سیالات خنک کاری و نحوه بکارگیری آن، دمای سیال خنک کاری، نوع عملیات ماشینکاری و یا سنگ زنی، میزان محصور

بودن ماشین ابزار و میزان تاثیر سیستم تهویه در از بین بردن غبارات تولیدی وابسته می باشد.

مراجع علمی بر وجود خطرات پوستی، تنفسی و سرطانی برای افرادی که در معرض سیالات خنک کاری قرار دارند تاکید فراوان دارند. میزان تاثیرات سیالات خنک کاری بر روی سلامتی به عواملی نظیر نوع مایع خنک کاری، راه انتقال به بدن، غلظت سیال و زمان در معرض قرار گیری وابسته است. به منظور کاهش خطرات حرفه هایی که در معرض سیالات خنک کاری قرار دارند، NIOSH میزان $REL=0.5mg/m^3$ را تعیین کرده است که این میزان برای کسانی است که حدود ۱۰ ساعت در روز و ۴۰ ساعت در هفته کار می کنند. NIOSH همچنین توسعه و اجرای برنامه های امنیت سلامتی، کنترل های مهندسی، مدیریت سیال و معاینات پزشکی را جهت کاهش مشکلات ناشی از سیالات خنک کاری توصیه می کند.

سیالات خنک کاری به انواع گوناگونی طبقه بندی می شوند که عبارتند از

- سیال خنک کاری روغن خالص
- سیال خنک کاری حل شونده در آب
- سیالات خنک کاری نیمه مصنوعی
- سیالات خنک کاری مصنوعی

۱- قرار گرفتن در معرض مشکلات تنفسی و پوستی

پرسنل در صورتیکه تجهیزات محافظتی نظیر دستکش یا پیشبند نداشته باشند، از طریق فرو بردن دستها به درون سیال، تماس با ابزار و قطعات آغشته با سیال می توانند تحت تاثیر این مواد قرار گیرند.

تماس پوستی می تواند از طریق پاشش سیال به دلیل محصور نبودن کامل دستگاه باشد و در معرض قرار گیری تنفسی نیز به دلیل استنشاق هوای آلوده به وسیله ذرات سیال خنک کاری در هوا است. عوامل زیر، در معرض قرار گیری سیال خنک کاری را تشدید می کند.

(۱) نزدیکی کارگران به ماشین (۲) عملیات با سرعت برشی بالا و عمق زیاد (۳) ماشین های غیر محصور

به طور کلی فشار بالا، استفاده بیش از اندازه از سیال خنک کاری، آلودگی سیال با روغن های سرگردان (این نوع روغن ها، روغن های هیدرولیک و روانکاری ماشین ابزار هستند که بر روی سطح سیال خنک کاری شناور

می شوند و نیز بخش بسیار کمی از آنها بسته به مرغوبیت سیال خنک کاری در آن حل می شوند) و انتخاب نامناسب سیال می تواند مشکلات مذکور را تشدید نماید. علاوه بر این، آلودگی های باکتریایی و قارچی از طریق متابولیسم و تغییر سیال خنککاری به محصولات خطرناک، می توانند به خوبی ایندوکسین ها را تولید کنند.

سیالات خنک کاری پایه آب، منابع بسیار قوی برای برخی از باکتری ها و قارچ ها هستند. اغلب میکروب هایی که معمولاً در سیالات خنک کاری دیده می شوند همانند انواعی هستند که در آب مشاهده می شوند.

باکتری بی هوازی به ویژه احیا کننده های سولفات، می توانند سولفید هیدروژن و دیگر گازهای سمی با بوی نامطبوع را تولید کنند. بر مبنای تحقیقات، میکروارگانیسم ها و محصولات آنها همانند ایندوکسین ها می توانند آسیب های تنفسی پرسنل را تشدید نماید. هر چند که این تحقیقات نقش دقیق میکروارگانیسم های آلاینده را که منجر به بیماری های تنفسی ناشی از سیال خنک کاری می شود را مشخص نمی کند.

باید برنامه جامع مدیریت سیال خنک کاری جهت محافظت از پرسنل مشتمل بر موارد ذیل بکار گرفته شود.

• کنترل دقیق پارامترهای سیال و ثبت آنها و در صورت لزوم اقدام جهت اصلاح آنها

• استفاده از باکتری کش ها تنها به عنوان یک بازدارنده و نه به عنوان ابزاری جهت جلوگیری از رشد بیش از حد میکروب ها

• ایجاد سیستم کنترل میزان غبار و سیستم های هود و تهویه بسته و محصور کردن ماشین آلات

• آموزش کارکنان در خصوص خطرات و نحوه استفاده مناسب از سیال خنک کاری

استفاده از باکتری کش ها به عنوان تنها عامل کنترل کننده رشد عوامل میکروبی، می تواند منجر به مقاوم شدن آنها به باکتری کش و ایجاد آلرژی و بیماری های پوستی در پرسنل شود. اخیراً به جای باکتری کش ها از رشد یک نوع باکتری در سیال که برای سلامت انسان بی خطر است و به عنوان مانع رشد سایر باکتری ها استفاده می شود.

۲- بیماریهای پرسنل در معرض سیالات خنک کاری

۱-۲- بیماری های پوستی

لیست صنایعی که بالاترین نرخ مشکلات پوستی را دارند، تماماً شامل صنایعی است که پرسنل آنها در معرض سیالات خنک کاری قرار دارند. بیماری های پوستی مختلفی از تماس پوست با سیالات خنک کاری، می تواند ایجاد شود به طور کلی در سیالات خنک کاری از نوع روغن خالص،

بیماری های کیست پوستی، جوش و شاخی شدن پوست و در انواع روغن های حل شونده در آب، نیمه مصنوعی، بیماری های تحریک پوستی و به تعداد کمتر حساسیت پوستی گزارش شده است.

برخی پرسنل با وجود زخم، خارش و سوختگی بر روی پوست خود، به کار خود ادامه می دهند که سرانجام دچار بیماری های شدید پوستی می شوند. عوامل بسیاری در گسترش حساسیت های تماسی و دیگر بیماری های پوستی در پرسنل در معرض سیالات خنک کاری نقش دارند. این عوامل عبارتند از:

• میزان تماس پوستی با سیال خنک کاری یا پوست خراشیده یا بریده شده و تمیز کردن پوست به طور مرتب

• حساسیت و آلرژی شخصی به سیال خنک کاری

• طبیعت خراش آور برخی صابون ها، پاک کننده ها و دیگر مواد تمیز کننده استفاده شده بوسیله پرسنل

• خیس شدن لباس ها و دیگر تجهیزات توسط سیال خنک کاری

• استفاده از تجهیزات محافظت شخصی نظیر ماسک های صورت، پیشبند و دستکش های تمیز، بدون حساسیت و نرم

• آب و هوا (رطوبت بالا و پایین و دمای گرم یا خنک)

• نوع ماشین، عملیات و روشهای کنترل مهندسی

۲-۲- سرطان ها

بر طبق مدارک معتبر برخی سیالات خنک کاری باعث افزایش خطرات سرطانهای حنجره، روده، لوزالمعده، پوست، بیضه و مثانه می گردند. از آنجا که بین زمان اولیه در معرض قرار گیری و پیدایش انواع سرطان، اغلب ۲۰ سال یا بیشتر فاصله است. مطالعات کنونی بیشتر خطرات سرطان در اواخر سالهای ۱۹۷۰ و قبل از آن را نشان می دهد. باید توجه شود که مطالعه نباید تنها به سرطان های اشاره شده متمرکز گردد. علاوه بر این باید نقش سیالات خنک کاری یا آلوده کننده های آنها بر روی سرطان های دیگر نیز مشخص گردد.

در چندین دهه گذشته در صنایع فلزی تغییرات اساسی در نوع ترکیبات سیالات خنک کاری و کاهش آلودگی آنها ایجاد گردیده است. تلاشها جهت کاهش افزودنیها و آلودگی های سرطان زا با حذف هیدروکربن های آروماتیک چند هسته ای (PAH) از سیال خنک کاری از سال ۱۹۵۰ آغاز شد و EPA در دهه ۸۰ قرن بیستم کاهش در معرض قرار گیری نیتروزآمین را به صورت آیین نامه قانونی درآورد. باید توجه شود که با این عمل خطر ابتلا به سرطان کاهش می یابد ولی از بین نمی رود. بنابراین خطر ابتلا

به سرطان بعد از سالهای ۱۹۷۰ همچنان باقی می‌باشد. هر چند که شواهد از ابتلا به سرطان در نیمه اول دهه ۷۰ قرن بیستم در چندین سازمان حکایت دارد لیکن پتانسیل سرطان زایی سیال خنک کاری همچنان موجود است.

۲-۳- بیماری‌های ریه

در معرض قرارگیری ذرات معلق در هوا باعث ایجاد بیماری‌های تنفسی متنوعی (نظیر التهاب چربی ریه، حساسیت شدید ریه، آسم، حساسیت مجاری هوایی و برونشیت مزمن) می‌شود. درحالی‌که بیشتر بیماری‌های التهاب شدید چربی ریه و بیماری‌های فلزات سنگین برای کارگرانی که در معرض ذرات معلق سیال خنک کاری هستند غیر معمول می‌باشد، حساسیت التهاب ریه شدید اخیراً به عنوان یکی از مهمترین خطرات برای این پرسنل محسوب می‌شود. مدارک معتبر بر بالا بودن خطر بیماری‌های مجاری هوایی (نظیر آسم) برای پرسنلی که در معرض ذرات معلق سیال خنک کاری هستند اشاره دارد.

۲-۴- تحریکات آسمی سیالات خنک کاری

خطر ابتلا به بیماری آسم برای پرسنلی که در معرض ذرات معلق سیال خنک کاری مصنوعی قرار دارند حدود ۳ برابر بیشتر از کسانی است که در معرض این سیالات نیستند. ابتلا به آسم برای کسانی که در معرض ذرات معلق سیال خنک کاری حل شونده در آب هستند، کمتر از کسانی است که در معرض ذرات معلق سیال خنک کاری مصنوعی هستند. درحالی‌که ارتباط بین آسم و در معرض قرارگیری با ذرات معلق سیال خنک کاری از نوع روغن خالص، خیلی کمتر از سیالات مصنوعی و حل شونده در آب می‌باشد. ولی به هر حال خطر آسم در این نوع نیز وجود دارد اما خوشبختانه کمتر از در معرض قرارگیری با ذرات معلق سایر گروه‌های سیال خنک کاری می‌باشد.

تحریکات آسمی سیالات خنک کاری بعضاً مواد حساسیت زای شناخته شده‌ای هستند. اما برخی دیگر از عنصرها نسبت بالاتری از بیماری‌ها را ایجاد می‌کنند. این تحریک‌کننده‌ها شامل اتانول آمین‌ها و سایر آمین‌ها، کلوفان، نمک‌های فلزی و فلزات (نظیر کرم و نیکل)، فرمالدئید، کلرین، اسیدهای مختلف و آلودگی‌های میکروبی مشتمل بر باکتری‌های نامطلوب ایندوکسین هستند.

۲-۵- اثرات تنفسی به غیر از آسم

مطالعه مدارک عملکرد ریه‌هایی که در معرض ذرات معلق سیالات خنک کاری هستند می‌تواند باعث بیماری‌های مزمن شدید شود. تمام این مدارک، بر کاهش عملکرد ریه‌ها و علائم بیماری‌های تنفسی شدید در مواردی با میزان ذرات معلق سیال خنک کاری بیشتر از REL دیده شده است. غلظت‌های بالا و حتی پایین REL باعث شیوع بیماری‌های حساسیت التهاب ریه (HP) می‌شود. آلودگی‌های میکروبی در سیالات خنک کاری می‌تواند شیوع بیماری‌های HP را بیشتر نماید. برخی پرسنل با بیماری‌های HP قادر هستند دوباره در شغل‌هایی که در معرض سیالات خنک کاری نیستند و یا شغل‌هایی که در معرض سیالات خنک کاری دیگری هستند مشغول شوند.

کاهش میزان تماس با مقادیر کمتر از REL سیالات خنک کاری باید قاعدتاً آسم و خطر بیماری‌هایی که از راه هوا در کارکنان ایجاد می‌شود را کاهش دهد.

با توجه به افزایش آسم در برخی از مطالعات و افزایش واضح خطر علائم بیماری‌های تنفسی و تغییرات عملکردی حاد ریه‌ها پس از در معرض قرارگرفتن بالاتر از REL، کاستن از غلظت در معرض قرارگیری سیال خنک کاری به زیر REL (تا حد ممکن) باید تعداد بیماری‌های آسم مرتبط با سیال خنک کاری در میان کارکنان را کاهش دهد. پیشگیری از آسم یک اولویت بسیار مهم است، زیرا آسم بالینی ممکن است تأثیرات بسیار ملامی در برخی کارکنان داشته باشد، لیکن در برخی موارد می‌تواند ناتوانی جسمی ایجاد نماید.

طی سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ بسیاری از کارخانه‌های ایالت متحده سیستم پاکسازی گردشی هوا را نصب و راه‌اندازی کردند و همچنین سیستم‌های فیلتراسیون هوا را بهبود دادند. در صنایع خودروسازی این تغییرات منجر به کاهش قابل توجهی در میزان قرارگیری پرسنل در معرض سیالات خنک کاری از طریق هوا در طی یک دوره ۳۰ ساله شد و از سال ۱۹۸۷ کاهش در معرض قرارگیری در صنایع خودرو سازی بطور پیوسته ادامه یافته است.

۳- برنامه سلامت و ایمنی شغلی

این برنامه باید الزام مدیریتی و مشارکت کارکنان را به همراه داشته باشد و شامل بخش‌های زیر می‌باشد (الف) آموزش ایمنی و سلامت (ب) آنالیز کارگاه (ج) کنترل و پیشگیری از خطرات (د) معاینات پزشکی کارکنان در معرض سیالات خنک کاری

۳-۱- آموزش ایمنی و سلامت پرسنل

برنامه آموزشی سلامت و ایمنی برای تمامی کارکنانی که پتانسیل در معرض قرارگیری سیالات خنک کاری را دارند باید تدوین گردد. این برنامه باید

- کارکنان را در تشخیص خطرات موجود در محیط کار توانا سازد
- کارکنان و پیمانکاران را در خصوص خطرات مواد شیمیایی در محیط کاری و تأثیرات سوء آنها آگاه سازد.

• اطلاعات MSDS یا برگه اطلاعات ایمنی مواد و سایر اطلاعات لازم را در دسترس قرار دهد.

- کارکنان را در خصوص چگونگی تشخیص موقعیت‌های خطرناک (رشد بی‌رویه باکتری‌ها و تخریب سیالات خنک کاری) و چگونگی محافظت از خود آموزش دهد.

• کارکنان را به مراعات بهداشت فردی و نظافت محیط به منظور جلوگیری از آلودگی سیالات خنک کاری تشویق نماید.

۳-۲- آنالیز کارگاه

نظارت موثر بر محیط کار باید شامل نظارت مداوم بر میزان در معرض قرارگیری‌های پوستی و تنفسی باشد. کنترل محیط کار و نمونه‌گیری می‌تواند به سنجش اثر بخشی کنترل‌های مهندسی، روش‌های کاری و تجهیزات حفاظت فردی کمک نماید و به تشخیص ریشه‌های بیماری و ارتباط آنها با در معرض قرارگیری سیالات خنک کاری کمک نماید. نمونه‌گیری از محیط باید در طول شیفت و با تمرکز بر مکان‌هایی با احتمال بیشتر در معرض قرارگیری از طریق هوا انجام شود. هر ارزیابی باید پتانسیل در معرض قرارگیری پوستی کارکنان را مشخص نماید و همه نمونه‌گیری‌ها باید در ناحیه‌ای که پرسنل در آن تنفس می‌کنند جمع‌آوری گردد.

هر اندازه‌گیری باید میزان در معرض قرارگیری پرسنل را ارائه نماید و این اندازه‌گیری باید هر ۶ ماه یکبار برای کسانی که در REL بالای ۰.۵ فعالیت دارند و توسط متخصص بهداشت صنعتی انجام گیرد و لازم است نتایج اندازه‌گیری‌ها به اطلاع پرسنل رسانده شود.

۳-۳- کنترل و پیشگیری از خطرات

انتخاب و به‌کارگیری سیال خنک کاری مناسب، نگهداری سیال، محصور کردن دستگاهها، تهویه و دیگر روش‌های عملکردی می‌تواند منجر به کاهش و یا جلوگیری از وجود ذرات معلق سیال خنک کاری در مجاری تنفسی گردد. در معرض قرارگیری پوستی ممکن است به وسیله درب‌های ماشین و تجهیزات محافظتی نظیر پیشبند، ماسک، دستکش و دیگر لباس‌های حفاظت فردی کاهش یابد.

۳-۳-۱- انتخاب سیال

سیال خنک کاری انتخاب شده باید تا آنجا که امکان دارد حساسیت‌زا و خارش‌زا نباشد. سیالات خنک کاری ساخته شده از نفت باید به منظور پتانسیل سرطان‌زایی توسط استاندارد ASTM 95-1687 D ارزیابی شوند و اگر روغن‌های حل‌شونده و سیالات مصنوعی استفاده شود استاندارد

تواند اثرات سوء تنفسی سیالات خنک کاری را تشدید نماید. آموزش و دستورالعمل ها در بهداشت شخصی می تواند در کاهش اثرات معرض قرارگیری سیالات خنک کاری موثر باشد. پرسنل باید سریعاً پوست آلوده شده به سیال خنک کاری را با صابون های نرم، آب تمیز و حوله، تمیز نمایند و پس از کار، لباس خود را تعویض و لباس بیرون بپوشند. در صورت امکان پرسنل باید در انتهای کار دوش گرفته و لباس های تمیز بپوشند. کف زمین، تجهیزات و محیط کار عمومی را تمیز نگه داشته و آشغال یا زباله های جارو شده از روی زمین را به داخل مخازن سیالات خنک کاری نریزند.

۳-۶- بازدید های منظم

بازدید های منظم سیستم های سیالات خنک کاری و تعمیر و نگهداری به موقع ماشین آلات از آلوده شدن سیال بوسیله روغن های سرگردان جلوگیری می کند. روغن های سرگردان می توانند بر روی سطح سیالات خنک کاری شناور بمانند و از تماس سیال با هوا جلوگیری نمایند تا اجازه تولید محصولات متابولیک بوسیله باکتری های بی هوازی داده شود. روشهای متعددی برای جداسازی روغن های سرگردان نظیر بکارگیری سانتریفیوژها، جداسازها، الیاف جداکننده، جداکننده های تسمه ای و مکنده های ویژه وجود دارد. در مواقعی که میزان زیادی از روانکارهای ماشین آلات مرتباً کاسته می شود، باید به استفاده از روشهایی که پیوسته عمل می کنند توجه ویژه گردد. هرگاه که سیال خنک کاری مخزن تعویض می گردد، باید تمام قطعات سیستم تمیز شود. زیرا میکروارگانیزم ها بر روی هر سطحی که امکان داشته باشد رشد می کنند و در برخی قسمتهایی که دور از دسترس هستند رشد قارچها از امکان بیشتری برخوردار است.

۳-۷- عملکرد باکتری کش ها

باکتری کش ها به صورت موثر و عملیاتی از رشد بیش از حد میکروبی جلوگیری می کنند. باکتری کش ها باید دامنه وسیعی از تاثیر بر روی باکتری های گوناگون داشته باشند. در غیر اینصورت توقف رشد یک نوع باکتری منجر به رشد گونه ای دیگر که فضای مناسبی برای رشد آن ایجاد شده می گردد. تنها میزانی از باکتری کش که برای یک سیال مورد نیاز است باید بکار گرفته شود. زیرا استفاده بیش از حد می تواند منجر به حساسیت های پوستی و تنفسی پرسنل گردد و استفاده کمتر از حد مورد نیاز می تواند کنترل نامناسب میکروبی را در پی داشته باشد.

۳-۸- ایزولاسیون

جلوگیری از تماس پرسنل با قطعات آغشته به سیالات خنک کاری و ایزولاسیون ماشین آلات

می تواند در معرض قرارگیری پرسنل از طریق تنفسی و پوستی را کاهش دهد. حفاظ های ساده برای ماشین های کوچک می تواند کافی باشد در حالیکه ماشین ها با تولید بالا نیازمند ایزولاسیون کامل به همراه سیستم تهویه مناسب می باشد.

۳-۹- سیستم تهویه

سیستم های تهویه باید به منظور جلوگیری از تجمع و چرخش مجدد آلودگی های هوایی در محیط کار، طراحی و بکار گرفته شوند. مکش باید بر جریان فرایندهای کاری و جریان هوای داخل اتاق غلبه نماید. این جریان هوایی آلاینده ها را می گیرد و به نقطه ای که می توانند آزاد شوند یا به هوای آزاد منتقل می نماید. گزارش فنی ANSI B11-1997 TR2-1997 راهبردهایی برای تهویه عملیات های سنگ زنی و ماشینکاری را شامل می شود. هودهای کاملاً بسته تنها نوعی از هودهای مکش هستند، که توسط کمیته ANSI توصیه می شود و شامل جداسازی کامل کارکنان از پروسه و محیط کار می باشد.

اگر هوای تازه به داخل سالن تزریق نگردد، هوا از درها و پنجره ها وارد می شود و باعث ایجاد جریان های هوایی کنترل نشده و توزیع آلودگی در سطح سالن می شود. به صورت ایده آل تمام هوای خارج شده از ساختمان باید با هوای با دمای مناسب غیر آلوده جایگزین گردد. این هوا می تواند مستقیماً به پرسنل داده شود سرعت هوا باید کمتر از 100ft/min باشد تا تداخلی با عملکرد مناسب هود ها نداشته باشد.

۳-۴- کنترل های پزشکی پرسنل در معرض قرار گرفته

با توجه به تحقیقات انجام شده در معرض قرار گیری $REL > 0.5$ همه خطرات بیماری های پوستی و تنفسی ذرات معلق سیالات خنک کاری را از بین نمی برد. بنابراین نیاز به کنترلهای پزشکی جهت شناسایی علائم بیماری ها وجود دارد. شناسایی زود هنگام اثرات بر پرسنل می تواند خطرات مزمن و شدید این سیالات را کنترل و به حداقل برساند و باید مناطقی که بیشترین در معرض قرارگیری را دارند شناسایی کرده و کنترل بیشتری روی آن نقاط داشت.

همه پرسنل در معرض قرار گرفته باید طبق یک برنامه تحت کنترل پزشکی قرار گیرند. یک واحد پزشکی شایسته و آگاه باید نکات زیر را در خصوص برنامه کنترل پزشکی در نظر بگیرد

- برنامه محافظت تنفسی و نوع شیوه محافظت تنفسی پرسنل در محیط کار
- شناسایی و مدیریت آسم و اثرات تنفسی و بیماری های دیگر وابسته به محیط کار
- شناسایی و مدیریت بیماری های پوستی وابسته به محیط کار
- جمع بندی

قرارگرفتن در معرض سیالات خنک کاری می تواند مشکلات تنفسی، پوستی و سرطان های گوناگون ایجاد نماید. لذا در انتخاب سیال باید پارامترهای مختلفی لحاظ شود و مقایسه قیمت ها و تامین نیاز عملیاتی به هیچ وجه کافی نبوده و باید تاثیرات آن بر سلامت پرسنل نیز بطور جدی مورد توجه قرار گیرد زیرا پرسنل پس از مدتی به تاثیر سوء این مواد بر سلامت خود پی برده و آنگاه ایجاد انگیزش در آنها نزدیک به محال می باشد.

مدیران صنایع در انتخاب تکنولوژی تجهیزات و ماشین آلات، جاری سازی برنامه جامع ایمنی و بهداشت و حمایت موثر از آن با توجه به برخی تاثیرات سوء بلند مدت این سیالات، لازم است دقت کافی را لحاظ نمایند. بهر حال رفتارهای فردی پرسنل و مراعات بهداشت و نظافت فردی و محیط کار و بکارگیری تجهیزات حفاظت فردی نیز نقش موثری در کاهش خطرات سلامت، دارا می باشد که لازم است در اختیار پرسنل قرار داده شوند و فرهنگ به کارگیری از آنها نیز با توجه به اهمیت استفاده از آنها و پیش از بروز مشکلات سلامت که سطح تعهد پرسنل به سازمان و همچنین سرمایه های انسانی شرکت را هدف گرفته ایجاد گردد.

مراجع و منابع

- [1]- ILMA [1996]. Comments submitted to NIOSH, May 31, 1996. Arlington, WV Independent Lubricant Manufacturers Association.
- [2]- Kreiss K, Cox-Ganser J [1997]. Metalworking fluid-associated hypersensitivity pneumonitis a workshop summary.
- [3]- Robins T, Seixas N, Franzblau A, Burge H, Abrams L, Minick S [1994]. Respiratory effects of machining fluid Aerosols. Final Report to the UAW-GM Occupational Health Advisory Board.
- [4]- Mansdorf SZ, Lubs PL [1994]. Role of the industrial hygienist evaluation and management of occupational skin disease.
- [5]- Tolbert P, Eisen E, Pothier LJ, Monson RR, Hallock MF, Smith TJ [1992]. Mortality studies of machining-fluid exposure in the automobile industry. II. Risks associated with specific fluid types. *Scand J Work Environ Health* 18(6):351B360.
- [6]- Savonius B, Keskinen H, Tuppurainen M, Kanerva L [1994]. Occupational asthma caused by ethanalamines. *Allergy* 49(10):877B81.
- [7]- Ameille J, Wild P, Choudat D, Ohl G, Vaucouleur JF, Chanut JC, et al. [1995]. Respiratory symptoms, ventilatory impairment, and bronchial reactivity in oil mist-exposed automobile workers. *Am J Ind Med* 27(2):247B256.
- [8]- Eisen EA, Holcroft CA, Greaves IA, Wegman DH, Woskie SR, Monson RR [1997]. A strategy to reduce healthy worker effect in a cross-sectional study of asthma and metalworking fluids. *Am J Ind Med* 31(6):671B677.
- [9]- Greaves IA, Eisen EA, Smith TJ, Pothier LJ, Kriebel D, Woskie SR, et al. [1997]. Respiratory health of automobile workers exposed to metal-working fluid aerosols. II. Respiratory Symptoms. *Am J Ind Med* 32(5):450B459.
- [10]- Massin N, Bohadana AB, Wild P, Goutet P, Kirstetter H, Toamain JP [1996]. Airway responsiveness, respiratory symptoms, and exposures to soluble oil mist in mechanical workers *Occup Environ Med* 53(11):748B752.
- [11]- Rosenman KD, Reilly MJ, Kalinowski DJ [1997]. Work-related asthma and respiratory symptoms among workers exposed to metal-working fluids. *Am J Ind Med* 32(4):325B331.
- [12]- Krzesniak L, Kowalski J, Droszcz W, Piotrowska B [1981]. Respiratory abnormalities in workers exposed to oil mist. *Eur J Respir Dis* 62 (Suppl 113):88B89.
- [13]- NIOSH [1995]. NIOSH criteria for a recommended standard occupational exposure to respirable coal mine dust. Cincinnati, OH U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. DHHS (NIOSH) Publication No. 95B106.
- [14]- ASTM [1997a]. ASTM Standard E1497-94 safe use of water-miscible metalworking fluids. West Conshohocken, PA American Society for Testing and Materials.
- [15]- ASTM [1997b]. ASTM Standard E1687-95 determining carcinogenic potential of virgin base oils in metalworking fluids. West Conshohocken, PA American Society for Testing and Materials.
- [16]- ANSI [1997]. American national standard technical report mist control considerations for the design, installation, and use of machine tools using metalworking fluids. New York, NY American National Standards Institute, B11 Ventilation Subcommittee, TR 2-1997.
- [17]- HSE [1994]. Management of metalworking fluids. A guide to good practice for minimising risks to health. Health and Safety Executive.
- [18]- ORC [1997]. Metal removal fluids a guide to their management and control. Washington, DC Organization Resources Counselors, Inc.
- [19]- ACGIH [1995]. Industrial ventilation a manual of recommended practice. 22nd ed. Cincinnati, OH American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Committee on Industrial Ventilation.
- [20]- ANSI [1979]. American national standard fundamentals governing the design and operation of local exhaust systems. New York, NY American National Standards Institute, ANSI 29.2B1979.
- [21]- Forsberg K, Mansdorf SZ [1993]. Quick selection guide to chemical protective clothing. 2nd ed. New York, NY Van Nostrand Reinhold.
- [22]- ACCP (American College of Chest Physicians) [1995]. ACCP consensus statement assessment of asthma in the workplace. *Chest* 108:1084-1117.
- [23]- Balmes JR [1991]. Surveillance for occupational asthma. *Occup Med State of the Art Rev* 6(1):101B110.