

صلى الله عليه وسلم



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
مرکز سلامت محیط و کار



دانشگاه علوم پزشکی تهران
پژوهشکده محیط زیست

راهنمای شرایط بهداشت کار و کنترل تشعشعات در مایکروبی و مشاغل دریایی

الزامات، دستورالعمل ها و، نمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار

مرکز سلامت محیط و کار

پژوهشکده محیط زیست

زمستان ۱۳۹۲

نام کتاب: راهنمای شرایط بهداشت کار و کنترل تشعشعات در ماهیگیری و
مشاغل دریایی

مؤلف: مهندس رقیه عابدینی (نویسنده پیش نویس)

ناشر: پژوهشکده محیط زیست

تاریخ و نوبت چاپ: زمستان ۹۲ نوبت اول

عنوان و نام پدیدآور: راهنمای شرایط بهداشت کار و کنترل تشعشعات در ماهیگیری و مشاغل دریایی: الزامات، دستورالعمل‌ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار/ [تهیه کننده] مرکز سلامت محیط و کار، پژوهشکده محیط زیست؛ کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی ... [و دیگران].

مشخصات نشر: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، معاونت بهداشتی، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری: ۱۰۶ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).

شابک: ۳-۷۴۰-۶۹۳-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: کمیته فنی تدوین راهنما عبدالرحمن بهرامی، نوشین راستکاری، رقیه عابدینی، فاضله کتابون مدبری، رضا عزتیان، فریده سیف آقایی، فائزه ایزدپناه.

عنوان دیگر: الزامات، دستورالعمل‌ها و رهنمودهای تخصصی مرکز سلامت محیط و کار.

موضوع: دریانوردی - پیش بینی های ایمنی

موضوع: بهداشت صنعتی - دستنامه ها

موضوع: ماهیگیری - بهداشت - دستنامه ها

موضوع: دریانوردی - بهداشت - دستنامه ها

موضوع: تشعشع - پیش بینی های ایمنی

شناسه افزوده: بهرامی، عبدالرحمن، ۱۳۴۳ -

شناسه افزوده: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار

شناسه افزوده: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران. پژوهشکده محیط زیست

شناسه افزوده: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. معاونت بهداشتی

رده بندی کنگره: VK ۲۰۰/۲ ۱۳۹۲

رده بندی دویی: ۶۲۳/۸۹

شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۴۳۸۷۳

- عنوان گایدلاین: راهنمای شرایط بهداشت کار و کنترل تشعشعات در ماهیگیری و مشاغل دریایی
- کد الزامات: ۱-۱۸-۰۸-۲۰۲-۲۰۵
- تعداد صفحات: ۱۰۶

مرکز سلامت محیط و کار:

شهرک قدس - بلوار فرحزادی - بلوار ایوانک - ساختمان مرکزی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - بلوک A - طبقه ۱۱- واحد شمالی
 تلفن: ۸۱۴۵۴۱۲۰
<http://markazsalamat.behdasht.gov.ir>

پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران:

تهران - خیابان کارگر شمالی - نرسیده به بلوار کشاورز - پلاک ۱۵۴۷ طبقه هشتم
 تلفن: ۸۸۹۷۸۳۹۹-۰۲۱، دورنگار: ۸۸۹۷۸۳۹۸-۰۲۱
<http://ier.tums.ac.ir>

کمیته فنی تدوین راهنما

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی / سمت	محل خدمت
دکتر عبدالرحمن بهرامی	استاد/ رئیس کمیته	دانشگاه علوم پزشکی همدان/ مرکز سلامت محیط و کار
دکتر نوشین راستکاری	دانشیار/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست
مهندس رقیه عابدینی	کارشناسی ارشد	دانشگاه علوم پزشکی همدان
مهندس فاضله کتایون مدیری	کارشناس/ دبیر کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
دکتر رضا عزتیان	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فریده سیف آقائی	کارشناس/ عضو کمیته	مرکز سلامت محیط و کار
مهندس فائزه ایزدپناه	کارشناس/ عضو کمیته	پژوهشکده محیط زیست

از سرکار خانم مهندس رقیه عابدینی که در تهیه این پیش نویس زحمات زیادی را متقبل شده اند صمیمانه سپاسگزاری می گردد.

فهرست:

۱	۱- مقدمه
۲	۲- هدف
۳	۳- دامنه شمول
۴	۴- اهمیت سلامت دریانوردان
۵	۵- عوامل زیان آور فیزیکی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۵	۱-۵ مقدمه
۵	۲-۵ صدا
۶	۱-۲-۵ منابع صدا
۶	۱-۱-۲-۵ موتور
۷	۲-۱-۲-۵ پروانه کشتی
۸	۳-۱-۲-۵ تهویه
۸	۲-۲-۵ سطوح صدا روی کشتی
۹	۳-۲-۵ اثرات صدا
۱۰	۴-۲-۵ اثر منابع صدا در مشاغل دریایی
۱۴	۵-۲-۵ دوزیمتری
۱۵	۶-۲-۵ ادیومتری
۱۵	۷-۲-۵ کنترل صدا
۱۷	۸-۲-۵ وظایف مسئولین یا کاپیتان کشتی
۱۸	۹-۲-۵ موارد قانونی
۱۹	۳-۵ ارتعاش
۲۰	۱-۳-۵ ارتعاش انسانی
۲۱	۲-۳-۵ ارتعاش در مشاغل دریایی
۲۱	۳-۳-۵ اثرات ارتعاش

۲۲	۴-۳-۵ اثرات ارتعاش کشتی روی انسان
۲۷	۵-۳-۵ کنترل ارتعاش
۲۹	۴-۵ شرایط جوی (سرما و گرما)
۳۲	۱-۴-۵ جنبه های قانونی در ارتباط با استرس های محیط کار
۳۲	۲-۴-۵ مشکلات ناشی از شرایط جوی نامساعد
۳۳	۳-۴-۵ انواع صنایع از لحاظ حرارت و رطوبت
۳۴	۵-۴-۵ پاسخ انسان در برابر گرما
۳۴	۶-۴-۵ کنترل گرما
۳۷	۵-۵ پرتوهای غیر یونیزان
۳۸	۱-۵-۵ پرتو ماوراء بنفش (UV)
۴۱	۲-۵-۵ پرتو مادون قرمز (IR)
۴۲	۳-۵-۵ وظایف کارفرمایان و کارگران
۴۲	۴-۵-۵ ارزیابی مواجهه
۴۳	۵-۵-۵ به حداقل رساندن مواجهه
۴۳	۶-۵-۵ سایه
۴۳	۷-۵-۵ حفاظت فردی
۴۶	۸-۵-۵ آموزش
۴۷	۹-۵-۵ تشخیص زود هنگام سرطان پوست
۴۹	۶-۵ جریان الکتریکی
۵۲	۶- عوامل زیان آور شیمیایی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۵۲	۱-۶ مقدمه
۵۲	۲-۶ ایمنی و مدیریت مواد شیمیایی
۵۳	۳-۶ بررسی عوامل شیمیایی در صنایع دریایی
۵۳	۴-۶ بخارات محموله نانکر

۵۵	۶-۵ بخارات مواد نفتی (هیدروکربن ها) تانکرها
۵۶	۶-۷ سایر محموله های خطرناک
۵۶	۶-۸ موتورخانه
۵۷	۶-۹ مخاطرات شیمیایی در عرشه کشتی
۵۹	۷- عوامل زیان آور زیست شناختی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۵۹	۷-۱ بیماری های عفونی
۶۰	۷-۲ نحوه انتقال و کارگران دارای ریسک
۶۱	۸- عوامل زیان آور ارگونومیکی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۶۱	۸-۱ مقدمه
۶۲	۸-۲ انواع کار فیزیکی
۶۳	۸-۳ حمل و نقل دستی بار
۶۴	۸-۴ خستگی
۶۹	۸-۵ کار در شیفت شب و کمبود خواب
۷۰	۸-۶ کنترل های مهندسی
۷۱	۸-۷ کنترل های مدیریتی
۷۱	۸-۸ وسایل حفاظت فردی
۷۲	۸-۹ مسئولیت کارفرما
۷۲	۹- حفاظت شغلی و عوامل زیان آور مکانیکی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۷۲	۹-۱ مقدمه
۷۳	۹-۲ سقوط
۷۴	۹-۳ فضاهای محدود
۷۷	۹-۴ ماشین آلات
۸۱	۹-۵ تجهیزات و لباس حفاظت فردی
۸۱	۹-۶ آموزش

۸۲	۱۰- بیماری های ناشی از کار در صنعت ماهیگیری و دریانوردی
۸۲	۱۰-۱ بیماری های قلبی-عروقی
۸۴	۱۰-۲ بیماری های بافت نرم و مفاصل
۸۵	۱۰-۳ بیماری های پوستی
۸۶	۱۰-۴ سوختگی
۸۷	۱۰-۵ بیماری های دندانانی
۸۷	۱۰-۶ بیماری های گوارشی
۸۸	۱۰-۷ دریازدگی (بیماری حرکت)
۹۲	مراجع

پیشگفتار

یکی از برنامه‌های مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تدوین و انتشار رهنمودهای مربوط به حوزه‌ها و زمینه‌های مختلف بهداشت محیط و حرفه‌ای و سایر موضوعات مرتبط است که با بهره‌گیری از توان علمی و تجربی کارشناسان، متخصصین و صاحب‌نظران متعددی از سراسر کشور، انجام شده است. در این راستا سعی شده است ضمن بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، از تجربه کارشناسان و متخصصین حوزه ستادی مرکز سلامت محیط و کار نیز استفاده شود و در مواردی که در کشور قوانین، مقررات و دستورالعمل‌های مدونی وجود دارد در تدوین و انتشار این رهنمودها مورد استناد قرار گیرد. تمام تلاش کمیته‌های فنی مسئول تدوین رهنمودها این بوده است که محصولی فاخر و شایسته ارائه نمایند تا بتواند توسط همکاران در سراسر کشور و کاربران سایر سازمان‌ها و دستگاه‌های اجرایی و بعضاً عموم مردم قابل استفاده باشد ولی به هر حال ممکن است دارای نواقص و کاستی‌هایی باشد که بدینوسیله از همه متخصصین، کارشناسان و صاحب‌نظران ارجمند دعوت می‌شود با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء سطح علمی و نزدیکتر کردن هر چه بیشتر محتوای این رهنمودها به نیازهای روز جامعه یاری نمایند تا در ویراست‌های بعدی این رهنمودها بکار گرفته شود.

با توجه به دسترسی بیشتر کاربران این رهنمودها به اینترنت، تمام رهنمودهای تدوین شده بر روی تارگه‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی، پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت و تنها نسخ بسیار محدودی از آنها به چاپ خواهد رسید تا علاوه بر صرفه‌جویی، طیف گسترده‌ای از کاربران به آن دسترسی مداوم داشته باشند.

اکنون که با یاری خداوند متعال در آستانه سی و ششمین سال پیروزی انقلاب شکوهمند اسلامی این رهنمودها آماده انتشار می‌گردد، لازم است از زحمات کلیه دست‌اندرکاران تدوین و انتشار این رهنمودها صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم و پیشاپیش از کسانی که با ارائه پیشنهادات اصلاحی خود ما را در بهبود کیفیت این رهنمودها یاری خواهند نمود، صمیمانه سپاسگزار می‌نمایم.

دکتر کاظم ندافی

رئیس مرکز سلامت محیط و کار

۱- مقدمه

دسترسی به منابع آبی مانند دریای خزر، خلیج فارس، دریای عمان و بسیاری از رودخانه ها و دریاچه ها باعث شده است که کشور ایران دارای منابع غنی دریایی مانند صید ماهی یا تجارت دریایی گردد.

کنترل و مدیریت فعالیت های دریایی مانند ماهیگیری تجاری از سال ۱۹۵۲ در ایران آغاز شده است. شرکت شیلات شمال در سال ۱۹۵۲ و شیلات جنوب در سال ۱۹۶۱ فعالیت های خود را آغاز نموده اند. ایران دارای ۱۷۸۶ کیلومتر مرز دریایی یا خط ساحلی تنها در خلیج فارس و دریای عمان می باشد. به طور کلی در سال ۲۰۰۴، ۲۹۹۰۰۰ تن ماهی صید شده که از سال ۱۹۷۶ افزایش ۱۲/۶٪ را نشان می دهد. توسعه زیربنای صنعت ماهیگیری و شیلات می تواند به صید سالانه ۷۰۰۰۰۰ تن ماهی، تنها در آب های جنوب بیانجامد.

طی سال های ۲۰۰۶-۲۰۰۰، ماهیگیری به عنوان یکی از مشاغل بسیار خطرناک در ایالات متحده معرفی شده که به طور میانگین سالانه باعث مرگ ۱۱۵ ماهیگیر از بین هر ۱۰۰۰۰۰ ماهیگیر شده است. این نرخ مرگ و میر، ۳ برابر خطرناکترین شغل بعدی در آمریکا بوده و بیش از ۲۵ برابر میانگین مرگ و میر در کل مشاغل بوده است. بعلاوه، بین سال های ۱۹۱۹ تا ۲۰۰۵، ۴۱۱۱ ماهیگیر در حوادث مربوط به ماهیگیری در بریتانیا جان خود را از دست داده اند. گزارش شده است که این مرگ و میرها عموماً در نتیجه ترکیبی از شرایط آب و هوایی بد و خستگی شدید بواسطه آن بوده است که هر ماهیگیر ۲۱ ساعت فعالیت می کند و تجهیزات نامناسب بوده است. گارد ساحلی آمریکا مسئول ایمنی کشتی های ماهیگیری تجاری آمریکا بوده و مجری قوانین ایالات متحده با عنوان "قانون ایمنی کشتی های صنعت ماهیگیری تجاری (CFIVSA)" می باشد. قوانین و مقررات CFIVSA، کشتی های ماهیگیری را ملزم نموده تا تجهیزات ایمنی و بهداشتی و همچنین ارتباطی را با خود داشته باشند. گزارش شده که ماهیگیران معدودی از قوانین و توصیه های ایمنی و بهداشتی تبعیت می کنند. نتایج مطالعه ای در این رابطه نشان داده است که کمتر از ۲۵٪ از ماهیگیران در مورد کمک های اولیه آموزش دیده اند.

علاوه بر مخاطرات مکانیکی و ایمنی موجود در مشاغل دریایی مانند آسیب ها و صدمه های ناشی از سقوط، مخاطرات شغلی دیگری نیز در این نوع مشاغل وجود دارند که تهدید کننده جان افراد و پرسنل ماهیگیری می باشند. کار در فضای باز باعث مواجهه با عوامل زیان آور فیزیکی مانند نور

شدید آفتاب و مواجهه با پرتوهای زیان آور غیر یونیزان مانند پرتو فرابنفش (UV) می تواند باعث ایجاد درجات مختلفی از آفتاب سوختگی و سبب سرطان پوست گردد.

گزارشات نشان داده اند که عدم استفاده از تجهیزات مناسب و ارگونومیک یکی از دلایل حوادث و مرگ و میر در مشاغل دریایی می باشد. استفاده از تجهیزات ارگونومیک برای افرادی که بیشتر اوقات بیش از ۲۰ ساعت مشغول فعالیت می باشند، باعث می شود که افراد بتوانند در بیشتر زمان کار از حداکثر توان خود و با کمترین خستگی استفاده نمایند. استفاده از وسایل و تجهیزاتی که چنگش کمتری را باعث می شود در این مورد توصیه می شود.

در کل، به دلایلی مانند وجود مرزهای آبی زیاد در کشور ایران و اینکه ماهیگیری یکی از مشاغل مهم در اقتصاد کشور و رونق صنایع می باشد، حضور قشر عظیمی از نیروی کار در این مشاغل و همچنین عدم دستورالعملی برای ایمنی و بهداشت در این مشاغل، دستورالعمل موجود برای حفظ و ارتقا سطح سلامتی شاغلین صنایع و مشاغل دریایی و همچنین پیشگیری از بروز صدمات و آسیب های جزئی و شدید تدوین شده است.

۲- هدف

هدف از تدوین این آئین نامه محافظت از نیروی انسانی به عنوان سرمایه های ملی در برابر مخاطرات بهداشتی ناشی از کار در مشاغل دریایی مانند عوامل زیان آور فیزیکی (شامل صدا و ارتعاش، شرایط جوی و پرتوهای غیر یونیزان)، عوامل زیان آور شیمیایی (شامل انتشار مواد شیمیایی مورد استفاده در این نوع مشاغل)، عوامل زیان آور زیست شناختی (مانند انواع بیماری های عفونی)، عوامل زیان آور ارگونومیک (مانند عدم استفاده از تجهیزات مناسب و کار در نظام نوبتی و شبانه روزی)، ایمنی و حوادث و همچنین بیماری های ناشی از کار در مشاغل دریایی می باشد.

تبیین و اجرای برنامه مدیریت و ارزیابی ریسک مخاطرات به منظور ایجاد، حفظ و ارتقاء ایمنی و بهداشت در مشاغل دریایی ضروری و الزامی می باشد. این فعالیت نیازمند توجه به همه ریسک فاکتورهای موجود، تبیین، توسعه و اجرای هدفمند و نظام مند برنامه پیش بینی، شناسایی، سنجش و ارزیابی، اولویت بندی ریسک های موجود در این مشاغل و سپس کنترل های ضروری برای کاهش و حذف ریسک های مربوطه می باشد. در این دستورالعمل، انواع مخاطرات موجود در مشاغل دریایی مورد بحث، بررسی و کنکاش قرار می گیرد.

۳- دامنه شمول

دامنه شمول این دستورالعمل شامل همه مشاغل دریایی اعم از ماهیگیری و مسافرت های دریایی می باشد. اجرای این آئین نامه برای کارگران و همه افراد درگیر در این مشاغل الزامی می باشد.

۴- اهمیت سلامت دریانوردان

دریانوردان افرادی هستند که در محیطی بسیار متفاوت از ساحل، کار یا زندگی می کنند. این افراد معمولاً درگیر فعالیت حمل و نقل دریایی، ماهیگیری یا گذراندن اوقات فراغت هستند. این موضوع بدین معناست که با توجه به مشکلات و نگرانی های بهداشتی، آن ها به مراقبت های متفاوتی نسبت به سایر افراد نیاز دارند. این گروه شغلی، به ویژه ماهیگیران، دارای نرخ صدمات کشنده بالایی می باشند. هر کشتی یک جامعه معمولاً کوچک و خودکفا است که در آن طیف وسیعی از وظایف وجود داشته و عمل به آن ضروری است. برخی از وظایف نیاز به قابلیت های خاص دارد، مانند دید خوب برای دیده بان و کاهش خطر ناتوانی ناگهانی در حفظ دیده بانی. آمادگی جسمانی برای بسیاری از وظایف و همچنین در مواجهه با شرایط اضطراری مانند آتش سوزی یا ترک کشتی مورد نیاز است.

به لحاظ تاریخی، دریانوردی منبع انتقال بیماری های عفونی از کشوری به کشور دیگر بوده است. دریانوردی که مریض است یا در دریا مجروح شده است، امکان دسترسی به مراقبت های بهداشتی حرفه ای ندارد، از این رو باید تجهیزات پزشکی در دسترس، یک فرد آموزش دیده برای استفاده از آنها و دسترسی آسان به اطلاعات مربوط به پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری وجود داشته باشد. دریانوردی حرفه و شغلی بین المللی است و این بدین معنی است که قوانین و توصیه های ملی به تنهایی تضمین سلامت و ایمنی در دریاهای جهان را تامین نمی کند. در حال حاضر چارچوب کنوانسیون های بین المللی، اساس استانداردهای جهانی رایج درباره ایمنی و بهداشت را تشکیل می دهند و تا حدودی برای تامین سلامت دریایی مناسب می باشد.

کار در کشتی دارای خطرات حرفه ای خاص خود مانند عملیات کشتی، محموله کشتی و عواقب ناشی از خستگی خدمه می باشد. ماهیت و مقیاس هرگونه خطر به طور قابل توجهی بین کسانی که وظایف مختلف بر روی کشتی بر عهده دارند، متفاوت خواهد بود و حتی این تفاوت بین خدمه انواع مختلف کشتی بیشتر نیز خواهد بود. کار در کشتی کوچک ماهیگیری یا قایق و کشتی های دارای کانتینرهای غول آسا شدیداً متفاوت است، اما هنوز هم چارچوب مشخص شده مربوط

به دریانوردان برای همه آنها مناسب است. زندگی روی کشتی می تواند ویژگی هایی از قبیل رژیم های غذایی و شرایط آب و هوایی ناآشنا، محدودیت در محل اقامت و عدم درک و همدلی خدمه، فاصله از خانواده و آشنایان و دوستان که اغلب از عوامل مهم انواع مشکلات و عوارض روانشناختی مانند پریشانی است را به همراه داشته باشد.

در واقع تعریف "طب دریایی" موضوعات بسیاری را پوشش می دهد که شامل محیط زیست دریا نوردی (اثرات آب و هوا، صدا و ارتعاش کشتی روی دریانوردان، سایر مواجهات مربوط به کار)، شرایط کار و زندگی در کشتی های تجاری، مسافری، ماهیگیری و سکوهای نفتی، مشکلات بهداشتی در کشتی، تغذیه و بهداشت مواد غذایی، آسیب شناسی کارگران شاغل در کشتی ها (بیماری ها، حوادث و صدمات)، سم شناسی دریانوردی، بیماری های نامتعارف، مشکلات سلامت پرسنل نیروی دریایی، بهداشت شخصی دریانوردان، واکسیناسیون خدمه کشتی و دیگر اقدامات پیشگیرانه مانند آموزش بهداشت، آموزش دریانوردان برای ارائه خدمات اولیه پزشکی در کشتی در طول سفرهای دریایی، استانداردهای بهداشتی برای کار در دریا و معاینات پزشکی دریانوردان و توصیه های رادیویی پزشکی در کشتی می باشد.

لازم به ذکر است که مشکلات بهداشت و درمان غواصی و صید نیز در این تعریف گنجانده می شود. با این حال، این حوزه به طور جداگانه توسعه یافته و تعدادی از مراکز تخصصی در سراسر جهان متخصصانی را در این زمینه بکار می گیرند. این مراقبت نه تنها برای افراد حرفه ای، بلکه برای غواصان تفریحی نیز می باشد و آنها نه تنها بیماری "رفع فشار"، بلکه موارد دیگری از حوادث و بیماری ها را نیز درمان می کنند.

آموزش های مخصوص پزشکانی که از دریانوردان مراقبت می کنند را می توان تحت پوشش این تعریف قرار داد و در حال حاضر دوره های آموزشی بین المللی کارشناسی ارشد در بهداشت حرفه ای دریایی برای پزشکان برگزار می شود. تعریف مفید دیگر از طب دریایی، "بهداشت حرفه ای دریایی" است که این اصطلاح کاربرد گسترده ای دارد. برای نمونه، سازمان جهانی بهداشت چندین مرکز طب دریایی با عنوان "مراکز همکاری سازمان بهداشت جهانی درباره بهداشت حرفه ای دریایی" طراحی کرده که در این زمینه تخصص دارند.

دریا نوردی همواره شغل خطرناکی در نظر گرفته می شود. خدمه کشتی های تجاری با آب و هوا بسیار گرم یا بسیار سرد، خطرات مرتبط با عملیات تجهیزات مکانیکی، محموله های سمی و مواد سمی مورد استفاده در کشتی مواجهه دارند. ملوانان ممکن است به عللی مانند غرق شدن

یا واژگونی کشتی، انفجار و آتش سوزی از بین بروند. سلامت دریانوردان با قرار گرفتن در معرض صدا، ارتعاش، استنشاق دود، خستگی، کار زیاد و دیگر مواجهات تحت تأثیر قرار می گیرد. سفر به مناطق استوایی باعث قرار گرفتن در معرض بیماری های نامتعارف از جمله مالاریا می شود. در مورد بیماری ناگهانی و یا تصادف و آسیب در طول سفر کشتی، شانس دریافت درمان مناسب و موثر به اندازه ای که برای کارگران در ساحل خوب است برای دریانوردان، به دلیل عدم دسترسی مستقیم و سریع به کمک های پزشکی مناسب، مناسب نیست. بنابراین، دریا نوردی شغلی خطرناک با نرخ مرگ و میر بالاتر نسبت به بسیاری از مشاغل خشکی است.

۵- عوامل زیان آور فیزیکی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی

۵-۱ مقدمه

به طور کلی، عوامل زیان آور فیزیکی که افراد شاغل در ماهیگیری و دیگر مشاغل دریایی با آن در تماس هستند، عبارتند از:

- صدا

- ارتعاش

- شرایط جوی (شامل سرما و گرما)

- پرتوهای غیر یونیزان

در این بخش ابتدا هر یک از عوامل زیان آور فیزیکی (شامل صدا، ارتعاش، گرما و پرتوهای غیر یونیزان) معرفی شده و مورد بحث قرار می گیرد. در مرحله بعد انواع اثرات این عوامل زیان آور بر سلامتی شاغلین بیان می شود. در نهایت برنامه مدیریت ریسک (شامل شناسایی، سنجش و ارزیابی و کنترل) هر یک بیان می گردد.

۵-۲ صدا

یکی از مهمترین ویژگی های زندگی امروزی وجود انواع صداهای آزار دهنده، گوش خراش و نامانوس است که سرتاسر زندگی انسان ها را فرا گرفته است. اگرچه آلودگی صوتی و اثرات و پیامدهای بهداشتی ناشی از آن تنها به صداهای صنعتی و محیط کار محدود نمی شود و محیط زیست و زندگی را نیز می تواند تحت تأثیر قرار دهد، لذا آلودگی صوتی محیط کار مهمترین دلیل ناشنوایی و افت شنوایی در جوامع می باشد. کارگاه ها و کارخانجات با انواع ماشین آلات و عملیات

پرسروصدا، فضایی شلوغ و آزار دهنده را برای زندگی و محیط کار انسان ایجاد کرده است. این مشکل تقریباً تمام بخش های زندگی انسان از محیط زیست گرفته تا محیط کار و زندگی و حتی خواب و استراحت و تفریح انسان را فرا گرفته و روز به روز بر شدت آن افزوده می شود.

صدا یک عامل استرس زای قابل توجه در عرشه کشتی است. از زمانی که کشتی ها برای اولین بار به لحاظ مکانیکی شروع به حرکت کردند، بیشتر محققان مشکل سروصدای کشتی ها را مطالعه کرده اند (۵-۱). آلودگی صوتی علاوه بر اینکه بطور مستقیم تأثیرات غیر قابل برگشتی بر روی سیستم شنوایی انسان وارد می کند، می تواند بر روی بسیاری از اندام های دیگر بدن نظیر سیستم قلب و عروق، دستگاه گوارش و اعصاب و روان ایجاد عوارضی به صورت سردرد، پرخاشگری، اضطراب، تغییرات خلق و خو، افزایش فشار خون و بروز مناقشات خانوادگی در خانواده های کارگرانی که در محیط های پرسروصدا کار می کنند، ایجاد نماید.

آلودگی صوتی پس از آلودگی هوا، مهم ترین آلودگی زیست محیطی و تهدیدکننده سلامت انسان است. توجه به کاهش سروصدای محیط کار در حدی که مانع بروز اثر بر روی سیستم شنوایی شود، باید مورد توجه کلیه مسئولان و مدیران و کارفرمایان قرار گیرد. سازمان جهانی بهداشت برآورد کرده است که حدود ۲۷۸ میلیون نفر دارای اختلالات شنوایی از نوع متوسط تا شدید هستند. آمارهای جهانی نشان داده است که ۱۶٪ این کری ها از نوع شغلی و ناشی از صدا است (۴-۲).

مقدار حد مجاز تماس شغلی صدا بر اساس استانداردهای کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور برای ۸ ساعت کار روزانه (یک شیفت کار) ۸۵ دسی بل می باشد که به ازای افزایش هر ۳ دسی بل، زمان مواجهه بایستی نصف شود. به عبارت دیگر، اگر کارگری در محیط کار خود در معرض تماس با صدایی معادل ۸۸ دسی بل باشد، زمان مجاز کار او برای اینکه باعث بروز اثرات مستقیم بر روی شنوایی در دراز مدت نشود، فقط ۴ ساعت است و اگر میزان صدا به ۹۱ دسی بل برسد، فقط مجاز به ۲ ساعت مواجهه با این میزان صدا خواهد بود (۵).

۵-۲-۱ منابع صدا

منابع اصلی صدا در مشاغل دریایی شامل صدای ناشی از موتور، پروانه کشتی و تهویه است.

۵-۲-۱-۱ موتور

اکثر کشتی ها توسط موتورهای احتراق داخلی حرکت می کنند. بر اساس سرعت دورانی موتور بر دقیقه،

سه نوع موتور سرعت پایین، متوسط و بالا وجود دارد که هر چه سرعت بالاتر باشد، صدای بیشتری نیز تولید می‌کند. در سطوح برابر قدرت، صدای تولید شده در هوا توسط این موتور متناسب با سرعت چرخش و حداکثر فشار احتراق است. صدا توسط زباله جمع‌کن و خروجی‌ها، همچنین محفظه چرخ دنده تولید می‌شود. به علاوه، صدا از فرآیند احتراق و توسط دمنده‌های توربو که یک صدای با فرکانس بالا است، تولید می‌شود. علاوه بر صدای ایجاد شده توسط خود موتور، باید صدای منتقل شده از طریق لوله‌های آگزوز احتراق گاز را نیز محاسبه کرد. جدای از صدای تولید شده توسط موتور اصلی، موتورهای ثانویه مانند ژنراتور برق، گیربکس، ماشین‌آلات جانبی و فرعی (به عنوان مثال موتور هیدرولیکی) نیز ایجاد سروصدا می‌کنند. نصب موتور یا کمک موتور روی صدا خفه‌کن‌ها در مقدار صدای تولیدی تاثیر نمی‌گذارد، اما می‌تواند سطح ارتعاشی را که به ساختار کشتی منتقل می‌شود و گسترش صدای امواج صوتی در نتیجه تولید را کاهش دهد. بزرگترین کشتی (تناژ ناخالص بیش از ۶۰۰۰۰ تن)، به خصوص تانکر نفت، با توربین‌های بخار مجهز شده‌اند و به طور کلی توربین‌های بخار بسیار کمتر از موتورهای احتراق داخلی با سطح تولید انرژی برابر تولید صدا می‌کنند. با این حال، دریچه‌های بخار زمانی که باز باشند می‌توانند صدای بلندی، به خصوص در فرکانس بالا، ایجاد کنند. لازم به ذکر است که در آینده موتورهای الکتریکی شده و بطور قابل توجهی صدای کمتری نسبت به انواع دیگر سیستم نیروی محرکه ایجاد می‌کنند. یکی از نتایج قابل توجه استفاده از توربین‌های بخار، حذف میل‌لنگ است که شامل قطعات بزرگی هستند که موجب محدودیت‌هایی در طراحی (نصب کردن) و استفاده (تنظیم کردن، ضد آب بودن، ایجاد صدا و ارتعاش) می‌گردند. علاوه بر این، یک معمار نیروی دریایی قادر به بهینه‌سازی موقعیت تجهیزات می‌باشد. به عنوان مثال قرار دادن توربین‌های گاز، جایی غیر از قسمت زیرین کشتی و انتخاب درست محل قرار گرفتن موتورهای دیزلی.

۵-۲-۱-۲ پروانه کشتی

سروصدای منتشر شده توسط یک پروانه به عاملی مانند تلاطم و هرج و مرج ایجاد شده به پدیده‌ای با عنوان "حفره" (به دلیل حباب‌های هوایی که بر روی پره‌های پروانه تشکیل می‌شوند) و ویژگی‌های خود پره (تعداد، نوع، سطح) مربوط می‌باشد. پروانه‌ها یکی از منابع اصلی صدای منتشر شده توسط کشتی هستند. در عرشه کشتی‌های با سرعت بالا، جت آب ایجاد شده توسط توربین‌های گازی جایگزین پروانه می‌شوند که این بدین معنی است که مقدار قابل توجهی از وزن و سطوح آلودگی صوتی کاهش می‌یابد.

۵-۲-۱-۳ تهویه

صدای تولید شده توسط سیستم تهویه عمدتاً از هواکش ها و موتور دنده و شفت آنها می آید و به دلیل شکل و سرعت گردش، مصرف هوا و دریچه های تخلیه ایجاد می شود.

۵-۲-۲ سطوح صدا روی کشتی

همانطور که گفته شد، منبع اصلی صدا مکانیسم نیروی محرکه است و در نتیجه بالاترین سطح صدا در مجاورت آن می باشد. در بسیاری از کشتی ها، صدا بیشتر از ۱۰۰ دسی بل (A) است و گاهی اوقات ممکن است به ۱۱۰ دسی بل (A) هم برسد. پیشرفت های فن آوری تضمین کرده است که در کشتی های مسافری، سطح صدای کابین در حدود ۴۰ دسی بل (A) باشد.

کشتی های ماهیگیری به طور کلی کوچکتر از کشتی های تجاری هستند و ماهیگیران نسبت به دریانوردان تجاری زمان بسیار طولانی تری در سال را در عرشه می گذرانند. مشکلات مربوط به صدا در این کشتی ها بطور حادثری مطرح است. بدیهی است که منابع صدا در کشتی های تجاری در کشتی های ماهیگیری نیز وجود دارند. علاوه بر این، صدای ناشی از جرثقیل های کوچک مورد استفاده برای به آب انداختن کشتی و بلند کردن تجهیزات ماهیگیری هم وجود دارد. صدا در موتور خانه ها به بیش از ۱۰۵ دسی بل می رسد و می توان دریافت که معادل با سطوح صدا در عرشه کشتی های تجاری است. تفاوت بین کشتی های تجاری و کشتی های ماهیگیری این است که همیشه کابین کنترلی ضد صدا بر روی کشتی های ماهیگیری کوچکتر وجود ندارد. سطح صدا در اقامتگاه های مخصوص خواب در کشتی های ماهیگیری دارای کمتر از ۳۰ متر طول، بسیار بالا است، زیرا اقامتگاه خدمه و موتور خانه بسیار به هم نزدیک است. همچنین سطح صدای بالایی نیز روی عرشه کشتی های ماهیگیری وجود دارد.

اطلاعات ثبت شده در محل نشان می دهد که در کشتی های ۶۰-۵۵ متری، در یک سفر ۱۴ روزه سطح معادل صدا به طور متوسط در حدود ۸۵ دسی بل است. سطح صدای معادل (Leq) نه تنها شدت صدا، بلکه مدت زمان قرار گرفتن در معرض آن را نیز در نظر می گیرد.

لازم به ذکر است، تنها ماهیگیر نیست که در معرض صدایی قرار می گیرد که باعث آسیب به سیستم شنوایی می شود، بلکه تمام خدمه در معرض و مواجهه آن قرار می گیرند. آستانه شناخته شده که بالاتر از آن خطر از دست دادن شنوایی را به دنبال دارد ۸۰ دسی بل در طی کار ۸ ساعته روزانه است. مطالعات نشان می دهد در پرسروصداترین زمان روز کاری، در طول اقامت در عرشه (کار کردن با

تجهیزات ماهیگیری، تعمیر تور ماهیگیری، صید، ماهیگیران به طور متوسط در ۱۳ ساعت کار روزانه در معرض صدای ۸۵ دسی بل (A) قرار می گیرند. بنابراین دریانوردان جدا از کاری که روی عرشه انجام می دهند، در معرض ریسک بالای آسیب شنوایی در اثر مواجهه با صدا قرار دارند.

۵-۲-۳ اثرات صدا

به طور کلی اثرات صدا را می توان در سه دیدگاه بیان نمود:

دیدگاه آسایشی و روانی

علاوه بر اثر سوء بر سیستم شنوایی مواجهه با صدا بعنوان یک استرس زای عمومی ممکن است سبب افزایش فشار خون یا بروز مشکلات قلبی-عروقی، تنش های عضلانی، زخم معده، تغییر در خواب و اضطراب، تحریک اعصاب و مشکلات روحی و روانی (نظیر تاثیر بر مطالعه، بروز افسردگی و غیبت از کار) شود.

دیدگاه ایمنی

مکالمه در محیط های شغلی بعنوان یکی از راههای ارتباط می باشد که در صورت وجود صدای زمینه خصوصاً در فرکانس های حدود مکالمه (فرکانس ۴-۲ کیلوهرتز) می تواند ارتباط بین افراد را از طریق کلامی مختل سازد و باعث بروز اشتباه و حادثه گردد که در این مورد در ارزیابی صدا تراز تداخل با مکالمه محاسبه و مورد توجه قرار می گیرد.

دیدگاه بهداشتی

وجود صداهای بلند از علل رایج پیدایش نواقص و ضایعات شنوایی به شمار می آید و تکرار و تداوم آن در دراز مدت توان شنوایی را کاهش می دهد که می تواند سبب کاهش شنوایی موقت، کاهش شنوایی دائم، ضربه های آکوستیک و وزوز گوش شود.

اثرات صدا بر انسان از چند جنبه مورد توجه قرار می گیرد:

صدمه به دستگاه شنوایی

این صدمات به طور عمده شامل چند اثر می باشد که عبارتند از افت موقت شنوایی و افت دائم شنوایی. این دو تحت عنوان کلی افت شنوایی ناشی از صدا بیان می شود. بعلاوه صدماتی مانند ضربه صوتی، وزوز گوش و تداخل با مکالمه نیز وجود دارد. در صورت وجود صدای زمینه مخصوصاً در فرکانس های حدود مکالمه (۴۰۰۰-۲۰۰۰ هرتز)، می تواند ارتباط بین افراد را از طریق کلامی

مختل سازد و باعث بروز اشتباه و حادثه گردد.

اثر روی اندام بینایی

در مواجهه با صدا، کنترل تطابق و تعقیب اشیاء به هم می خورد و عکس العمل به نور کم می شود.

اثر بر سیستم تعادلی

گیجی، تهوع و اختلال در راه رفتن از جمله اثرات صدا بر سیستم تعادلی انسان می باشد.

ناراحتی اجتماعی

صدا می تواند باعث اثر بر خواب و افت روابط اجتماعی و خانوادگی شود.

اثرات عصبی

اثر بر دستگاه گوارش، اختلالات و حتی دردهای شکمی و ترشح زیاد اسید معده و تشدید بیماری های مرتبط .

اثرات فیزیولوژیکی عمومی

صدا می تواند باعث تحریک عصبی شده، ضربان قلب، فشار خون و مصرف اکسیژن و تعداد تنفس را افزایش دهد که این تغییرات بر عملکرد دستگاههای بدن اثر نامطلوبی دارد.

اثرات جانبی

این اثرات شامل کاهش راندمان کار و افزایش ریسک حوادث می باشد.

۵-۲-۴ اثر منابع صدا در مشاغل دریایی

صدای تولید شده توسط موتور و تجهیزات پیرامونی در سراسر کشتی گسترش می یابد. سطح صدا در موتور خانه ها به طور عمده از موتورهای مختلف که در آنجا قرار دارد ناشی می شود. سطح صدای کلی در یک محل عبارتست از جمع شدت صوت در آن مکان که توسط هر یک از موتورها ایجاد می شود و هر گونه اثر بازتابشی صدا بر روی دیوار نیز به آن اضافه می گردد. اولین تقریب معقول در یک موتورخانه عموماً بازآوا این است که سطح صدا همان است که در سراسر اتاق وجود دارد، ولی در کنار یک موتور پر سروصدا (در فاصله کمتر از ۲ متر از موتور) سطح صدا محدود به خود موتور می باشد. در نواحی معمول، بیشتر صدا از طریق پارتیشن، کف و سقف منتقل می شود. سیستم های تهویه و درب ها، مبلمان و پارتیشن هایی که تابع تغییر شکل هستند، بیش از افزایش سطح صدا در یک محل خاص با ایجاد پارازیت صوتی تاثیر می گذارند. صدایی که توسط پارتیشن، کف و سقف منتقل می شود که عمدتاً از انرژی ارتعاشی تولید شده توسط سیستم نیروی محرکه و

پروانه، همچنین ضربه و حرکت کشتی ها که خود ناشی از شرایط دریا است، سرچشمه می گیرد. جدا از صدای منتقل شده توسط ساختار کشتی، سروصدای هوابرد می تواند ناشی از سیستم های آگزوز موتور، هواکش و لوازمی مانند ژنراتور هیدرولیک، سوپاپ بخار و غیره باشد. سطح و میزان صدا در داخل پلکان کشتی اغلب بالاتر از سطح اندازه گیری شده در محل اقامت افراد می باشد. این امر به طور کلی به دلیل صدای هوابرد ناشی از آگزوز موتور های احتراق داخلی، سیستم های تهویه و برخی از سیستم های کمکی مانند سیستم های محموله های هیدرولیک، ماشین آلات بلند کننده و باد می باشد. برخی از تجهیزات که داخل پلکان کشتی (به عنوان مثال، VHF، BLU) واقع شده اند نیز منبع سروصدا هستند.

بر حسب سروصدای ناشی از خروجی های گازی، موقعیت قسمت بالای قیف با توجه به پلکان، میزان مواجهه با صدا در پلکان را تعیین می کند. طیف صدای این خروجی ها بیشتر فرکانس پایین است، پس پارتیشن های شیشه ای قابل اعتماد هستند و ایزوله کردن به منظور کاهش تراز مواجهه با صدا به طور محسوس کافی می باشد.

بدنه سیستم تهویه نیز یکی دیگر از منابع دردسرساز در ارتباط با مواجهه با صدای خارجی است. دستگاه تهویه صدای بلندی ایجاد می کند که گاهی اوقات به ۱۲۰ دسی بل (A) می رسد. این میزان صدا به طور مستقیم از طریق ضربات شدید به بیرون منتقل می شود و اگر هوا از طریق آن در سرعت های بالا حرکت کند، باعث ایجاد سروصدای مزاحم می شود. برخی از سیستم های فرعی مانند واحدهای تهویه مطبوع نیز در نزدیکی راهرو یافت می شود که اگر باد زیاد باشد و به سرعتی در حدود ۶۰ کیلومتر بر ساعت برسد، ممکن است صدای سوت در دستگیره های نرده ای و ریسمان بادبان ایجاد شود. بعلاوه، به دلیل ضریب کشش بالای اتاق سکان، اثرات باد بر روی اتاق سکان منجر به سطوح قابل توجهی صدای پس زمینه می شود.

اثرات صدا بر دستگاه شنوایی دریانوردان

مطالعات بین المللی اندکی در مورد اثرات صدای کشتی بر شنوایی دریانوردان منتشر شده است (۹). باید به یاد داشته باشیم که اگر فردی در معرض صدای بیش از ۸۰ دسی بل (A)، به مدت ۸ ساعت در روز یا بیشتر قرار گیرد می تواند به گوش داخلی آسیب برساند و این آسیب وقتی دوره مواجهه طولانی تر شود و تحت تاثیر فرکانس های بالاتر قرار گیرد، (در درجه اول ۴۰۰۰ هرتز) بدتر خواهد شد.

اثرات غیر شنوایی صدا روی دریانوردان

تمام سیگنال هایی که توسط سیستم شنوایی جمع آوری می شوند از طریق سیستم عصبی انتقال می یابند. محرک صدا حتی با شدت کم (معمولاً از ۶۰ دسی بل)، با تحریک ذهن می تواند باعث آسیب های روانی و دیگر مشکلات (واکنش های استرس زا) شود که به طور مستقیم یا به تنهایی به خواص فیزیکی صدا مربوط نمی شود. سطح آسیب به فرد به طور کامل با میزان مواجهه با صدا مرتبط نیست؛ با این حال، بین آسیب کل جمعیت و تراز مواجهه با صدا ارتباط وجود دارد. در نتیجه، صدا متعلق به گروه عوامل استرس زای محیطی است. این نوع از استرس توسط همه تجربه می شود، زیرا فرد کنترل کم یا هیچ کنترلی روی منبع استرس ندارد.

مشکلات خواب و بیداری

در عرشه کشتی هایی که کنترل صدا به دلایلی انجام نشده است، بزرگترین خطر مربوط به اثرات شنوایی صدا نیست، بلکه اختلال در خواب است. یک دریانورد در ۲۴ ساعت شبانه روز در محیط محدود کشتی زندگی می کند، اگر بدن به بهبودی از خستگی و حفظ عملکرد های بیولوژیک مناسب نیاز داشته باشد، خواب با کیفیت خوب بسیار ضروری است. خواب موج آهسته در ترمیم بافت هایی که در تلاش فیزیکی درگیر هستند لازم است. خواب REM (حرکت سریع چشم) عملکردهای برتر سیستم عصبی (هوشیاری، یادگیری، حافظه، قوه تطابق و قصد) را بازیابی می کند. با این حال، سروصدای بالاتر از ۶۰ دسی بل باعث مشکلات خواب به صورت کاهش مقدار کل خواب، کاهش طول مدت خواب REM و افزایش وقوع بیداری در شب می شود. این اختلال خواب منجر به افزایش خستگی و تحریک پذیری می شود. این مشکلات تجمعی هستند و ممکن است به صورت اختلال جدی در خواب تبدیل شود که منجر به خستگی بدنی می شود. مواجهه با چنین تراز صدایی غالباً بر روی انواع کشتی های مختلف وجود دارد. از این رو معقول و منطقی به نظر می رسد که دریانوردان به طور کلی از مشکلات خواب که بدتر از خستگی عمومی است رنج می برند. (Tamura) و همکاران الگوهای خواب در سه نفر که با تراز صدای ۶۵ دسی بل ناشی از موتور دیزل یک کشتی مواجه بودند به مدت پنج شب مورد مطالعه قرار دادند و خواب آنها در چنین شرایطی با خوابشان در یک محیط آرام مقایسه شد. آنها دریافتند که تعداد قسمت های خواب REM و مدت زمان این قسمت ها کاهش یافته و زمان بین این قسمت ها از خواب REM افزایش یافته است. آنها همچنین کاهش در کیفیت خواب ذهنی و مشکلات در به خواب رفتن را گزارش کردند.

مشکلات قلبی-عروقی

به طور کلی توافق بر این است که صدا باعث انقباض کلی عروق می شود. این انقباض تا زمانی که فرد در معرض صدا قرار دارد ادامه می یابد (۲۲). اگرچه این پدیده اغلب مورد بحث بوده است، اما مساله ارتباط بین مواجهه با صدا و مشکلات فشارخون موضوع بسیاری از مطالعات بوده است (۲۳-۲۴). با وجود این واقعیت که روش بسیاری از این مطالعات مورد انتقاد قرار گرفته، ۸۰٪ این مطالعات نشان می دهد چنین ارتباطی وجود دارد. افزایش فشار خون در کسانی که در معرض شرایط پرسروصدا قرار داشته اند مشاهده شده است. این افزایش نه تنها به میزان مواجهه با صدا، بلکه به بسیاری از عوامل دیگر در محیط کار از قبیل نوع کار و رده کارکنان بستگی دارد (۲۵-۲۷). مطالعات نشان داده اند که کارمندان دارای افت شنوایی ناشی از کار، به طور معنی داری فشار خون دیاستولیک بالاتری نسبت به افراد شاهد بدون مشکلات شنوایی دارند (۲۸، ۲۹).

اثر روی بینایی

افرادی که به طور منظم در معرض سروصدا قرار می گیرند کاهش میزان و شدت بینایی را تجربه می کنند و در ادراک عمیق دچار مشکل می شوند که مرتبط با تنگی میدان دید است. این اختلالات هنگامی که دید شب مورد نیاز است یا نور محیط قرمز است بسیار دردساز است، اما تنها اگر سطوح صدا بالای ۱۰۰ دسی بل باشد رخ می دهد. به نظر می رسد استرس ناشی از صدا به دلیل کاهش سنتز دوپامین باشد (دوپامین یک انتقال دهنده عصبی است که توسط شبکه چشم مورد استفاده قرار می گیرد) (۴۰-۴۲).

اثر بر سیستم غدد درون ریز

استرس ناشی از مواجهه با صدا (۶۰ دسی بل یا بالاتر) باعث نوعی مشکل مشابه در غدد درون ریز می شود که در همه انواع استرس (کورتیزول و کاتکول آمین ها) دیده می شود. مطالعات اخیر نشان داده است که سه روز پس از قرار گرفتن در معرض سروصدا باعث افزایش قابل توجهی در سطوح کورتیکواستروئید و هورمون قسمت مرکز غده فوق کلیه که بالا برنده خون و فشارخون است می شود (۴۲).

اثرات غیر مستقیم صدا

صدا توانایی افراد برای برقراری ارتباط را محدود می کند و منجر به انزوای فرد می شود که در حال حاضر پدیده مهمی بر روی کشتی های تجاری می باشد. فهم و درک مکالمه متناسب با افزایش صدای زمینه و فاصله بین طرفین کاهش می یابد. در فاصله یک متری، ارتباط تنها در صورتی امکان پذیر است که سطح صدا کمتر از ۷۵ دسی بل باشد. سطح بالای صدا ممکن است هشدار یا زنگ نشان دهنده خطر را بیوشاند و یا ممکن است به تفسیر نادرست دستورالعمل ها منجر شود. سروصدا ممکن است علت مستقیم حوادث باشد.

به طور کلی، این امکان وجود دارد که صدا با پوشش طیف وسیعی از سیگنال های شنوایی که مشخصه محیط زیست هستند، ایجاد احساس انزوا کند که منجر به عدم توجه و سهل انگاری می شود. بنابراین، ضروری است که در هنگام انتخاب تجهیزات زنگ هشدار بررسی شود که قدرت صوتی و فرکانس سیگنال برای استفاده در منطقه برنامه ریزی شده کافی و مناسب باشد. علاوه بر این، ثابت شده است که محیط پر سروصدا باعث افزایش خطر تصادفات، به خصوص در افراد دارای افت شنوایی می شود (۴۴-۴۳).

۵-۲-۵ دوزبمتری

دزبمتری قابل اعتمادترین روش برای اندازه گیری و ارزیابی مواجهه کارگر با صدا است، زیرا در تمام طول شیفت دستگاه دزبمتر به همراه کارگر بوده و مواجهه واقعی وی را اندازه گیری نموده و در پایان شیفت دز دریافتی صدا را نشان می دهد. مخصوصاً در مکان هایی که شدت صدا متغیر بوده و دستگاه ها به طور یکنواخت و مداوم تولید صدا نمی کنند. استفاده از این روش برای ارزیابی تمامی افراد شاغل ضروری است. در این روش تماس افراد با صدا از طریق دز دریافتی، تعیین و ارزیابی می شود.

اهداف دزبمتری صدا:

- تعیین اینکه آیا خطرات شنوایی وجود دارد یا نه؟
- تعیین اینکه آیا مشکل صدا از طریق تداخل با مکالمه بعنوان یک خطر ایمنی مطرح می باشد؟
- به منظور شناسایی و تعیین کارگرانی که بایستی در برنامه پیشگیری از افت شنوایی شرکت داده شوند.

- برنامه کلاس بندی و طبقه بندی کارگران در معرض صدا در راستای الویت بندی فعالیت های کنترلی صدا و تمرین موضع فعالیت های حفاظت شنوایی.
- ارزیابی منابع صوتی ویژه به منظور اهداف کنترلی صدا و ارزیابی برنامه های کنترلی.

۵-۲-۶ ادیومتری

ادیومتری علم بررسی شنوایی و اختلالات مربوطه به آن است و کشف ناتوانی و کاهش شنوایی را بر عهده دارد. معاینات شنوایی سنجی (بصورت معاینات ادواری) از اهمیت خاصی برخوردار است. چون در برخی موارد به عنوان مدرکی مبنی بر اثبات ادعای بیمه غرامت کارگران به کار رفته و بعنوان ضایعات و ناتوانی های وارده از سوی محیط کار را مشخص می کند. در ادیومتری اصوات خالص با شدت های متفاوت و در فرکانس های متفاوت، یکبار از طریق هدایت هوایی و یکبار از طریق استخوانی به گوش می رسند و آسانه شنوایی برای هر یک از دو مسیر اندازه گیری شده و تحت عنوان آستانه هدایت هوایی و آستانه هدایت استخوانی نامیده می شود.

۵-۲-۷ کنترل صدا

جهت کنترل آلودگی صوتی باید سه مرحله مدنظر قرارگیرد:

- کاهش و کنترل صدای منبع تولیدکننده صوت
- کاهش و کنترل صدا در مسیر انتشار صوت
- کاهش و کنترل صدا در محل دریافت صوت

کاهش و کنترل صدای منبع تولیدکننده صوت

با بررسی منبع تولید صدا در یک دستگاه می توان به آن قسمت از دستگاه که باعث ایجاد آلودگی می شود پی برد و آن را به نوعی از بین برد. جهت این منظور می توان از مثال های زیر استفاده نمود:

۱. تعویض قطعه: به عنوان مثال تبدیل چرخ دنده های آهنی به فیبری
۲. تعویض نوع ماشین و یا تغییراتی در آن: به عنوان مثال تبدیل دستگاه های بدون گیربکس به دستگاه های گیربکس دار و یا نصب لوله آگزوز و صدا خفه کن و همچنین عایق نمودن محفظه های تولید کننده صدا از قسمت های داخلی محفظه
۳. بالانس کردن قسمت های گردنده ماشین و روغن کاری مرتب آن

۴. به کار بردن پایه های فنری و یا لایه ای از نمد، چوب پنبه، پشم و لاستیک جهت جلوگیری از جابجا شدن و ریختن اجسام روی سطح های سخت که صدای زیادی را تولید می کنند.
۵. جایگزین کردن وسیله ای به جای وسیله دیگر مثلاً استفاده از لیفتراک های برقی به جای لیفتراک های درون سوز
۶. تغییر کار مانند جوش دادن به جای پرچ دادن، استفاده از پرس به جای چکش و سندان و استفاده از تسمه فلکه به جای چرخ دنده.
۷. گاهی باید دستگاه ایجاد کننده صدا را داخل یک محفظه قرار داد تا صدای ناشی از آن در محیط منتشر نشود.

کاهش و کنترل صدا در مسیر انتشار صوت

باید سعی نمود که تا حد امکان فاصله بین منبع تولید صدا و کارکنان افزایش یابد تا در نتیجه مقدار زیادی از انرژی صوتی در طی مسیر مستهلک شده و به شخص نرسد. چنانچه شرایط محیط اجازه دهد می توان از اتاقک هایی که شخص می تواند در آن به کار اپراتوری خود ادامه دهد استفاده نمود. استفاده از مواد آکوستیک و عایق صوت نیز در روی سطوح منعکس کننده صوت در کارگاه، نه تنها مانع انعکاس امواج صوتی و در نتیجه کاهش سروصدای موجود در کارگاه می شود، بلکه باعث جذب انرژی این امواج نیز می گردد و بدین ترتیب از انتقال صوت در محیط تا حد زیادی جلوگیری می شود.

کاهش و کنترل صدا در محل دریافت صوت

چنانچه کنترل صدا در منبع تولید عملی نباشد و نتوان از انتقال آن نیز در محیط جلوگیری نمود به ناچار و به عنوان آخرین راه ممکن باید از وسایل حفاظت فردی استفاده کرد. به کار بردن این وسایل علاوه بر هزینه چند برابر در مقایسه با روش های دیگر، محدودیت هایی را نیز مانند عرق کردن، خستگی، عدم شنوایی صداهای لازم و امکان آلودگی گوش برای افراد ایجاد می کند. بنابراین، استفاده از آنها در پیشگیری از کری های ناشی از کار دارای ارزش فوق العاده زیادی می باشد. به طور تجربی مشاهده شده است که کاهش شنوایی که بعد از یک روز کار در محیط پر سروصدا به وجود می آید به طور متوسط حدود ۳۰-۱۲ دسی بل است، در صورتیکه اگر از وسایل حفاظت فردی استفاده شود این کاهش از ۴ دسی بل تجاوز نخواهد کرد و بدین علت لازم است

که در صنایع پر سروصدا از همان روزهای اول، کارکنان را به استفاده از این وسایل عادت داد. وسایل حفاظت فردی به عنوان بازدارنده آلودگی صوتی در انواع زیر وجود دارند:

- پلاگ گوش (Earplag)

پلاگ گوش از یک ماده نرم و قابل ارتجاع و به شکلی ساخته شده است که در داخل مجرای گوش قرار می‌گیرد. برخی یکبار مصرف و برخی نیز برای چندین بار استفاده ساخته شده‌اند. پلاگ‌ها قادرند مقدار قابل توجهی از شدت صدا با فرکانس‌های بالا و پایین را کاهش دهند و در مورد فرکانس‌های بالا قدرت حفاظتی بیشتری دارند. حُسن این وسیله در این است که می‌توان از آن به همراه وسایل حفاظتی دیگر مانند ماسک، عینک و غیره استفاده نمود. مشکلی که در ارتباط با این وسایل وجود دارد امکان تحریک پوست مجرای گوش توسط آنهاست که ممکن است در اثر تماس طولانی به وجود آید. همچنین باید به کارگر آموزش لازم در ارتباط با رعایت موازین بهداشتی و شست‌وشوی مرتب این پلاگ‌ها با آب و صابون داده شود تا کاربرد آن موجب عفونت گوش نگردد.

- گوش‌پوشی (Ear Muff)

این وسایل به شکل نیمکره از یک فلز سبک یا مواد پلاستیکی که در داخل آن مواد جاذب صوت انباشته شده است، ساخته شده‌اند. قدرت محافظتی گوش‌پوشی‌ها در فرکانس‌های بالا خیلی بیشتر از فرکانس‌های پایین است، به طوریکه در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز قدرت حفاظتی پلاگ بیشتر از گوش‌پوشی است. گوش‌پوشی‌ها اصولاً به علت سهولت استعمال مورد استقبال افراد می‌باشند. بعلاوه در مقایسه با پلاگ، با سهولت بیشتری می‌توان آن را کنترل نمود.

۵-۲-۸ وظایف مسئولین یا کاپیتان کشتی

مسئول یا کاپیتان کشتی باید اطمینان حاصل کند که با اجرای اقدامات کنترلی زیر هیچ فردی در محل کار در معرض صدای بالاتر از حد استاندارد قرار نگرفته است:

- تا آنجا که منطقی عملی است مسئول باید منبع صدا که کارگر در معرض آن است را حذف کند.
- اگر حذف منبع عملی منطقی نیست، تا حد ممکن مسئول مربوطه باید مواجهه کارگر با صدا را بوسیله موارد زیر کاهش دهد:

(۱) جایگزین کردن فرآیندهای بی صداتر

(۲) با استفاده از کنترل‌های مهندسی

- اگر کارگری با وجود اعمال بالا هنوز در معرض سروصدای بیش از حد استاندارد بود، مسئول

مربوطه یا کاپیتان باید بوسیله کنترل های مدیریتی مواجهه با صدا را تا حد امکان کاهش دهد.
 - اگر کارگری با وجود اعمال پاراگراف بالا هنوز در معرض سروصدای بیش از حد استاندارد بود، مسئول مربوطه باید حفاظ های شنوایی را برای کاهش مواجهه با صدا به زیر حد استاندارد فراهم کند.
 - کاپیتان کشتی یا مسئول مربوطه باید در هنگام انتخاب محافظ شنوایی، شرایط زیر را در نظر گیرند:

(۱) ماهیت سروصدا در محیط کار

(۲) سطح سروصدا در محیط کار

(۳) مدت زمان قرار گرفتن در معرض سروصدا

(۴) سیستم کاری در محل کار

- علائم و برچسب های محافظت از شنوایی: اگر نیاز به استفاده از محافظ شنوایی است، کاپیتان کشتی یا مسئول مربوطه باید زمان و مکانی که نیاز به استفاده از این تجهیزات است را توسط علائم و برچسب گذاری ها مشخص کند.

۵-۲-۹ موارد قانونی

ماده ۸۵ قانون کار

برای صیانت نیروی انسانی و منابع مادی کشور، رعایت دستورالعمل هایی که از طرف شورای عالی حفاظت فنی و وزارت بهداشت و درمان تدوین می شود، برای کلیه کارگاه ها، کارفرمایان و کارگران و کارآموزان الزامی می باشد.
 تبصره: کارگاه های خانوادگی نیز مشمول مقررات این فصل بوده و مکلف به رعایت اصول فنی و بهداشت کار می باشند.

ماده ۸۸ قانون کار

اشخاص حقیقی که به ساخت یا ورود و عرضه ماشین می پردازند مکلف به رعایت موارد ایمنی و حفاظتی مناسب می باشند.

ماده ۹۱ قانون کار

کارفرمایان و مسئولان کلیه واحدهای موضوع ماده ۸۵ این قانون مکلف هستند براساس 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 فوق الذکر را به آنان پیاموند و در خصوص رعایت مقررات حفاظتی و بهداشتی نظارت نمایند.

ماده ۹۵ قانون کار

مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای موضوع ذکر شده در ماده ۸۵ قانون کار خواهد بود. هرگاه در کارگاه یا محیط کاری بر اثر عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کارفرما یا مسئولین واحد حادثه ای رخ دهد، شخص کارفرما از نظر کیفی و حقوقی و نیز مجازاتهای مندرج در این قانون مسئول است.

ماده ۵۲ قانون کار

در کارهای سخت و زیان آور ساعات کار نباید بیش از ۶ ساعت در روز و ۳۶ در هفته تجاوز نماید.

ماده ۱۷۰۴۵ آیین نامه حفاظت و بهداشت کار

هرگاه در محیط کار صداها شدید و مداوم باشد، اشخاصی که در آن محیط کار می کنند بایستی از وسایل حفاظتی پرده گوش استفاده نمایند.

ماده ۱۷۰۴۶ آیین نامه حفاظت و بهداشت کار

حفاظ پرده گوش باید دارای شرایط ذیل باشد:

الف) همه روزه تمیز باشند، مگر انواعی که پس از یک مرتبه استعمال باید دور انداخته شوند.

ب) قبل از آنکه شخص دیگری از آن استفاده نماید ضد عفونی گردد.

ماده ۱۷۰۴۷ آیین نامه حفاظت و بهداشت کار

وسایله حفاظتی گوش ها در مقابل جرقه، ذرات فلزات و سایر اجسام خارجی باید از نوع توری زنگ نزن، محکم و سبک با دور چرمی باشد که از پشت سر توسط فنر تسمه ای قابل تنظیم روی گوش ها مستقر گردد.

ماده ۱۷۰۴۸ آیین نامه حفاظت و بهداشت کار

در مواقعی که دستگاه حفاظ گوش مورد استفاده قرار نمی گیرد، باید در جعبه مخصوص نگهداری شود تا در اثر تماس با روغن و چربی و سایر مواد خراب نشود.

۵-۳ ارتعاش

ارتعاش یک حرکت نوسانی حول نقطه تعادل است و یکی از عوامل همراه با صدا در محیط های صنعتی است. ارتعاش برخی مواقع تشدید کننده صدا و حتی علت ایجاد یا منبع تولید صدا نیز می تواند باشد. 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 اندام ها می تواند در

محدودیت های مخاطره آمیز باشد. طبق آمار اعلام شده فقط در آمریکا بیش از یک میلیون نفر در معرض ارتعاش دست-بازو قرار دارند. در کشور ما نیز تعداد بسیار زیادی از کارگران در معادن، صنایع و حرف مختلف با این مُعضل مواجه هستند.

ارتعاش مکانیکی به عنوان یک منبع آلودگی در همه جای عرشه کشتی وجود دارد. ارتعاش به عنوان تغییرات در طول زمان در حرکت یا موقعیت یک سیستم مکانیکی دارای دامنه است که به طور متناوب بزرگتر و کوچکتر از یک مقدار مرجع تعریف شده است. پارامترهای دخیل در ارتعاش شامل فرکانس ارتعاش (هرتز)، دامنه و یا جابه جایی (متر)، سرعت (متر بر ثانیه)، شتاب (متر بر مجذور ثانیه) و جهت جابه جایی هستند.

۵-۳-۱ ارتعاش انسانی

با توجه به ارتعاش طبیعی اندام ها، برای هر اندام یک فرکانس بحرانی یا فرکانس تشدید تعریف شده است. دامنه فرکانس های بحرانی تمام بدن طبق تجربیات بین ۱ تا ۸۰ هرتز می باشد. مطالعه ارتعاش انسانی شامل دو بحث مهم و اصلی ارتعاش تمام بدن و ارتعاش دست-بازو می باشد:

ارتعاش تمام بدن (Whole Body Vibration)

بررسی های مختلف ارتباط معنی داری بین ارتعاش تمام بدن و اختلالات استخوانی (مثلاً استئوکندروز بین مهره ای و کلسیفیکاسیون دیسک بین مهره ای) و اثرات زیان آور تولید مثل و تناسلی (مثل سقط خودبخود، اختلالات مادرزادی و تغییرات قاعدگی) نشان داده است. همچنین بیماری ارتعاش که بصورت مشکلات گوارشی، کاهش حد بینایی، اختلالات لایبرنت و دردهای اسکلتی-عضلانی تظاهر می کند در کارگرانی که در معرض ارتعاش تمام بدن هستند، گزارش شده است.

به طور خلاصه مهمترین اثرات این نوع ارتعاش عبارتند از:

- اختلال در اندام ها مخصوصاً ستون فقرات
- اختلالات گوارشی
- اثرات عصبی و عمومی از جمله تحریکات عصبی و افزایش فشار خون و نبض

ارتعاش دست-بازو

بیماری سپید انگشت ناشی از ارتعاش دست-بازو شایعترین آسیب شغلی به علت ارتعاش دست

است. کارگران زیادی در مواجهه با ارتعاش حاصل از ابزارهای دستی می‌باشند. اگرچه آسیب ناشی از ارتعاش دست-بازو در فرکانس‌های ۵ تا ۱۵۰۰ هرتز ایجاد می‌شود، ولی معمولاً این سندرم در فرکانس ۱۲۵ تا ۳۰۰ هرتز رخ می‌دهد.

مشخصه سندرم ارتعاشات دست-بازو اسپاسم شریان‌های انگشتی (پدیده رینولدز) است که در اثر آسیب ناشی از ارتعاش عصب محیطی و بافت عروقی، نسج زیر جلدی، استخوان و مفاصل دست‌ها و انگشتان ایجاد می‌شود. روند آسیب‌شناسی نیز ممکن است باعث هیپوترمی دیواره عضلانی شریان، افزایش رسوب نسج همبند در اطراف عروق و انسداد عروق کوچک شود. حملات وازواسپاسم احتمالاً چند دقیقه تا چند ساعت باقی مانده که وقوع آن در اثر تماس با سرما و در پی فعالیت فیزیکی شدید محتمل‌تر است.

۵-۳-۲ ارتعاش در مشاغل دریایی

پدیده‌های ارتعاش در کشتی بر اساس منابع زیر ایجاد می‌شود:

- پروانه (ارتعاش دوره ای)

- موتور و ماشین‌آلات جانبی (ارتعاش دوره ای)

- اثرات دریا (ارتعاشات تصادفی)

نصب و راه‌اندازی سیستم‌های نیروی محرکه قوی‌تر بر روی کشتی‌های با تناژ بالا با یک شفت واحد، اختلاف بین سختی شفت و انعطاف‌پذیری ساختار کشتی را افزایش می‌دهد. ثابت شده است که این باعث بدتر شدن ارتعاش در کشتی می‌شود. اگر دو منبع محرک دارای فرکانس نزدیک به هم باشند پدیده تشدید به وجود می‌آید و فرکانس این تداخل به احتمال زیاد باعث واکنش تشدید می‌شود. فرکانس تشدید متفاوت از هر یک از فرکانس اجزاء است و به طور قابل توجهی پایین‌تر از آنها است.

۵-۳-۳ اثرات ارتعاش

صدا و ارتعاش هر دو از جنس امواج مکانیکی هستند و قابل تبدیل به یکدیگر می‌باشند. انتشار موج صوتی در مجاورت اجسام می‌تواند باعث ارتعاش آنها گردد و بالعکس جسم مرتعش نیز می‌تواند صدا ایجاد کند. به طور کلی تمام وسایل ماشینی که در صنعت، کشاورزی و حمل و نقل بکار می‌روند، انسان را در معرض ارتعاش قرار می‌دهند. ارتعاشات ایجاد شده می‌توانند مخل

آسایش و راحتی و موجب تقلیل کار موثر شوند و روی سلامتی و ایمنی افراد اثر بگذارند. عوارض ناشی از ارتعاش از دو جنبه مورد بررسی قرار می گیرند. یکی جنبه تاثیرگذاری کوتاه مدت ارتعاش که آن را جنبه ایمنی نام می نهند و دیگری جنبه بلند مدت که تحت عنوان جنبه بهداشتی از آن نام می برند.

- جنبه ایمنی

ارتعاشات به خصوص در طیف فرکانسی ۱ تا ۳۰ هرتز باعث ایجاد نوسانات جزیی بین فرد با نقطه دید یا محل تماس فیزیکی وی با کار می گردد. بهم خوردگی آبی تعادل بدن، افزایش نوسان بدن و لرزش دست از جمله عوارض دیگری است که به دنبال مواجهه با ارتعاش تمام بدن یا ارتعاش عضلات یا تاندونهای آنها باعث افزایش انقباض یا گرفتگی در آنها می گردد که در نهایت می تواند سبب تداخل در وضعیت اعضاء کاری و فعال بدن گردد. احساس ضعف و دیگر تغییرات در بازو و ساق پا نیز ایجاد می شود. از جمله اثرات زینبار دیگر ارتعاشات آن است که در گستره ۲۵-۱۰ هرتز سبب کاهش تیزبینی می شوند و می توانند سطح عملکرد حرکتی و کنترلی وظایف دیداری را کاهش دهند. ضمن اینکه بر عملکرد حرکت و کنترل ماهیچه ای اثری نامطلوب دارند و باعث می شوند خطاهای کاری در هنگام انجام کار افزایش یابد. با توجه به مطالب فوق، می توان به اهمیت ارتعاش در کاهش تسلط فرد بر ابزار کار و نحوه انجام کار پی برد. به دنبال کاهش تسلط کارگر و پایین آمدن سطح عملکرد انسانی، زمینه وقوع حوادث پدیدار می گردد. بنابراین باید روی جنبه ایمنی ارتعاش بررسی و تامل صورت گیرد.

- جنبه بهداشتی

انتقال انرژی مکانیکی از یک منبع مرتعش می تواند باعث اختلال در راحتی یا آسایش، اختلال در اعمال فیزیولوژیک بدن و نیز ضایعات اسکلتی-عضلانی و ناراحتی های دستگاه گوارش شود.

۵-۳-۴ اثرات ارتعاش کشتی روی انسان

بدن انسان در مواجهه با ارتعاش می تواند آن را به وسیله اعضاء معلق مانند سر، قفسه سینه و لگن که به سیستم های جذب کننده شوک یعنی لیگامان ها، عضلات و دیسک های بین مهره ای متصل هستند، کاهش دهد.

اثرات فیزیولوژیکی و روانی ارتعاش در انسان ها ناشی از تغییر شکل نسبی قابل توجه و جابه جایی ارگان ها و بافت ها در فرکانس های خاص می باشد.

برخی از فرکانس های رزونانس در بدن که در معرض ارتعاشات عمودی است، عبارتند از:
 - سر: ۳۰-۲۰ هرتز، اختلال بصری نیز بین ۹۰-۶۰ هرتز ایجاد می شود که می توان به صورت رزونانس در کره چشم ایجاد شود.

- قفسه سینه: ۷-۳ هرتز، ایجاد مشکلات تنفسی

- قلب: ۸-۴ هرتز، درد قفسه سینه

- اندام های شکم و قفسه سینه: ۹-۴ هرتز

- ستون فقرات: ۶-۲ هرتز

- لگن: ۹-۴ هرتز

در فرکانس های کمتر از ۲ هرتز بدن مانند یک جسم واحد واکنش نشان می دهد. فرکانس اولین رزونانس در حالت نشسته بین ۶-۳ هرتز رخ می دهد. در یک انسان ایستاده، دو مقدار ماکزیمم ۶-۵ هرتز و ۱۲ هرتز وجود دارد. رزونانس زمانی رخ می دهد که ارتعاش عرضی و یا جلو به عقب در فرکانس حدود ۲ هرتز رخ دهد که ناشی از خم شدن در ستون فقرات و قفسه سینه ایجاد می شود. در مفاصل لگن و انحنای سر می باشد. آستانه درک ارتعاش در حدود ۰/۰۱ متر بر مجذور ثانیه است.

درک ارتعاش به شرایط زیر بستگی دارد:

- منطقه و سطح بدن که در تماس با منبع ارتعاش است؛

- شدت، فرکانس و جهت ارتعاش؛

- حساسیت فرد؛

- موقعیت و وضعیت فرد و اینکه در حالت تنش است یا آرامش؛

- تعامل پویا بین بدن و ساختاری که از طریق آن ارتعاش به بدن انسان انتقال داده می شود؛

- ویژگی های توزیع، جرم و پویایی لباس و تجهیزاتی که فرد ممکن است پوشیده باشد یا حمل کند؛

- محیط زیست: صدا، دما، نور، چشم انداز؛

- فعالیت های درگیر (جسمی، روانی، بصری، دهانی)؛

- اثرات روانی

شرایطی که بر اساس آن افراد در معرض ارتعاش قرار می گیرند:

- انتقال ارتعاش به تمام بدن در تمام جهات؛

- انتقال ارتعاش به تنه یک فرد ایستاده از طریق اندام های پایین تر، لگن یک فرد نشسته و یا به

بستر در مورد کسی که دراز کشیده است. این وضعیت در کشتی وجود دارد.

- ارتعاشات از طریق اندام، مانند دست ها، بازوها یا سر.

تغییر حالت بدن می تواند توزیع توده بدن و تشدید مربوط به ارتعاش را تغییر دهد. این نیز می تواند به این معنی باشد که ارتعاش به بخش دیگری از بدن منتقل می شود. اثرات آن ممکن است برای کسی که نشسته است در مقایسه با کسی که ایستاده متفاوت باشد. فعالیت عضلانی می تواند اثرات ارتعاش بر ارگانسیم را تغییر دهد.

دریازدگی (تهوع و بهم خوردگی حال فرد در سفر دریایی) به دلیل ارتعاشات فرکانس بسیار پایین (۰-۲ هرتز) رخ می دهد. دریازدگی را می توان به عنوان بحران اتوماتیک انعکاسی تعریف کرد که مربوط به حرکت است که باعث ایجاد یا بدتر شدن حساسیت دهلیزی، تحریک پذیری سیستم عصبی اتونوم یا زمینه روانی می شود.

شرایطی که تعیین می کند آیا دریازدگی ناشی از حرکات کشتی است عبارتند از: فرکانس ارتعاش در محدوده ۰/۰۱ هرتز در دریای بسیار آرام تا ۱/۵ هرتز در آب و هوای بد، محدوده شتاب از ۰/۱-۰/۸ متر بر مجذور ثانیه و گاهی اوقات ۱۰ متر بر مجذور ثانیه است. در چنین فرکانسی بدن به عنوان یک جرم واحد رفتار می کند و ارتعاش به کل بدن منتقل می شود. نوسان فرکانس و شتاب ارتعاش به شرایط دریا و تناژ کشتی بستگی دارد. تکرار منظم و طول مدت حرکت نیز باید در نظر گرفته شود. علاوه بر شدت حرکت، میزان نوسان نیز نقش دارد. حرکتی که به طور منظم تکرار شود، بسیار مضرتر از حرکت ناگهانی و نامنظم است.

شرایطی که دریازدگی را تشدید می کند به خوبی شناخته شده است. این شرایط عبارتند از:

- جو: می تواند باعث تسریع دریازدگی شود.

- چشم انداز: دریازدگی ممکن است در مجاورت تصاویر ثابت و متحرک (مانند کابین دارای دریچه) ایجاد شود. در اکثر موارد زمانی که در کشتی، بینایی در دریافت حرکات شناسایی شده توسط سیستم دهلیزی (گوش) ناموفق باشد، تضاد بین سیستم های بصری و دهلیزی به وجود می آید.

- بوها: دود، رنگ، سوخت، محصولات مراقبت از پوست، استفراغ

- حرارت

- فضاهای محصور

- زمان روز: مقاومت در برابر دریازدگی در طول روز بهتر است.

- موقعیت: دراز کشیدن بهتر است، زیرا مولفه حرکت تضعیف شده است.

- شرایط عمومی: خستگی و کمبود خواب در یازدگی را تسریع می کند.
 - عادت کردن: تا حد زیادی مقاومت را افزایش می دهد.
 - وضعیت روانی: احساسات بیش از حد عامل تسریع است.
 - سرایت: هنگامی که یک شخص مریض است، مردم اطراف او اغلب به همان اندازه در خطر هستند.
 - دلهره و ترس: خاطره یک سفر بد احتمال در یازدگی در سفرهای آینده را بیشتر می کند.
 - ترتیب، تعداد و شدت علائم می تواند بسته به فرد و در نوع، مدت و وسعت حرکت تا حد زیادی متفاوت باشد. نشانه اولیه احساس ناامنی است. به دنبال آن علائم زیر ظاهر می شود:
 - علائم ذهنی: احساس مبهم از بیماری، اضطراب
 - علائم عینی: رنگ پریدگی، عرق سرد، خواب آلودگی، احساس ناخوشایند در اطراف معده، خمیازه کشیدن، مشکل در تعادل، ترشح بزاق، کاهش ضربان قلب، افزایش تنفس همراه با کاهش سطح دی اکسید کربن خون. سپس علائم زیر نیز ممکن است دیده شود:
 - کاهش تحرک معده
 - افت دمای مرکزی
 - درجه حرارت پوست
 - سرد شدن اندام ها
- واضح است که در یازدگی از سیستم دهلیزی گوش نشات می گیرد. کسانی که ناشنوا هستند چون گوش درونی تخریب شده است و حیوانات بدون حلزون گوش هستند در یازدگی را تجربه نمی کنند. گیرنده های دهلیزی در ارتعاش با فرکانس بسیار پایین فعال می شوند.
- در عرشه کشتی، ارتعاش بین ۲۰-۲ هرتز وجود دارد که مربوط به سیستم نیروی محرکه و پروانه است. شدت این ارتعاش به طور کلی بسیار کم است. با توجه به دور موتور، ممکن است این ارتعاش تقویت شود و اگر این اتفاق بیافتد، برای کسانی که سعی در خواندن و نوشتن دارند ایجاد مزاحمت می کند. این می تواند باعث طنین شود و سروصدای ناخوشایند تولید کند که خستگی عمومی را افزایش می دهد و مشکلات تمرکز را تشدید می کند. بسیاری از محققان سعی کرده اند که کاهش عملکرد افراد در معرض ارتعاش تناوبی و تصادفی را بطور کمی تعیین کنند. ارتعاش باعث می شود کار سخت تر و طاقت فرساتر شود. ارتعاش مانع حرکت دقیق و چنگش صحیح دست ها و انگشتان می شود. ارتعاش همچنین منجر به افزایش زمان واکنش و نیاز به تمرکز بیشتر بر روی کار می شود که بدان معنی است که هوشیاری کاهش می یابد. فردی که با این نوع ارتعاش در

تماس است، تغییر توده بدن و حفظ پوسچر (به خصوص در مورد ارتعاشات تصادفی مانند حرکت ضربه ای و حرکت پرتابی) منجر به تحریک فعالیت های عضلانی می شود تا اثرات ارتعاش را جبران کند. اگر حرکات پرتابی بزرگ (شتاب بیشتر از ۲ متر بر مجذور ثانیه) وجود داشته باشد، ممکن است ضربه به کمر، به شکل شکستگی یا آسیب های فشاری، به خصوص به مهره L3-L4 وارد شود. شیوع کمر درد در افراد در معرض ارتعاش با فرکانس متوسط در کل بدن شیوع بالاتری دارد. ارتعاش می تواند منجر به ترومای میکروسکوپی ستون فقرات، به ویژه ستون فقرات کمری شود که مشکل ساز می شود، زیرا ستون فقرات تعادل ندارد. در عرشه کشتی، به خصوص کشتی های ماهیگیری، ارتعاش عاملی است که مشکلات ناشی از محدودیت های پوسچرال و وضعیتی و سختی نگه داشتن تعادل در کشتی در حال حرکت را تشدید می کند. قابل توجه ترین واکنش ها در محدوده فرکانسی ۸-۵ هرتز است. ارتعاشات با فرکانس پایین، به خصوص بین ۱۲-۴ هرتز، موجب افزایش پارامترهای تنفسی شامل فرکانس تنفس، میزان تهویه و اکسیژن مصرفی می شوند. به نظر می رسد این افزایش مربوط به تنش عضلانی ناشی از ارتعاش باشد. در ۱۰ هرتز تنش قابل توجه ای در عضلات کمر، قفسه سینه، شکم و پشت وجود دارد.

افزایش ضربان قلب نیز اغلب مشاهده می شود. بین ۱۱-۴ هرتز، وقتی که ارتعاش شدت قابل توجهی دارد، اختلالات ریتمیک قلب به صورت افزایش ضربان قلب و در زمان هایی تپش قلب مشاهده می شود. موارد گاه به گاه انفارکتوس میوکارد در افراد جوان بدون سابقه تصلب شرایین و بیماری عروق کرونر، مربوط به ارتعاش دانسته شده اند. مشکلات دستگاه گوارش و ادراری نیز مشاهده شده است که تا حدی به دلیل تغییر حرکت دودی عضله صاف احشایی است.

ارتعاشات فرکانس بالای ۲۰ هرتز صرفاً تاثیر موضعی دارد. معمول ترین مثال مورد مطالعه در این مورد ابزارآلات ارتعاشی هستند. برخی از دریانوردان (مهندسين یا خدمه عرشه) به احتمال زیاد از این ابزار، برای از بین بردن زنگ فلزات، سنباده و برش استفاده می کنند. شرایط اندام فوقانی ناشی از چنین ارتعاشی به خوبی شناخته شده است. ارتعاش با فرکانس بالا می تواند مشکلات آنژیو عصبی در دست ها و انگشتان، آرتريت در آرنج و مفاصل انگشتان، بیماری های استخوانی در استخوان های مچ دست (نکروز استخوان های هلالی یا بیماری کین بوک (Kienböck)) ایجاد کند. این بیماری ها در دریانوردان نادر هستند، اما با این وجود ضروری است که در رشته طب دریایی به منظور تشخیص و جلوگیری از آنها اطلاعات بیشتری بدست آید.

۵-۳-۵ کنترل ارتعاش

اهداف کنترل ارتعاش:

- حفاظت دستگاه ها و بناها از تخریب و استهلاک ناشی از ارتعاش
- حفاظت افراد در برابر صدمات ناشی از ارتعاش
- کنترل صدای ناشی از ارتعاش

روش های کنترل ارتعاش:

- کنترل ارتعاش در موقع طراحی و ساخت دستگاه ها
- کنترل ارتعاش به روش های فنی و منبع تولید
- نصب میرا کننده در محل تماس با بدن روی دستگاه
- کنترل دستگاهها از راه دور
- اقدامات مدیریتی نظیر کاهش مدت زمان مواجهه، گردشی نمودن شغل و تغییر شغل
- استفاده از وسایل حفاظت فردی نظیر کفش، دستکش، زیر پایی ضد ارتعاش
- اقدامات پزشکی نظیر ارزیابی سلامت کارگر در معاینات قبل از استخدام، پایش سلامت در معاینات دوره ای و تشخیص زودرس عوارض

جهت جلوگیری از بوجود آمدن ارتعاش و بروز بیماری در کارگران اقدامات کنترلی باید اعمال گردد:

- محکم نمودن پایه های ماشین یا دستگاه با فونداسیون مناسب.
- برداشتن قطعات لرزان و آزاد ماشین که ایجاد ارتعاش می نماید.
- ایجاد فونداسیون متناسب با شدت ارتعاشاتی که دستگاه ارتعاش کننده ایجاد می نماید.
- جلوگیری از انتقال ارتعاش از دستگاه ارتعاش کننده به محیط اطراف خود بوسیله ایجاد بسترهای شنی و صفحات عایق ارتعاش.
- نصب ماشین ها، موتورها و دستگاههایی که برای تولید نیروی مکانیکی به کار می رود بر تکیه گاه ها یا پایه های قابل انعطاف مانند فنر، لاستیک های فشرده، کائوچو و... .
- بازرسی و کنترل مداوم دستگاه ها و قطعاتی که در حرکت هستند و یا در مقابل حرکات مرتعش می شوند و تعویض قطعات فرسوده.
- انجام معاینات قبل از استخدام و دوره ای جهت تشخیص کسانی که بیماری های قلبی، عروقی، عصبی، عضلانی یا استخوانی دارند.

- استفاده از دستکش های مخصوص به منظور کاهش ارتعاشات دریافت شده.
- کاهش مدت کار روزانه یا منقطع کردن مدت کار بویژه در پست های خطرناک و سنگین.

میرا کردن ارتعاش تمام بدن:

یکی از مهمترین مشخصات بسیاری از ماشین های محیط کار، توانایی کار کردن زیر بارهای سنگین می باشد. این امر نیاز به خودرو با دستگاه فنربندی از نوع سخت را ایجاب می کند و در نتیجه ارتعاشات ناشی از ناهمواری سطح زمین به صورت موثری میرا نمی شود. در چنین شرایطی، روش معمول برای حفاظت راننده از ارتعاشات، تجهیز صندلی وی با دستگاه فنربندی که به خوبی قادر به میرا کردن ارتعاش نامطلوب است، می باشد.

یکی از ساده ترین روش های جذب این ارتعاشات، قرار دادن بالشستی نرم بین راننده و صندلی است. روش دیگر نصب صندلی بر روی دستگاه فنر بندی متشکل از چند فنر و میرا کننده است. راه پیچیده تر استفاده از یک صندلی روغنی-بادی با سازوکار خودکار تصحیح وضعیت می باشد.

میرا کردن ارتعاش دست و بازو:

دو روش اصلی برای کاهش اثر پذیری کاربرد ابزاردستی از ارتعاش های زیان آور وجود دارد:

- میرا کردن درونی ابزار: روش موثری برای کاهش میزان ارتعاش زیان آور بوده و معمولی ترین روش است.

- میرا کردن ارتعاش بین بدنه ابزار و دست کاربر: این مواد بین بدنه خارجی دستگاه و دست کاربر استفاده شده و روش موثر و متداول برای کاهش سطح ارتعاش ابزار دستی می باشد که به شکل های زیر انجام می شود:

الف) قرار دادن ماده میرا کننده بین بدنه ابزار و دسته آن

ب) پوشش ابزار با لاستیک

پ) استفاده از دستکش لاستیکی برای گرفتن ابزار

وسایل حفاظت فردی

استفاده از لوازم حفاظت فردی نظیر کفش و دستکش ضدارتعاش می تواند به همراه سایر روش ها اهمیت داشته باشد. برخلاف محدودیت های استفاده از لوازم حفاظت فردی در مقابل سایر عوامل

مخاطره‌زا از این روش می‌توان در کنترل ارتعاش، بدون مقاومت کارگر یا ایجاد عوارض و حتی بدون محدودیت در انجام کار استفاده نمود.

۴-۵ شرایط جوی (سرما و گرما)

کشورهای در حال رشد به تدریج صنعتی شده و صنعت نیز پیوسته باعث خطرات جدی برای سلامت انسانها می‌شود. از جمله خطرات فیزیکی موجود در محیط‌های کار استرس‌های حرارتی است که کاهش راندمان تولید، عدم آسایش کارگران و افزایش میزان بیماری و حوادث ناشی از کار را به دنبال دارد. این عامل زیان‌آور در شرایط جوی گرم یا سرد نه تنها به لحاظ فیزیکی حائز اهمیت است، بلکه به دلیل تأثیر بر آلودگی‌های شیمیایی محیط کار (از نظر تراکم، نحوه پراکندگی و انتشار و غیره) دارای اهمیت بیشتری است. عدم تناسب محیط کار با ساختار فیزیولوژیکی و روانی انسان، ایجاد استرس نموده و موجب کاهش حجم و کیفیت کار و درگیری و کشمکش و عدم کنترل شخص بر روی رفتار خود و نهایتاً باعث تأثیر بر روی زندگی فردی و اجتماعی وی می‌شود. به تناسب شدت گرما و میزان مواجهه فرد با گرما در محیط کار، استرس‌های متفاوتی در فرد بروز می‌نماید. از ایجاد واکنش‌های خفیف روانی و هیجانی به صورت خستگی، اعتراض، کم‌کاری، افزایش ساعات استراحت و تحریک پذیری و واکنش‌های خفیف فیزیولوژیکی به صورت افزایش نبض و تنفس و تعریق و ... تا بر هم خوردن متابولیسم پایه، اختلالات عصبی، گرم‌زدگی شدید، شوک و حتی مرگ در این طیف وسیع قابل مشاهده خواهد بود.

همانطور که مشخص است یکی از فاکتورهای مؤثر بر بهره‌وری، نیروی انسانی می‌باشد. هر عاملی که بتواند سبب کاهش کارایی فرد گردد، روی بهره‌وری مؤثر می‌باشد و سبب کاهش آن می‌گردد. یکی از فاکتورهای مؤثر در این خصوص وجود گرما و استرس‌های ناشی از آنها در محیط کار می‌باشد. این فاکتور با ایجاد خستگی زودرس، افزایش زمان استراحت و کاهش زمان تحمل فرد سبب افزایش میزان نفر-ساعت لازم در یک تولید مشخص گشته که خود نشان دهنده کاهش کارایی سیستم می‌باشد. همچنین ثابت شده است که گرما می‌تواند روی تعداد خطاهای ایجاد شده در حین انجام کار مؤثر بوده و فرد را خطا پذیر نماید که خود سبب افزایش ضایعات در تولید و افزایش زمان کار شده و این بیانگر کاهش بهره‌وری سیستم می‌باشد. بعلاوه، ثابت شده است که گرما روی حادثه‌پذیری فرد مؤثر بوده و می‌تواند سبب بالا رفتن تعداد حوادث در محیط کار شود و خسارت مالی و جانی جبران‌ناپذیری را بر جای گذارد.

در تحقیقی که در این خصوص انجام گرفته نشان داده شده است که گرما در محیط کار سبب بالا رفتن میزان انرژی مصرفی برای انجام یک کار مشخص می گردد که خود نشان دهنده بروز خستگی زودرس و کاهش راندمان کاری فرد می باشد. همچنین در این تحقیق نشان داده شده است که کنترل این فاکتور در محیط کار سبب کاهش حوادث در حدود ۴۰٪ می شود و میزان خطا را در کار کم می کند که در مقایسه با میزان کل تولید سبب افزایش حدود ۱۷٪ در کل تولید می گردد. با کنترل این عوامل می توان سبب بالا رفتن بهره وری سیستم گردید و همچنین با ایجاد انگیزه در پرسنل، کیفیت و کمیت تولید را بالا برد. با توجه به این مسئله نقش بهداشت حرفه ای در بالا بردن بهره وری سازمان کاملاً مشخص می گردد.

دریانوردان امروزه نسبت به زمان سابق که کشتی های بخار با زغال سنگ گرم می شدند کمتر در معرض گرما قرار می گیرند. امروز موتور خانه ها سیستم های تهویه دارند و خنک نگه داشته می شوند. با این حال، هنگام قایقرانی در مناطق استوایی، فعالیت های ورزشی در ساحل و کار بدنی سخت روی عرشه و در بنادر ممکن است کارگران دریایی در معرض حرارت زبان آور قرار گیرند.

اگرچه ریشه های زندگی انسان در مناطق گرمسیری بوده است، اما انسان مدرن به لطف لباس و انواع دیگر عایق ها با محیط های سرد نسبت به محیط های خیلی گرم بهتر کنار می آید. با این حال، علاوه بر سقوط در آب، بیهوشی دراز مدت و مسمومیت با مواد مخدر، هنوز هم یکی از علل مصدوم شدن و مرگ و میر دریانوردان هیپوترمی یا کاهش دمای بدن است.

شرایط ناشی از گرما ممکن است جدی و تهدید کننده زندگی باشد. موارد مستندی از حوادث مرگبار در کشتی های تجاری در سال های اخیر وجود دارد. آنها در موتورخانه های بیش از حد گرم و همچنین در میان دریانوردان که بر روی عرشه باز در دماهای بیش از حد مشغول به کار بودند و به سایه دسترسی نداشتند رخ داده است. دریانوردان جوان و سالم ممکن است دچار گرفتگی گرمایی، از حال رفتن ناشی از گرما و حتی شوک حرارتی کشنده شوند. بیماری های مزمن و سایر شرایط قبلی ممکن است سبب بدتر شدن پیش آگهی شود. بدن به حدود پنج روز برای انطباق با آب و هوای مختلف نیاز دارد، اما برخی از افراد ممکن است تا چند هفته لازم داشته باشند، بنابراین اگر خدمه از آب و هوای معتدل به یک منطقه بسیار گرم سفر کنند و بلافاصله شروع به کار کنند یک عامل خطر ویژه محسوب می شود.

هدف از تطابق توانمند سازی فرد برای تعریق بیش از حد معمول است تا از دست دادن نمک

در هنگام عرق کردن کاهش یابد و بدن بتواند گرما را توزیع کند که سبب کاهش درجه حرارت بدن می شود. این تدابیر، خطر بیش از حد درجه حرارت بدن را کاهش می دهد. ملوان چند روز قبل از ورود به یک منطقه گرم باید سعی کند تطابق را شروع کند. این امر با قرار گرفتن در معرض درجه حرارت بسیار بالا به دست می آید. بعلاوه، همان اثر را می توان با آموزش های فیزیکی به دست آورد. مصرف ۳ تا ۵ لیتر در هر ۲۴ ساعت در هنگام کار در دماهای بالا مورد نیاز است. تشنگی در آب و هوای گرم نشانه قابل اعتمادی برای اینکه فرد نیاز به مایعات دارد، نیست. مصرف نمک اضافی توصیه می شود. می توان از مواد غذایی شور مانند چیپس و سوسیس استفاده کرد و یا بطور مستقیم به غذا نمک اضافه کرد. ملوانان مبتلا به بیماری های قلب-عروقی، بیماری ریوی مزمن و اضافه وزن و مصرف کنندگان برخی از داروها (دیورتیک ها، ضد فشار خون و برخی از داروهای مورد استفاده برای درمان بیماری های عصبی و روانی) باید فوق العاده دقت کنند. در آب و هوای گرم، نوشیدن آب در تمام طول روز و همچنین در اوایل صبح و اواخر بعد از ظهر و شب اهمیت دارد. در طول داغترین مدت روز، تعریق بسیار ممکن است بیش از ظرفیت معده برای جذب مایعات باشد و در صورت عدم اقدامات احتیاطی بدن دچار کم آبی می شود. مصرف میوه ها مهم می باشد، زیرا یک مکمل نمکی مهم است که در نمک معمولی وجود ندارد. از مصرف نوشیدنی با درصد قند بالا مانند برخی از نوشیدنی های ورزشی باید اجتناب شود. هنگام کار در آب و هوای گرم، لباس سبک و گشاد اجازه خواهد داد که عرق تبخیر شود و به این ترتیب بدن خنک شود. استفاده از کلاه های لبه پهن با رنگ های روشن از گرم شدن سر و گردن ناشی از خورشید جلوگیری می کند. برنامه ریزی دقیق کار روی عرشه ضروری است. باید از دوره های طولانی کار در موتورخانه اجتناب شود. کسانی که مسئول برنامه ریزی کار هستند باید زمان های استراحت زیاد با دسترسی به مایعات و مجاورت با کولر را تضمین کنند. اگر کار بر روی فضای باز عرشه نیاز است، به عنوان مثال در جریان عملیات طولانی مدت پهلوگیری، باید دسترسی به سایه و مایعات وجود داشته باشد. امروزه الکل به ندرت در کشتی ها در دسترس است، اما اگر در دسترس باشد، باید از مصرف آن هنگام کار و در آب و هوای گرم اجتناب شود. همچنین از مصرف نوشیدنی های کافئین دار و غذاهای سنگین باید اجتناب شود. همه خدمه باید مراقب یکدیگر باشند و از اولین نشانه های جدی مواجهه با گرما مثل عرق کردن زیاد، رنگ پریدگی، گرفتگی عضلانی، خستگی، ضعف، سرگیجه، سردرد و حالت تهوع یا استفراغ آگاه باشند.

۵-۴-۱ جنبه های قانونی در ارتباط با استرس های محیط کار

موضوع پایش های زیست-محیطی در مورد عوامل بیماریزا و زیان آور محیط کار به طور کامل از سوی قوانین کار و تأمین اجتماعی در کشورمان مورد حمایت قرار می گیرد. در مواد قانونی ۸۵، ۹۲ و ۹۵ قانون کار و ۸۸ و ۹۰ قانون تأمین اجتماعی به صورت مستقیم و غیرمستقیم این حمایت ها دیده می شود. موضوع شرایط جوی و استرس های حرارتی نیز به عنوان یکی از عوامل زیان آور در زمره پوشش حمایتی این قوانین قرار می گیرد.

۵-۴-۲ مشکلات ناشی از شرایط جوی نامساعد

- دیدگاه ایمنی

نامساعد بودن شرایط جوی محیط کار و وارد آمدن استرس های گرمایی به کارگران، سبب ناراحتی های کارگران و کاهش بازده بویژه در کارهایی که به فعالیت مغزی زیادی نیاز دارند، گردیده و احتمال وقوع حوادث در چنین شرایط نامساعدی افزایش می یابد. بنابراین ایجاد شرایط جوی مناسب در محیط کار علاوه بر ایجاد آسایش و افزایش راندمان کارگران در کاهش احتمال وقوع حوادث نیز موثر بوده که این مسأله از دیدگاه ایمنی بسیار حائز اهمیت می باشد.

- دیدگاه بهداشتی

کار کردن در محیط هایی که از نظر شرایط جوی دارای وضعیت مطلوبی نمی باشد، بر روی سلامتی افراد نیز تأثیر می گذارد. از جمله عوارض ناشی از گرما می توان به سوختگی پوست، جوش های گرمایی، کرامپ و گرمزدگی اشاره نمود. در خصوص عوارض ناشی از سرما نیز می توان کپهر، سرخی و سرمزدگی را نام برد. علاوه بر سرما و گرما، عوامل دیگری نظیر رطوبت نسبی، سرعت جریان هوا و ... نیز در ایجاد شرایط جوی مطلوب یا نامطلوب موثر می باشند. بنابراین برای جلوگیری از چنین مشکلات و عوارضی فراهم نمودن شرایط جوی مناسب در محیط کاری بسیار حائز اهمیت می باشد. امروزه مطلوب ترین درجه حرارت برای زندگی را ۲۱ درجه سانتی گراد می دانند که از نظر شرایط محیطی با رطوبت ۵۰ درصد و سرعت جریان هوای نزدیک به ۱۰ سانتی متر در ثانیه همراه باشد. محیط کار گرم علاوه بر ناراحتی هایی نظیر سوختگی، غش و شوک های ناشی از گرما، اثرات دیگر نیز روی کارگران و میزان بهره وری دارد که عبارتند از:

- اثرات روانی

بی علاقهگی نسبت به کار، کاهش بازده در کارهای فکری، بی حوصلگی، غیبت از کار، اختلال

حواس، سرخوردگی و کاهش قدرت بدنی از اثرات روانی ناشی از کار در محیط گرم می باشد.

- اثرات روانی-فیزیولوژیکی

کاهش بازده در فعالیت های مهارتی، افزایش اشتباهات و افزایش حوادث ناشی از کار از اثرات روانی-فیزیولوژیکی ناشی از کار در محیط گرم می باشد.

- اثرات فیزیولوژیکی

اختلال در گردش خون، بهم خوردن و عدم تعادل آب و نمک کاهش میزان کار و بازدهی از اثرات فیزیولوژیکی ناشی از کار در محیط گرم می باشد.

۵-۴-۳ انواع صنایع از لحاظ حرارت و رطوبت

- صنایع گرم: ذوب آهن، شیشه گری، ریخته گری.
- صنایع گرم و مرطوب: نساجی، نیروگاه ها، معادن زیرزمینی، قندسازی ها.
- صنایع مرطوب: قسمت شستشو در صنعت داروسازی، صنایع غذایی، قسمت برش در صنایع شیشه.
- صنایع سرد: سردخانه ها، شیلات.
- صنایع خشک: معادن روباز.
- صنایع سرد و مرطوب.

۵-۴-۴ منابع گرمای موجود در محیط کار

در محیط های کار منابع مختلفی تولید گرما می کنند که نهایتاً ممکن است سبب تشدید شرایط جوی محیط کار شده و باعث تنش های گرمایی شوند. این منابع به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- منابع طبیعی

۲- منابع مصنوعی

عمده ترین منابع طبیعی گرما خورشید می باشد. گرمای دریافت شده از خورشید به عوامل مختلفی از قبیل طول و عرض جغرافیایی، زاویه تابش خورشید و مساحت سطوح شفاف و ... بستگی دارد. بخشی از منابع مصنوعی تولید گرما در محیط کار عمدتاً منابعی هستند که در فرآیندهای تولید مورد استفاده قرار می گیرند مانند کوره ها، دیگ های بخار، الکتروموتورها و بخش دیگر شامل سیستم های روشنایی و ماشین آلات می شود.

۵-۴-۵ پاسخ انسان در برابر گرما

اگر کارهای تولید شده در داخل بدن بیش از گرمای از دست رفته از طریق تشعشع و جابه جایی باشد، در نتیجه حرارت بدن بالا رفته و باعث افزایش گردش خون پوستی و تعریق می شود. افزایش گردش خون پوستی، باعث برگشت غیرکافی خون به اندام های حیاتی و قلب شده که باعث شوک گرمایی و بیماری هایی مانند خستگی گرمایی می شود. همچنین دمای بدن افزایش می یابد و مکانیسم کنترل مرکزی حرارت بدن دچار نقص می گردد. در نهایت، اگر درجه حرارت عمقی بدن افزایش یابد، گرمزدگی اتفاق می افتد.

در نتیجه تعریق، کاهش گرما به وسیله تبخیر به وجود می آید، بدن با کمبود نمک مواجهه شده و کرامپ گرمایی (انقباض عضلانی) ایجاد می گردد که علائم آن شامل اسپاسم شدید ماهیچه ای در نواحی دست و پا و سرگیجه و به هم خوردن تعادل بدن است. این بیماری با سرم های نمکی و قرصهای نمکی قابل درمان است.

جوش هایی نیز حاصل از گرما ممکن است عارض شود. این جوش ها در نواحی قفسه سینه و گردن به وجود می آید. این جوش ها خارش دار بوده و به مرور زمان با رعایت نکردن بهداشت تبدیل به درماتیت های پوستی می گردند.

گرمزدگی باعث آسیب بافتی و مرگ می شود که به دلیل برخی از اثرات مانند تخریب پروتئین های بدن و از بین رفتن آنزیم ها، تغییر ساختمان فیزیکی غشاء سلول و تغییرات در ویسکوزیته پروتوپلاسم سلولی است. علائم کلینیکی گرمزدگی شامل افزایش متابولیسم سلولی، سرگیجه و سردرد، کاهش ظرفیتهای جسمی و فکری، اختلال در حافظه و هذیان گویی و در نهایت تشنج و بی هوش شدن و اغماء فرد می باشد.

۵-۴-۶ کنترل گرما

کنترل گرما در محیط کار به منظور فراهم آوردن محیطی مناسب برای فرایند تولید و یا جهت پیشگیری از وارد آمدن استرس حرارتی بر کارگران صورت می گیرد. در مورد اخیر هدف نهایی از کنترل گرما، تأمین شرایط جوی مطلوب می باشد، به نحوی که اطمینان حاصل گردد که در آن شرایط تماس و مواجهه افراد با گرما در حد قابل قبولی بوده واکنش های فیزیولوژیکی افراد نسبت به گرما نیز در حد طبیعی می باشد.

- کنترل گرما در منبع:

از سه روش جدا سازی، عایق سازی و استفاده از هودهای کانوپی استفاده می گردد.

- جایگزینی

جانشین نمودن منبع یا منابع گرما با منبع یا منابعی که گرمای کمتری تولید می کنند.

- تهویه عمومی:

متداولترین روش جهت برداشت گرما رقیق نمودن هوای محیط کار با هوایی است که دمای کمتری دارد. این فرایند تهویه عمومی نامیده می شود.

- کنترل در محل:

هنگامی که شرایط موجود امکان کنترل گرما را در منبع تولید محدود نماید یا اینکه وسعت و شکل ساختمان مسئله سازه بوده و یا محدودیت های تهیه هوای تازه وجود داشته باشد، کنترل های محدود و متمرکز در محل های کار از شیوه های مؤثر به شمار می رود. این نوع کنترل به دو طریق خنک کردن محلی و استفاده از لباسهای حفاظتی فردی صورت می گیرد.

- کاهش تولید حرارت متابولیکی در بدن:

با این روش فعالیت های فیزیکی برای انجام کار کاهش یافته و برای فعالیت های سنگین از تجهیزات محرکه استفاده می شود.

- کاهش بار حرارت تابشی:

در بین کارگر و منبع تابش، مانع نصب می شود. در جداره کوره ها از عایق و همچنین از صفحات فلزی منعکس کننده و البسه منعکس کننده حرارت تابشی استفاده شده و قسمت هایی از بدن که در مواجهه تابش هستند پوشانیده می شود.

- کاهش بار حرارتی همرفتی:

اثر دمای هوا بیشتر از ۳۵ درجه سانتی گراد است. بایستی دمای هوا و همچنین سرعت عبور جریان هوای اطراف پوست را کاهش داد و از لباس یا پوشش استفاده نمود. اگر دمای هوا از ۳۵ درجه سانتی گراد کمتر بود، سرعت جریان هوا در اطراف پوست و البسه خود را نیز باید کاهش داد.

- کاهش حداکثر میزان تبخیر عرق (E_{Max}):

در این روش رطوبت کاهش و سرعت جریان هوا افزایش یافته، بعلاوه البسه نیز کاهش می یابد.

- نحوه انجام کار:

کاهش مدت زمان مواجهه، مواجهه در دفعات بیشتر با مدت زمان کمتر، بهتر از مواجهه در دفعات

کمتر با مدت زمان بیشتر می‌باشد. در صورت امکان بهتر است که کارها را طوری برنامه‌ریزی نمائیم که مواجهه با حرارت زیاد در ساعات خنک‌تر روز صورت بگیرد. در صورتی که شاخص WBGT از حد تماس مجاز جداول استاندارد فراتر رود می‌توان با کاهش میزان قرارگیری فرد در محیط گرم و افزایش زمان استراحت فرد نسبت به زمان کار، WBGT را کاهش داد. بدیهی است محل استراحت کارگر نیز می‌بایستی بگونه‌ای تنظیم گردد که فرد در این مدت مقدار گرمای دریافتی را دفع کند. در نتیجه می‌بایستی تمهیدات لازم در زمینه فراهم نمودن اتاق استراحت در خارج از محیط کار صورت گیرد.

- حفاظت فردی:

در این روش از البسه‌ای که در آنها، هوا و یا مایعات خنک جریان دارد استفاده می‌شود. بعلاوه، از لباس‌ها یا پیش‌بندهای منعکس‌کننده حرارت تابشی استفاده می‌گردد. هنگامی که با استفاده از روش‌های مهندسی نتوان گرما را در حد لازم کنترل کرد، استفاده از لباس‌های حفاظت فردی توصیه می‌شود. در چنین مواردی استفاده از لباس‌های تهیه شده تنها راه برقراری شرایط مطمئن است. این لباس‌ها در طرح‌های متفاوتی وجود دارند، از جمله لباس‌هایی که از مواد غیرقابل نفوذ ساخته شده‌اند و در آنها هوای ورودی پس از خنک کردن کارگر از قسمت‌های مج، زانو یا دریچه‌هایی که برای لباس تعبیه شده است خارج می‌گردد.

پیشنهادات:

- انتخاب لباس کار مناسب که تبادل حرارتی بدن فرد با محیط به راحتی صورت بگیرد یکی از پیشنهادات مهم می‌باشد.

- قبل از به کارگماردن افراد در محیط‌های کاری گرم، باید معاینات قبل از استخدام بر روی آنها انجام شود تا افرادی که ناراحتی قلبی-عروقی، تنفسی و درماتیت‌های مزمن دارند، مشخص شوند.

- برای کارگرانی که در محیط‌های کاری گرم کار می‌کنند، جهت جبران املاح سدیم، کلسیم، پتاسیم که در اثر تعریق از بدن فرد خارج می‌شود آب و غذای کافی در نظر گرفته شود.

- پیشگیری از بیماری‌های مرتبط با گرما شامل شناسایی علائم و نشانه‌های بیماری و اقدام فوری در جهت انجام کمک‌های اولیه و یا اقدامات اصلاحی در اولین فرصت ممکن می‌باشد. پس توصیه می‌شود که سرپرستان نیز مانند سایر افراد درمورد شناسایی علائم و نشانه‌های انواع بیماری‌های ناشی از حرارت شامل کرامپ عضلانی، خستگی حرارتی و گرما زدگی اطلاعاتی داشته باشند. تمام

- افرادی که در محوطه های گرم کار می کنند، باید در مورد اثرات عوامل غیر شغلی مثل داورها، الکل و چاقی بر عمل استرس های حرارتی آموزش ببینند.
- توصیه می شود که در نحوه انجام کار دقت و بازبینی شود یعنی کاهش مدت زمان مواجهه یکی از اهداف اصلی به شمار آید. بهتر است مواجهه با گرما در دفعات بیشتر با مدت زمان کمتر صورت بگیرد.
- شرایط آب آشامیدنی برای کارگران باید به شرح زیر باشد:
- الف)** کارگران باید ترغیب شوند که مکرراً در فواصل کوتاه (هر ۱۵ الی ۲۰ دقیقه) به مقدار کم (حدود ۱۵۰ سی سی) مثلاً یک فنجان آب خنک بنوشند.
- ب)** آب خنک باید ۱۰ درجه تا ۱۵ درجه سانتی گراد (۵۰ تا ۶۰ درجه فارنهایت) باشد و باید نزدیک محل کار قرار داده شود.
- ج)** کارگران باید ترغیب شوند تا به غذا مقدار مورد نیاز نمک اضافه نمایند. به خصوص در فصل گرما و موارد برخورد با حرارت، نمک اضافی مورد نیاز است.
- د)** برای کارگرانی که با گرمای محیط تطابق نیافته اند آب نمک در غلظت یک دهم درصد (۰/۱٪) باید مهیا شود. آب نمک مذکور باید کاملاً حل شده و خنک باشد.
- پوشیدن لباس نخی در تابستان و لباس ضخیم در زمستان
- برنامه غذایی مناسب کارگر: در مکان هایی که میزان گرما بالا است متابولیسم کارگر باید طبق برنامه غذایی منظم پیش رود.

۵-۵ پرتوهای غیر یونیزان

پرتوهای غیر یونیزان شامل دو نوع پرتو ماوراء بنفش (UV) و مادون قرمز (IR) می باشند. پرتوهای ماوراء بنفش و مادون قرمز بخشی از پرتوهای الکترومغناطیسی می باشند که انرژی آنها برای یونیزاسیون ماده کافی نیست، لذا به این پرتوها، پرتوهای غیر یونیزان می گویند.

از جمله پرتوهایی که در یانوردان در معرض آن هستند بخشی از تابش الکترومغناطیس شامل امواج رادیویی، IR، مرئی، UV و اشعه X می باشد. بعلاوه رادارهای دریایی، تجهیزات ولتاژ بالا و سایر تجهیزات ارتباطی و مکان یابی در کشتی که با تابش الکترومغناطیس عمل می کنند.

قرار گرفتن کوتاه مدت در معرض آفتاب می تواند منتهی به آفتاب سوختگی و صدمات وارده به چشم شود. اثرات آفتاب سوختگی عبارتند از قرمزی پوست، تاول، تورم و بعدها لایه برداری پوست است.

۵-۵-۱ پرتو ماوراء بنفش (UV)

پرتو ماوراء بنفش شامل پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر می شود. پرتو ماوراء بنفش دارای طول موج کوتاهتری (فرکانس بیشتر) نسبت به نور مرئی، اما طول موج بلندتر (فرکانس کمتر) نسبت به پرتو X می باشد.

پرتو ماوراء بنفش بر حسب طول موج، به سه ناحیه UV-A، UV-B، و UV-C تقسیم می شود. (۱) ناحیه اول به UV-C یا کوتاه معروف بوده و شامل طول موج های ۲۸۰-۱۰۰ نانومتر می باشد. قابل ذکر است که تشعشعات این محدوده اکثراً توسط لایه ازن و اتمسفر زمین جذب می شود و خاصیت میکروب کشی دارند.

(۲) ناحیه دوم به UV-B، متوسط یا اریتما معروف بوده و شامل طول موج های ۳۱۵-۲۸۰ نانومتر می باشد. تشعشعات این محدوده اثرات فیزیولوژیکی بالائی دارند.

(۳) ناحیه سوم به UV-A، بلند یا نور سیاه معروف بوده و شامل طول موجهای ۴۰۰-۳۱۵ نانومتر می باشد. تشعشعات این محدوده نیز دارای اثرات فیزیولوژیکی می باشند.

اثرات پرتو فرابنفش

اثرات پرتو فرابنفش شامل اثرات حاد و مزمن می باشد.

- اثرات حاد:

نشانه های آسیب چشمی در مواجهه حاد با تابش اشعه ماوراء بنفش عبارتند از:

- احساس درد در چشم

- پلک زدن

- اشک ریزش بیش از حد

- احساس جسم خارجی در چشم ها

- مشکل در نگاه کردن به نور قوی

- تورم چشم ها

قرار گرفتن طولانی مدت در معرض نور خورشید علت تثبیت شده سرطان پوست از جمله ملانوم است. اشعه ماوراء بنفش جزء مضر نور خورشید است. حتی در روزهای ابری سطح UV ممکن است به اندازه کافی مضر باشد.

۱) آفتاب سوختگی

اصطلاح پزشکی آفتاب سوختگی، اریتما می باشد. در این عارضه، پوست قرمز می شود و در موارد شدید پوست، تاول زده و پوسته پوسته می شود. از سه باند موجود در پرتو ماوراء بنفش، باند UV-B مؤثرترین بخش ایجاد کننده آفتاب سوختگی می باشد. پوست جهت حفاظت خود در برابر پرتوهای ماوراء بنفش حالت برنزه پیدا می کند، بدین صورت که تولید رنگدانه های پوست که به آن رنگ می دهند افزایش یافته و پوست تیره تر می شود. مواجهه طولانی تر با پرتوهای ماوراء بنفش منجر به ضخیم شدن لایه خارجی پوست می شود. به دلیل کمتر بودن میزان رنگدانه ها در افراد با پوست، مو و چشم های روشن، این افراد به مواجهه با پرتو ماوراء بنفش حساس تر می باشند.

۲) برق زدگی چشم

به این عارضه برف کوری نیز می گویند و اصطلاح پزشکی آن فتوکراتوکنژونکتیویت (التهاب ملتحمه چشم) است. این عارضه سوزش دردناک قرنیه و ملتحمه (غشاء وصل کننده کره چشم به پلک داخلی) را به همراه دارد. در این عارضه فرد احساس می کند در چشمش چیزی مانند شن وجود دارد و چشم وی به نور حساس می شود. میزان حساسیت چشم به پرتو ماوراء بنفش از پوست بیشتر است، زیرا چشم فاقد لایه خارجی شاخی و رنگدانه های حفاظتی است. علائم معمول حدود ۶-۴ ساعت پس از مواجهه بروز و ۲۴ ساعت پس از مواجهه نیز فروکش می کند و در صورتی که مواجهه شدیدی رخ نداده باشد، آسیب دائمی به چشم وارد نمی شود.

۳) قرمزی پوست یا اریتما

قرمزی پوست پس از تابش پرتو ایجاد می گردد و به طول موج و شدت آن بستگی دارد. مؤثرترین طول موج در ایجاد این عارضه طول موج ۲۰۶ نانومتر است که در ناحیه متوسط فرابنفش (UV-B) جا دارد. علت ایجاد این قرمزی گشاد شدن مویرگ های لایه درم در نتیجه آزاد شدن موادی همانند هیستامین در اپیدرم است.

۴) التهاب قرنیه و ملتحمه

تابش پرتو فرابنفش به چشم به اندازه زیاد باعث التهاب قرنیه و ملتحمه می گردد. بیناب طول موج هایی که ایجاد التهاب ملتحمه می کند احتمالاً همان بیناب ایجاد کننده قرمزی است (۲۹۶ نانومتر)، در حالی که بیناب مولد التهاب قرنیه به طور خفیف بسوی طول موج های کوتاه تر متمایل است. بیشترین فعالیت در ایجاد این عوارض در دامنه طول موج ۲۸۸ نانومتر است. علایم بدست آمده از اثر پرتو بعد از چند ساعت تابش آشکار می گردد که عبارتند از التهاب ملتحمه، نور

ترسی (فتوفوبیا)، درد چشم، التهاب پلک (بلغاریت)، اشک ریزش و احساس سوزش در چشم. در مراحل حاد عارضه تعطیل کار برای کارگر الزامی است.

۵) فتوفوبیا

۶) درد چشم

۷) ریزش اشک و سوزش چشم

- اثرات مزمن:

اثرات طولانی مدت در چشم عبارتند از:

- آسیب به قرنیه

- ایجاد آب مروارید

افراد با پوست روشن دارای کک و مک و سوختگی در مقایسه با افراد با پوست تیره تر به راحتی در معرض خطر بیشتری هستند. به طور کلی، خطر ابتلا به سرطان پوست برای کارگران در فضای باز به دلیل مواجهه طولانی مدت با آفتاب بیشتر است. در مورد ملانوم، دوره های شدید مواجهه با نور خورشید به عنوان مهم ترین عامل به نظر می رسد. در حالی که افراد دارای برخی انواع پوست های خاص ممکن است در معرض خطر بیشتری باشد. این موضوع بسیار مهم است که هر کس پوست خود را از قرار گرفتن طولانی مدت در معرض اشعه ماوراء بنفش خورشیدی محافظت کند.

۱) پیری پوست

از اثرات دیگر این پرتو می توان از پیر شدن پوست نام برد که این امر بیشتر در زنان به ویژه در بیمارستان ها (بخش سترون سازی) شایع است که در این حالت پوست خاصیت ارتجاعی خود را از دست می دهد.

۲) آب مروارید

آب مروارید به دلیل اثرات گرمایی حاصل از این پرتو می باشد. عدسی چشم فاقد عروق خونی است، به همین دلیل نمیتواند گرمای جذب شده را دفع نماید و باعث این عارضه می گردد.

۳) سرطان پوست

موارد زیادی از سرطان پوست در کسانی دیده شده است که به علل شغلی مانند کشاورزان، ماهیگیران و قایقرانان مدت های طولانی در برابر تابش های مستقیم آفتاب قرار داشته اند که

آزمایش بر روی حیوانات آزمایشگاهی بویژه با طول موج کوتاه این مسئله را ثابت کرده است. البته درباره سرطان پوست ناشی از منابع مصنوعی پرتو هنوز اطمینان بدست نیامده است.

۵-۲ پرتو مادون قرمز (IR)

پرتو فرو سرخ، مادون قرمز یا IR بخشی از طیف الکترومغناطیس است که در طیف بین پرتوهای رادیو فرکانس و نور مرئی قرار می گیرد و طول موج آن بین ۷۵۰ نانومتر تا ۳ میلیمتر است. این پرتو شامل سه ناحیه IR-A، IR-B، IR-C و IR-C می باشد:

۱) ناحیه IR-A شامل طول موج های ۱۴۰۰-۷۵۰ نانومتر می باشد.

۲) ناحیه IR-B شامل طول موج های ۳۰۰۰-۱۴۰۰ نانومتر می باشد.

۳) ناحیه IR-C شامل طول موج های ۳۰۰۰ نانومتر تا ۳ میلیمتر می باشد.

پرتوهای فرو سرخ از هر نوع شیئی که دمای آن بیش از صفر مطلق باشد ساطع می گردند. علاوه بر تماس با نور خورشید در مشاغلی که ایجاب می کند کارگران در فضای باز کار کنند، مواجهه های شغلی عبارتند از فرآیندهایی که در آنها انرژی حرارتی حاصل از پرتو فرو سرخ بکار می رود، مانند فرآیندهای حرارتی، جوشکاری، شیشه سازی، پخت و پز و غیره. در پرتو فرو سرخ طول موج های کوتاهتر از ۱/۵ میکرومتر از پوست می گذرند و بقیه جذب شده و تولید حرارت می کنند.

اثرات پرتو مادون قرمز:

مهمترین اثر پرتو مادون قرمز، افزایش دمای بافت های بدن پس از جذب پرتو می باشد. پرتو مادون قرمز بطور عمده توسط پوست و چشم جذب می شود. اثر این پرتو روی عدسی چشم، باعث ایجاد بیماری آب مروارید (کاتاراکت) می گردد که آب مروارید شیشه سازان نیز نامیده می شود، ولی در حال حاضر این عارضه در کارگران ذوب فلزات و کارگران کوره ها نیز مشاهده می شود. علت ایجاد آب مروارید، اثرات گرمایی حاصل از این پرتو می باشد و چون عدسی چشم فاقد عروق خونی است به همین دلیل نمی تواند گرمای جذب شده را دفع نماید، در نتیجه به تدریج آسیب می بیند. دوره نهفته این عارضه در حدود ۲۰-۱۵ سال تعیین شده است. تابش پرتو به میزان زیاد روی چشم، سبب سوختگی شبکیه می شود.

۵-۵-۳ وظایف کارفرمایان و کارگران

قانون بهداشت و ایمنی استخدام سال ۱۹۹۲م، کارفرمایان را ملزم می کند تا مخاطراتی که کارکنان با آن مواجه هستند را شناسایی کنند و اگر مخاطره قابل ملاحظه بود سلسله مراتب اقداماتی نظیر حذف، جداسازی و به حداقل رساندن برای اطمینان از عدم آسیب رسانی به کارکنان انجام شود. کارفرما موظف است نسبت به ارائه تجهیزات حفاظتی، پایش مواجهه، رعایت موارد بهداشتی در رابطه با مواجهه اقدام نماید. کارفرمایان همچنین باید اطمینان حاصل کنند که اطلاعات در مورد مخاطرات شناسایی شده و مراحل صورت گرفته برای به حداقل رساندن احتمال اینکه مخاطره منتهی به صدمه شود، به کارکنان ارائه شده است. کارکنان و افراد مشغول به کار لازم است که تمام مراحل عملی برای حفاظت خود از آسیب را انجام دهند.

بطور واضح کارفرمایان مسئولیت دارند تا خطر مواجهه کسانی که نیاز به کار کردن در فضای باز دارند را به حداقل برسانند، اما کارگران نیز مسئولیت های فردی دارند تا سلامت خود را حفظ کنند. مواجهه با اشعه ماوراء بنفش خورشیدی در خارج از ساعات کار رخ خواهد داد، شدت و زمان قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش خورشیدی به طور قابل ملاحظه ای بین طیف گسترده ای از مشاغل متفاوت خواهد بود. بنابراین توصیه می شود که یک رویکرد مشورتی برای تعیین اینکه گستره مسئولیت کارفرما تا چه حد می باشد بکار گرفته شود.

اجباری کردن پیشنهاد اقدامات خاص، مانند ارائه سایه، لباس های محافظ یا ضد آفتاب و یا نظارت برای همه کارفرمایان و کارکنان مشغول در فضای باز منطقی نیست. در شرایطی تعهدات کارفرما ممکن است فراتر از ارزیابی مخاطرات و ارائه اطلاعات به کارکنان نباشد.

۵-۵-۴ ارزیابی مواجهه

ارزیابی باید برای هر گروه از کارکنان بر اساس اشعه UV آفتاب که مواجهه داشته اند انجام شود. این ارزیابی باید شامل شناسایی وظایف و زمانی از طول روز که انجام می شود و مدت کار باشد. بیشترین خطر در طول ماه های تابستان، بین ساعات ۱۱ صبح و ۴ بعد از ظهر رخ می دهد. سایر عواملی که ممکن است بر مواجهه با اشعه UV تاثیرگذار باشند نیز باید شناسایی شوند. این عوامل عبارتند از سایه ایجاد شده توسط محیط کار، سطوح بازتابنده مانند آب، برف و یا سطوح درخشان ساختمان و یا هر نوع ماده حساس به نور مرتبط با کار.

۵-۵-۵ به حداقل رساندن مواجهه

کارفرمایان باید اطمینان حاصل کنند که خطر مطرح شده در مواجهه با تابش آفتاب به حداقل رسیده است. در برخی موارد این هدف با اقدامات ساده ای مانند تغییر زمانی از روز که وظیفه انجام می شود، برآورده می شود. این گزینه اولویت دارد، اما زمانی که عملی نیست محافظت باید فراهم شود. مراحلی که می تواند خطر ناشی از تابش خورشیدی را کاهش دهد شامل تحت پوشش کار کردن در زمانی که آفتاب شدید است، بعلاوه استفاده از سایه و ارائه حفاظت فردی مناسب می باشد.

۵-۵-۶ سایه

هر جا امکان دارد باید از سایه طبیعی استفاده کرد، مانند سایه ساختمان ها و درختان. در صورتی که هیچ سایه ای طبیعی در دسترس نیست، پس ساختن سایه موقت به شکل یک سایه بان و یا پرده امکان پذیر است. شیشه نیز در کاهش سطح اشعه UV موثر است. در رانندگی در مسافت های طولانی، مواجهه با اشعه UV را می توان با بالا نگه داشتن پنجره ها در ماشین کاهش داد. سایه تاثیر مستقیم اشعه ماوراء بنفش خورشید را کاهش می دهد، اما هنوز هم امکان آفتاب سوختگی در اثر پرتو های پراکنده در سایه وجود دارد. حفاظت فردی اضافه نیز ممکن است لازم باشد.

۵-۵-۷ حفاظت فردی

حفاظت شخصی جزء مهمی از هر گونه برنامه کنترل مواجهه با تابش آفتاب است. برنامه ریزی موثر معمولاً شامل لباس های محافظ، کلاه و کرم های ضد آفتاب خواهد بود. نباید به هر یک از موارد ذکر شده اعتماد کامل کرد. کرم های ضد آفتاب نیز باید برای تمام سطوح پوشیده نشده پوست استفاده شوند. باید مراقب بود تا موارد حفاظت شخصی انتخاب شده خطرات دیگری ایجاد نکنند. لباس بیش از حد پوشیدن ممکن است منجر به ناراحتی و تنش گرمایی شود. لباس های خیلی گشاد ممکن است هنگامی که در نزدیکی ماشین آلات استفاده می شوند مخاطره آمیز باشند و کلاه دارای سایبان وسیع ممکن است دید را محدود کند.

لباس

عواملی که در انتخاب لباس مناسب در نظر گرفته می شوند عبارتند از:

- سفتی بافت یا گره

- نفوذ پذیری به مواد برای کمک به تبخیر عرق

- طراحی

پارچه هایی که بافت تنگ تری دارند بهترین حفاظت در برابر اشعه ماوراء بنفش خورشیدی را به وجود می آورند، اما گرمتر هستند و باید بین توان لباس برای پوشش در برابر تابش UV و نیاز به خنک نگه داشتن فرد تعادل برقرار باشد. لباس های ساخته شده از مواد نفوذ ناپذیر مانند برخی از لباس های یکبار مصرف با پوشش پلاستیکی، اجازه نمی دهد عرق تبخیر شود و ناراحتی و خطر استرس حرارتی در برخی شرایط را افزایش می دهند. ایجاد حفاظت در برابر مخاطرات شیمیایی نیز ممکن است در نظر گرفته شود.

لباس گشاد باعث تهویه راحت تر می شود و حرکت را نیز محدود نمی کند. یقه لباس نیز می تواند به عنوان محافظ گردن عمل کند. پارچه های ساخته شده از الیاف لیف درخت پنبه به طور کلی بافت محکمی دارند و راحت و خنک هستند، زیرا امکان تبخیر عرق را فراهم می کنند. پارچه های رنگی سبک خنک تر هستند، زیرا بیشتر تابش خورشید را منعکس می کنند. پیراهن های آستین بلند و شلوار و یا دامن با طول کامل بهترین محافظت را به وجود می آورند. سازش مناسب بین خنکی و حفاظت در برابر تابش اشعه ماوراءبنفش با استفاده از لباس های گشاد پنبه ای و با رنگ روشن ایجاد می شود.

کلاه

کلاه با رنگ تیره و لبه پهن پوست سر، گوش ها و پیشانی و تا حدی قسمت پایین تر چهره را محافظت می کند. کلاه های به سبک "لژیون خارجی" که زبانه هایی برای محافظت از گردن و گوش دارند نیز موثر هستند.



کلاه با رنگ سفید و لبه پهن ممکن است در برخی شرایط مقدار مواجهه قسمت پایینی صورت با نور آفتاب را توسط انعکاس افزایش می دهد. باید توجه نمود که کلاه ها لزوماً فرد پوشنده را از تابش منعکس شده حفاظت نخواهند کرد.

کلاه های با اندازه لبه ۱۲-۷ سانتی متر توصیه شده اند. می توان در طول تابستان کلاه های سخت و دیگر کلاه های محافظ را با سایبان پهن و زبانه های گردن تجهیز کرد.



ضد آفتاب

ضد آفتاب ها برای قسمتی از پوست که به طور موثر با لباس پوشش داده نشده است حفاظت اضافی ایجاد می کند. طیف گسترده ای از کرم های ضد آفتاب با فاکتور محافظت در برابر خورشید (SPF +15) توصیه می شود. هر چه SPF بالاتر باشد، حفاظت بیشتری در برابر اشعه UV-B به وجود می آید. فاکتور ۱۵ یعنی ۱۵ برابر حفاظت طبیعی پوست.

در شرایط عملی این بدان معنی است که اگر فردی کرم ضد آفتاب با SPF +15 استفاده کند، می تواند در مقابل نور خورشید ۱۵ بار بیشتر نسبت به فردی که حفاظت ندارد قبل از اینکه دچار آفتاب سوختگی شود، باقی بماند. کرم های ضد آفتاب وسیع مانع هر دو پرتو UV-B و UV-A می شوند. اشعه UV-B سبب آفتاب سوختگی و علت عمده سرطان پوست است. اشعه UV-A باعث خشک شدن و پیری زودرس پوست می شود و تصور می شود در ایجاد سرطان پوست نقش دارد.

موارد زیر باید در انتخاب و استفاده از کرم های ضد آفتاب در نظر گرفته شود:

- اطمینان از این که کرم های ضد آفتاب طیف گسترده ای را پوشش می دهند و رتبه SPF +15 دارند.
- زمانی که شغل مستلزم کار با آب است باید از کرم های ضد آفتاب مقاوم در برابر آب استفاده شود.
- با استاندارد های AS2604: 1986 یا NZ/AS2604: 1993 مطابقت داده شود.

- کرم های ضد آفتاب حداقل ۱۵ دقیقه قبل از رفتن در آفتاب استفاده شوند و دوباره طبق دستورالعمل سازنده تجدید شوند. اگر تعریق شدید باشد ممکن است به استفاده مکرر نیاز باشد.
- کرم های ضد آفتاب را روی پوست خشک با "لغزاندن" آن روی پوست مصرف کنید، نه با مالش به داخل پوست.
- اطمینان حاصل شود که کرم های ضد آفتاب تمام پوست در معرض از جمله صورت، گردن، بازوها و پشت دست را بپوشاند.

محافظت از لب

لب ها مستعد آسیب ناشی از تابش خورشیدی هستند و سرطان لب در میان کارگران فضای باز نسبتاً شایع است. لب باید با کرم های ضد آفتاب و یا رژ لب با SPF +15 که برای طیف وسیعی است، حفاظت شود.

عینک آفتابی

اشعه ماوراء بنفش اثرات نامطلوبی بر چشم دارد. حفاظت چشم از اشعه ماوراء بنفش برای سلامت چشم ضروری است و ایجاد سایه برای چشم به دلایل ایمنی در بسیاری از مشاغل در فضای باز اهمیت دارد. عینک آفتابی دارای استاندارد حفاظتی می تواند هر دو مورد را تامین کند. عینک آفتابی باید استاندارد AS1067: 1990 را برآورده سازد و اجازه دهد کمتر از 5% UV-A منتقل شود. عینک آفتابی باید توسط کارگرانی که در فضای باز مشغول کار هستند بین ساعات ۱۱ صبح تا ۴ بعد از ظهر استفاده شود. امروزه برخی از عینک های ایمنی به اندازه کافی چشم را از نور آفتاب نیز محافظت می کنند.

۵-۸ آموزش

هر جایی که ارزیابی مواجهه مشخص سازد نیاز است تا مواجهه با اشعه UV به حداقل رسانده شود، باید آموزش ارائه شود. برای اینکه آموزش موثر باشد باید مداوم و متمرکز روی کسانی باشد که مسئول سازمان دهی کارهای خارجی، کارکنان جدید باشند و همچنین کسانی که مواجهه طولانی مدت با اشعه UV دارند.

به طور خاص آموزش باید برای رسیدن به موارد زیر طراحی شده باشد:

- آگاهی در مورد اثرات تابش بیش از حد اشعه ماوراء بنفش خورشیدی.
- توسعه تجهیزاتی که ممکن است برای کنترل خطر مواجهه بیش از حد با اشعه UV مورد استفاده قرار گیرند.
- آگاهی از در دسترس بودن اطلاعات در تشخیص زود هنگام سرطان پوست توسط چک کردن خود فرد.

۵-۹-۵ تشخیص زود هنگام سرطان پوست

تشخیص زود هنگام سرطان پوست برای اقدام به درمان اهمیت دارد. چک کردن خود و بررسی بدن برای احتمال سرطان های پوستی به عنوان یک عمل معمول توصیه می شود. تمام بدن باید چک شود، زیرا به عنوان مثال ملانوم در هر جایی می تواند رخ دهد.

کراتوز خورشیدی (لکه های خورشیدی)

این نقاط خشک خشن و سفت سرطان پوست نیستند، اما نشان می دهند که پوست مواجهه بیش از حد با اشعه ماوراء بنفش داشته است. بسیار گاه به گاه لکه های خورشیدی به سرطان تبدیل می شوند.

سرطان سلول بازال (BCC)

رایج ترین، اما کم خطرترین نوع سرطان پوست است که معمولاً در صورت و گردن دیده می شود. این نوع سرطان در ابتدا کوچک، گرد و یا توده مسطح که قرمز، رنگ پریده یا به رنگ مروارید به نظر می رسد و ممکن است بر سطح آن رگ های خونی وجود داشته باشند. در صورت عدم درمان به بافت های اطراف گسترش یافته، در نهایت به شکل زخم در می آیند.

کارسینوم سلول سنگفرشی (SCC)

این سرطان پوست شیوع کمتری دارد، اما خطرناک تر از BCC می باشد و ناشی از نور خورشید است و بر روی لب ها به خصوص لب پایینی به وجود می آید. SCC به شکل مناطق پوسته پوسته قرمز رنگ به نظر می رسد که ممکن است به راحتی خونریزی کرده و تبدیل به زخم شود، یا مانند زخمی که بهبود نمی یابد به نظر می رسد.

ملانوم

ملانوم حداقل شیوع را دارد، اما خطرناک ترین نوع سرطان پوست است. این نوع سرطان می تواند کشنده باشد، اما تقریباً همه ملانوماها اگر زود تحت درمان قرار گیرند بهبود می یابند. ملانوم

معمولاً به شکل یک لک و یا خال گوشتی جدید بر روی پوست شروع می شود که در طی هفته ها و ماه ها تغییر رنگ، ضخامت یا شکل می دهد. همچنین ممکن است به بخش هایی از بدن که در معرض خورشید نیست توسعه یابد. ملانوم می تواند قهوه ای تیره یا سیاه، قرمز یا آبی تیره یا ترکیبی از رنگ ها با طرح یا شکل نامنظم باشد. ملانوم می تواند به ارگان های داخلی بدن گسترش یافته و اگر تشخیص داده نشود و در اسرع وقت از بین نرود، باعث مرگ شود.

مواد حساسیت زا به نور

برخی از مواد دارای پتانسیل افزایش جذب تابش UV هستند که ممکن است به علت مصرف دارو به صورت خوراکی، یا تماس پوستی با مواد شیمیایی و یا گیاهان باشد. ته مانده قطران ذغال سنگ ماده ای است که می تواند به طور چشمگیری پاسخ پوست به تابش خورشیدی را افزایش دهد. افراد شاغل در فضاهای روباز مانند دریانوردان در مواجهه با تشعشعات ماوراء بنفش خورشید قرار دارند. بر اساس مطالعات انجام گرفته، برآورد گردیده است که افراد شاغل در فضاهای روباز سالانه ۱۰ درصد تشعشعات ماوراء بنفش خورشیدی را دریافت می کنند، در حالی که افراد شاغل در فضاهای سرپوشیده ۴-۲ درصد این تشعشعات را دریافت می نمایند. مواجهه با تشعشعات ماوراء بنفش باعث بروز اثرات مضر بر روی فرد از قبیل اریتم، پوسته ریزی، تاول های پوستی، پیری پوست، اثر روی ایمنی بدن، سرطان پوست، کاتاراکت و اثرات چشمی می گردد. بعضی عادات و رفتار نادرست افراد از قبیل پوشیدن لباس های بدون آستین، عدم استفاده از کلاه و لباس کار مناسب به این اثرات شدت بخشیده و باعث می گردد تا فرد بیشتر در معرض تشعشعات قرار گیرد.

شدت تابش اشعه فرابنفش تحت تاثیر عوامل متعددی قرار می گیرند که عبارتند از:

- زمان:

بیشترین شدت این اشعه در ساعات حوالی ظهر است که ناشی از عمودی تر تابیدن نور خورشید در این زمان می باشد، بطوریکه ۶۵٪ اشعه فرابنفش در ساعات بین ۱۰ صبح تا ۲ بعد از ظهر به زمین تابیده می شود.

- ارتفاع:

هرچه ارتفاع از سطح دریا بالاتر باشد، شدت تابش اشعه فرابنفش نیز بیشتر خواهد بود که ناشی از کاهش میزان گرد و غبار و دود موجود در هوا می باشد.

- عرض جغرافیایی:

هر چه عرض جغرافیایی کمتر باشد، شدت تابش اشعه فرابنفش بیشتر خواهد بود، بطوریکه این میزان در استوا از تمامی نقاط زمین بالاتر است.

- فصل:

بیشترین شدت تابش اشعه فرابنفش را در فصل تابستان مشاهده می نماییم که بعلت عمودی تر تابیدن نور خورشید در این فصل می باشد.

- رطوبت:

میزان نفوذ اشعه فرابنفش در پوست مرطوب تقریباً ۴ برابر بیشتر از پوست خشک است.

۵-۶ جریان الکتریکی

یکی از عوارض ناشی از برق گرفتگی سوختگی می باشد که در عرشه کشتی نیز این سوختگی های الکتریکی محتمل است. سوختگی ناشی از ولتاژ کمتر از ۱۰۰۰ ولت به نام صدمات ولتاژ پایین و سوختگی ناشی ولتاژ بیشتر از ۱۰۰۰ ولت صدمات ولتاژ بالا نامیده می شوند. آسیب های برقی ناشی از فرکانس ۵۰ هرتز جریان الکتریکی متناوب می تواند سبب بی نظمی ضربان قلب شود. پایش قلب و عروقی تا ۲۴ ساعت در موارد اختلالات قلبی، اختلالات نوار قلب و بیهوشی به منظور تشخیص آسیب های قلبی لازم است.

جریان الکتریکی می تواند سبب آسیب پوست و بافت های عمیق تر در نقطه ورود، سطح انتقال و در نقطه خروج توام با نکروز گسترده بافتی شود. به خصوص حوادث ناشی از ولتاژ بالا می تواند سبب نکروز عمیق در کل منطقه جریان شود که به سختی قابل تشخیص است. نکروز عضلانی سبب میوگلوبینمی و میوگلوبین اوری شود که سبب تیره شدن ادرار می شود. درمان اضطراری باید از عملکرد کلیه با افزایش ادرار و درمان تزریقی محافظت کند.

درمان قطعی تنها زمانی ممکن است که در یک مرکز سوختگی انجام شود. بیماران مبتلا به صدمات الکتریکی نیاز به درمان بدون تاخیر در یک بخش اختصاصی دارند. نکروز های وسیع و عمیق اغلب منجر به قطع عضو اندام آسیب دیده می شود.

رعایت موارد حفاظتی زیر برای افرادی که بر روی کشتی کار می کنند الزامی می باشد:

- اطمینان حاصل شود که تمام کابل های برق از نظر فیزیکی نسبت به هر گونه بریدگی، خراشیدگی و یا به دلیل به گل نشستن کشتی و غیره و غوطه ور بودن در آب بررسی شده اند. باید

اقدامات مناسب انجام شود و در یک اسکله خشک تعمیر شود.

- اگر هر گونه جرقه ای جلب توجه نمود نادیده گرفته نشود، زیرا ممکن است منجر به آتش سوزی شود که یکی از مرگبارترین دشمنان کشتی است.
- همیشه تجهیزات ذاتاً امن به ویژه در مکان هایی که در آن حضور جرقه می تواند منجر به فاجعه شود، استفاده شود.
- اطمینان حاصل شود که سیم کشی کشتی دارای اتصالات سست و مفاصل بدون عایق مناسب نیست.
- هنگام انجام تعمیر یا نگهداری تجهیزات اطمینان حاصل شود که برق از پانل اصلی الکتریکی قطع است و همچنین اطمینان از قرار دادن علائم هشداری نزدیک سوئیچ که می گوید که "در حال کار روشن نکنید".
- پوشیدن لباس محافظ مناسب در هنگام کار با ماشین آلات الکتریکی و اجرا نمودن تمام دستورالعمل ها، چک لیست مربوطه و غیره.
- آتش سوزی الکتریکی در عرشه کشتی (حتی بر روی زمین) نیاز به مدیریت ویژه دارد، بنابراین در کشتی هر فرد باید از چگونگی واکنش در مورد آتش سوزی های الکتریکی به لحاظ طرز کار کپسول های آتش نشانی و دنبال کردن دیگر مراحل آگاه باشد که می توان با انجام تمرین های ایمنی منظم برای آموزش خدمه برای چنین وضعیتی انجام داد.
- کابل های طولانی باید به درستی بدون هر گونه گره نگهداری شوند و در صورت امکان به شیوه ای یکنواخت جمع آوری و در جای خشک ذخیره شوند.

مدیریت ریسک برق گرفتگی

مالک و کاپیتان کشتی باید از شناسایی، ارزیابی و کنترل هر گونه مخاطره الکتریکی در کشتی اطمینان یابند.

شناسایی مخاطرات از طریق موارد زیر انجام می شود:

- حصول اطمینان از نصب، تست و کار کردن حفاظ RCD (محافظ نشتی جریان که در هنگام وقوع جریان نشتی در سیستم های الکتریکی خانگی یا صنعتی باعث قطع جریان برق می شود و از بروز خطرات احتمالی جلوگیری می کند).
- چک کردن کابل تغذیه انعطاف پذیر (کابل منعطف طولی است که یک سر آن به منبع برق و سر دیگر آن به تجهیزات و ماشین آلات و غیره متصل است) از نظر آسیب دیدن.
- بررسی اینکه تاسیسات الکتریکی (سیم کشی برق، لوازم جانبی، اتصالات، دستگاه ها، کنترل و محافظ

چرخ دنده، یا سایر تجهیزات مرتبط با سیم کشی) از لحاظ نگهداری و محافظت طبق استاندارد هستند.
- بررسی هر گونه حوادث و رویداد های گذشته

ارزیابی خطر

صاحبان و یا کاپیتان کشتی باید سطح ریسک مخاطرات را ارزیابی کنند. برخی از عواملی که ممکن است ریسک مخاطره الکتریکی در کشتی را افزایش دهد شامل:
- رطوبت، بخار و بخار روغن، فضای مملو از نمک، اسپری دریا، بادهای تند و تشکیل یخ
- ارتعاشات با فرکانس های و قدرت های مختلف، شوک مکانیکی
- سطح ناپایدار
- درجه حرارت پایین و یا بالا به خصوص در فضاهای ماشین آلات
- مخلوط مواد منفجره، زمانی که در مناطق خاص استفاده می شود.

علامت گذاری، ضبط و نگهداری

- برچسب ها باید به ماشین آلات الکتریکی یا کابل های تغذیه انعطاف پذیر ضمیمه شوند تا ماشین آلات الکتریکی تست شده به آسانی شناسایی شوند.
- برچسب ها باید با دوام باشند و اطلاعاتی مانند تاریخ آخرین تست، تاریخ مقرر برای تست بعدی و اینکه چه کسی تست را انجام داده را داشته باشند.
- هنگامی که RCD در تست نقص نشان داد باید تعمیر یا جایگزین شود.
- سوابق تست غیر از تست های روزانه باید به مدت ۵ سال از تاریخ انجام تست نگهداری شوند.

خبر	بله	چک لیست
		تابلوهای سوئیچ از آسیب محافظت می شوند و پوشش محافظ برای به حداقل رساندن تماس غیر عمدی توسط خدمه وجود دارد.
		تجهیزات الکتریکی تست شده اند.
		RCD نصب و برچسب گذاری شده است.
		شمع، سوکت و رابط های برق در وضعیت خوبی قرار دارند.
		کابل های انعطاف پذیر از آب، آسیب دیدن و یا قطع شدن محافظت می شود.
		برنامه تعمیر و نگهداری ثابت برای ماشین آلات و تاسیسات الکتریکی وجود دارد.
		رویه های توافق شده ای برای استفاده از ماشین آلات الکتریکی قابل حمل در عرشه کشتی وجود دارد.
		داشتن اطلاعات ایمنی الکتریکی بخشی از شروط استخدام خدمه است.
		کشتی رویه های کاری ایمن را در اختیار خدمه قرار می دهد.

۶- عوامل زیان آور شیمیایی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی

۶-۱ مقدمه

عوامل شیمیایی بزرگترین مشکل صنایع است و بیشترین خسارت های مالی، جانی و اجتماعی (حوادث، مسمومیت ها و بیماری های حرفه ای) نیز مربوط به عوامل شیمیایی است. در مورد آمار و تعداد واقعی مواد شیمیایی مورد مصرف در صنایع به دلیل مسائل امنیتی اطلاعات دقیقی ارائه نمی شود، ولی مطمئناً در حال حاضر میلیون ها ماده شیمیایی در صنایع مورد استفاده قرار می گیرند. امروز بسیاری از تحقیقات در زمینه مسائل زیست محیطی، معطوف به عوامل شیمیایی زیان آور است. پاراسلسیوس (۱۵۴۱-۱۴۹۳م) در نظریه معروف خود می گوید "همه مواد سمی هستند و ماده ای که سمی نباشد موجود نیست، منتهی اختلاف در دُز مصرفی جهت ایجاد سمیت و یا درمان می باشد". با در نظر گرفتن این مطلب، گستردگی و اهمیت عوامل شیمیایی آشکارتر می شود و بررسی یک نوع ماده شیمیایی خود مدت طولانی زمان می برد تا خصوصیات، اثرات و عوارض ناشی از آن مشخص گردد.

عوامل شیمیایی در محیط کار در برگیرنده تمام مواد اولیه، مواد خام، مواد وابسته و فرآورده های اصلی است که در صنعت بکار می روند یا تولید می شوند. این مواد که به شکل گاز، مایع و جامد هستند ممکن است طبیعی یا مصنوعی بوده و دارای منشأ گیاهی، حیوانی و سنتتیک (معدنی یا آلی) باشند. هر یک از این مواد دارای خطرات و زیان های مختص به خود است که در صورت تماس با آن رخ می نمایند. زیان حاصل از آنها به نوع، راه ورود، مقدار و طول زمان تماس بستگی دارد.

در عملیات مربوط به بررسی های مهندسی بهداشت حرفه ای، موضوع عوامل شیمیایی بسیار جدی گرفته شده است. این بررسی ها شامل شناخت عوامل شیمیایی و اندازه گیری این عوامل در هوای محیط کار (پایش محیطی) و جستجوی تأثیرات عامل مورد نظر در وضعیت پایش است.

۶-۲ ایمنی و مدیریت مواد شیمیایی

پیشگیری و مدیریت اثرات مضر کوتاه مدت و بلند مدت مواد شیمیایی بر روی انسان و محیط زیست از تولید، استفاده تا انهدام آن را «ایمنی شیمیایی» گویند. مدیریت صحیح مواد شیمیایی با هدف کاهش مخاطرات و پیشگیری از عوارض سوء در کلیه مراحل چرخه عمر ماده شیمیایی انجام می پذیرد که شامل مرحله تولید یا واردات، انجام فرآیند، نگهداری، حمل و نقل، توزیع، کاربرد و دفع آن می باشد. هدف از مدیریت صحیح مواد شیمیایی (ایمنی شیمیایی) حفظ سلامت انسان و

پیشگیری از عوارض سوء مواد شیمیایی بر محیط زیست می‌باشد.

اهداف برنامه ایمنی و مدیریت مواد و ترکیبات شیمیایی عبارتند از:

۱. فراهم نمودن پایه‌های علمی جهت استفاده ایمن از مواد شیمیایی از طریق ارزیابی خطر برای محیط و انسان. این اطلاعات به آن معناست که کشورها، برنامه‌های ایمنی شیمیایی خود را در این زمینه ارتقاء دهند.
۲. ارتقاء قابلیت‌های ملی (همکاری‌های تخصصی) در جهت ارتقاء فوریت‌ها و حوادث شیمیایی و بررسی اثرات زیان‌آور تماس با مواد شیمیایی.

۳-۶ بررسی عوامل شیمیایی در صنایع دریایی

مخاطرات شیمیایی بسیاری مانند تانکرها و محموله‌های خطرناک کشتی در عرشه کشتی وجود دارد. مواجهه اغلب نسبت به سطح خشکی بالاتر است. اطلاعات و کنترل خطرات بهداشتی اغلب کمتر توسعه یافته است. قرار گرفتن در معرض این مخاطرات می‌تواند به مسمومیت، آسم یا سرطان منجر شود. ممکن است پرسنل موتورخانه در معرض مواد سرطان‌زایی مانند پنبه نسوز یا هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای به شکل روغن، دوده و آگزوز موتور قرار گیرند. ممکن است خدمه عرشه در معرض دود آگزوز موتور قرار گیرند که می‌تواند باعث سرطان یا مشکلات تنفسی شود. قرار گرفتن در معرض حلال‌ها و مواد تحریک‌کننده در هنگام نقاشی و تمیز کردن نیز رخ می‌دهد. مواد تمیزکننده معمولاً حاوی مواد محرک یا حلال‌ها هستند که می‌تواند سیستم عصبی را تحت تاثیر قرار دهد و یا مواد قلیایی که می‌تواند باعث آسیب به چشم، پوست و غشاهای مخاطی شوند. برخی از این تماس‌ها، به ویژه مواجهه بالا با مواد شیمیایی خاص می‌تواند منجر به مسمومیت حاد شود. دیگر مواجهات بی‌سروصدا تر هستند و می‌توانند منجر به اثرات بهداشتی مزمن مانند آسم، سرطان و یا بیماری‌های سیستم عصبی شوند. در ادامه، برخی از مهم‌ترین مواجهات در دریا نوردی و اثرات بهداشتی آنها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۶ بخارات محموله تانکر

حامل‌های نفت خام معمولاً کشتی‌های بزرگ و یا بسیار بزرگ هستند. معمولاً سفرها طولانی هستند و بارگیری و عملیات تخلیه مکرر نیست. نفت خام مخلوط پیچیده‌ای از هیدروکربن‌ها و دیگر مواد مانند ترکیبات گوگرد است. مسمومیت حاد با هیدروکربن‌های فرار و یا سولفید

هیدروژن به خصوص در عملیات بارگیری و تمیز کردن مخزن ایجاد می شود. هیدروکربن ها به طور عمده سیستم عصبی را تحت تاثیر قرار می دهند و ممکن است باعث سرگیجه و تهوع شوند، یا پس از مواجهه بالا منجر به بی هوشی می گردند. سولفید هیدروژن در غلظت های کم، بوی ناخوشایندی دارد و چون توانایی بلوک کردن آنزیم های خاص داخل میتوکندری را دارد بسیار سمی است و در مواجهه بالا می تواند به بی هوشی و یا مرگ منجر شود. در غلظت متوسط می تواند باعث تحریک غشای مخاطی شود. به منظور کاهش خطر انفجار در حامل های نفت خام، دود موتور شسته شده اغلب به عنوان گاز بی اثر برای پر کردن جای خالی باقی مانده در مخزن به جای هوا استفاده می شود. دود آگزوز موتور می تواند غلظت نسبتاً بالایی از اکسید نیتریک داشته باشد که محرک مخاط است و ممکن است باعث آسم شود. تانکرهای محصول معمولاً از تانکرهای ساحلی کوچکتر هستند که حامل بنزین، گازوئیل و یا دیگر فرآورده های نفتی تصفیه شده و گاهی اوقات محصولات حد واسطه پالایشگاه ها هستند. محتوای بنزن موجود در بنزین می تواند تا ۵ درصد و حتی بالاتر در برخی از محصولات متوسط باشد. تانکرهای محصول اغلب دو تا سه بار در هفته محموله خود را بارگیری و تخلیه می کنند. تانکرهای شیمیایی برای حمل شمار زیادی از مواد شیمیایی ساخته شده اند که برخی از آنها از جمله ایزوسیانات ها می توانند خطرناک و سمی باشند و سبب آسم شوند. سطح ایمنی معمولاً در تانکرهای شیمیایی بالاتر از تانکرهای محصول است. مواجهه با بخارات بار تانکرها در طی عملیات بارگیری، تخلیه و تمیز کردن مخزن معمولاً بالاترین میزان است، اما خدمه عرشه نیز ممکن است در هنگام کار در اتاق پمپ مواجهه داشته باشند. معاون اول کشتی معمولاً مسئول محموله و عملیات بر روی عرشه است. مواجهه با موادی مثل هیدروکربن ها می تواند بسیار زیاد باشد، به خصوص در طول بارگذاری باز (از دریچه های آدم رو و یا سوراخ باز محفظه سوخت) در هنگامی که بخارات محموله های غلیظ بر روی عرشه تخلیه می شود.

اندازه گیری دستی عملیات پر کردن مخزن (آخرین مرحله بارگذاری) در تانکرهای قدیمی تر بطور رایج استفاده می شود. معاون کشتی اغلب از طریق دریچه های آدم رو در طول بارگیری عملیات را تحت نظر دارد تا هنگام پر شدن مخزن عملیات را متوقف سازد. مواجهه در این موقعیت می تواند بسیار بالا باشد. امروزه، بسیاری از کشتی ها از سیستم بارگیری بسته و اندازه گیری خودکار عملیات پر کردن مخزن استفاده می کنند، اما هنوز هم باید گاز محموله، معمولاً از طریق دریچه های جت بالا تخلیه شود.

پیشگیری از اثرات بهداشتی مواجهه با بخارات محموله تانکر

بهترین پیشگیری اولیه اقدامات فنی از قبیل نصب و راه اندازی سیستم های بسته هستند. در برخی از موارد تجهیزات حفاظت فردی موثر مانند ماسک صورت ترجیحاً با منبع هوای خارجی می تواند مورد استفاده قرار گیرد. اطلاع رسانی، آموزش و تعلیم خدمه نیز بسیار مهم است. تست روتین از خون، ادرار و عملکرد تنفسی ارزش محدودی دارد، اما مصاحبه ها و پرسشنامه در مورد مواجهه و علائم ممکن است مخاطرات را آشکار کند که می توان از آن ها جلوگیری کرد.

۶-۵ بخارات مواد نفتی (هیدروکربن ها) تانکرها

هیدروکربن های فرار از فرآورده های نفتی از جمله بنزین و نفت سفید می توانند بر سیستم عصبی مرکزی اثر گذارند. اثرات حاد شامل علائمی مانند خستگی، سردرد، تهوع، سرگیجه و در موارد شدید از دست دادن هوشیاری می باشد. مواجهه بسیار بالا و یا طولانی مدت (حداقل ۱۰-۵ سال) می تواند سبب آنسفالوپاتی سمی مزمن (CTE) با علائم مداوم مانند ضعف، اختلال حافظه و تمرکز و اختلالات احساسی یا روانی شود. با این حال، تنها چند مورد از آنسفالوپاتی سمی مزمن (CTE) در میان دریانوردان گزارش شده است.

دریانوردانی که بر روی تانکر کار می کنند شیوع بالای سرطان خون (لوسمی)، لنفوم و میلوم متعدد را نشان داده اند که ممکن است به علت مواجهه با بنزن ناشی از بنزین و دیگر فرآورده های نفتی باشد. به خوبی مشخص شده است که بنزن می تواند منجر به لوسمی به ویژه لوسمی میلوئید حاد (AML) شود. تماس با مقدار زیاد، بالاتر از ۵۰ پی پی ام (قسمت در میلیون) می تواند سبب لکوپنی و در موارد نادر آنمی آپلاستیک شود. حد تماس شغلی (OEL) در بسیاری از کشورهای اروپایی ۰.۵ ppm یا 1.5 mg/m^3 (۸ ساعت میانگین زمان مواجهه) است. جزئیات مکانیسم دقیق اثر leukaemogenic شناخته نشده است، اما چندین ماده ژنوتوکسیک در متابولیسم بنزن تولید می شوند.

بنزن؛ سم شناسی و نظارت

اثر سمی بنزن به جذب، متابولیسم، دفع و حساسیت فردی بستگی دارد. نمونه گیری فردی بنزن در هوا بوسیله دوزیمتر می تواند مواجهات مخاطره آمیز را در مراحل اولیه تشخیص دهد. بنزن را همچنین می تواند در هوای آئول که نشان دهنده غلظت بنزن در خون است یا با آنالیز

متابولیسم‌های بنزن مانند ترانس، ترانس موکونیک اسید یا فنیل مرکاپتوریک اسید در ادرار تشخیص داد. در صورتی که مواجهه بالا باشد (بالتر از ۲۰ پی پی ام) فنل در ادرار نیز می‌تواند به عنوان نشانگر زیستی استفاده شود. افزایش سطح نشانگرهای زیستی برای سیتوژنتیک و دیگر اثرات ژنوتوکسیک نیز در پروژه‌های تحقیقاتی شرح داده شده‌اند، اما در مرحله حاضر برای استفاده در بررسی مواجهات فردی مناسب نیستند، زیرا اثرات عمدتاً در سطوح گروهی دیده شده‌اند و ممکن است نتایج تحت تاثیر عوامل دیگر قرار گیرند. آنالیز شمارش سلول‌های سفید خون در افرادی که به طور شغلی در معرض بنزن هستند زیاد حساس نیست و توصیه نمی‌شود.

۶-۷ سایر محموله‌های خطرناک

مسمومیت‌های دریانوردان در کشتی‌های باری مختلط حمل مواد شیمیایی به صورت فله و یا بشکه دیده شده است. این موضوع اهمیت دارد که دریانوردان اطلاعات مناسبی در مورد محتوای محموله و اثرات بهداشتی احتمالی آن داشته باشند. آنها باید از مدیریت مناسب محموله، اقدامات حفاظتی و چگونگی درمان مسمومیت‌های اتفاقی مطلع باشند. سرطان ریه و مزوتلیوما در میان دریانوردانی که بر روی کشتی‌های حمل‌آزبست کار می‌کنند نیز دیده شده است.

۶-۸ موتورخانه

افزایش شیوع سرطان ریه در پرسنل موتورخانه تا حدودی به دلیل مواجهه با آزبست است که همچنین باعث سرطان پلور (مزوتلیوما) می‌شود. پرسنل موتورخانه همچنین ممکن است در معرض مواجهه با هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (PAH) که سرطان‌زا هستند و روغن‌های روان‌کننده، آگروز موتور و دوده باشند. به نظر می‌رسد جذب پوستی PAH از روغن به پوست مهم‌تر از مواجهه هوایی است و سطوح نشانگرهای زیستی ناشی از مواجهه و اثرات ژنوتوکسیک دیده شده است. PAH سرطان‌زا، مانند بنزواپیرین در روغن‌های سوخت سنگین و در سطوح پایین‌تر در روغن موتورهای دیزلی دریایی و در روغن‌های روان‌کننده شناسایی شده‌اند.

پیشگیری از اثرات بهداشتی در موتورخانه

این موضوع مهم است که خدمه موتورخانه دانش و آگاهی از مخاطرات بهداشتی داشته باشند و بتوانند بطور عملی آن را بکار گیرند. برای مثال از دستکش نیترو برای جلوگیری از تماس روغن

با پوست استفاده کنند. ماسک صورت با فیلتر زغال چوب در هنگام حمل حلال باید استفاده شود، عینک و دستکش محافظ باید در هنگام دست زدن به مواد تمیز کننده قلیایی استفاده شوند.

۶-۹ مخاطرات شیمیایی در عرشه کشتی

ممکن است خدمه در هنگام کار بر روی عرشه در معرض دود آگروز موتور قرار گیرند که مواجهه اصلی اکسیدهای نیتریک هستند که می تواند اثرات تنفسی داشته باشند و دوده که حاوی PAH است. دود آگروز موتورهای بنزینی حاوی مونواکسید کربن است که می تواند باعث سردرد و علائم دیگر شود. همچنین می تواند حاوی سطوح پایین بنزن باشد. تهویه خوب هنگام راه اندازی موتور مهم است.

رنگ

رنگ ممکن است حاوی چندین ماده مخاطره آمیز مانند حلال ها (هیدروکربن نورتوکسیک)، فلزات (سرب که سم عصبی است) و همچنین مواد شیمیایی تحریک کننده مانند ایزوسیانات ها که می تواند باعث آسم شود و رزین های اپوکسی که می تواند باعث درماتیت آلرژیک شود. دستورالعمل هایی برای حمل و نقل ایمن و محافظت توصیه شده اند.

مواد تمیز کننده

این مواد می توانند مبتنی بر حلال یا آب (قلیایی) باشند. مواد مبتنی بر حلال معمولاً شامل هیدروکربن ها است که سم عصبی هستند. هیدروکربن های کلره، از قبیل تری کلرواتیل سم کبدی هستند و می توانند سبب سرطان شوند. مواد تمیز کننده قلیایی می توانند آسیب های جدی به چشم وارد کنند و عینک حفاظتی باید در هنگام کار کردن با این مواد استفاده شود. همچنین این مواد می توانند باعث تحریک پوست و مخاط تنفسی شوند. اطلاعات و آگاهی از مخاطرات بهداشتی اهمیت دارد. مواد سمی باید توسط موادی با سمیت کمتر جایگزین و حفاظت فردی مناسب باید مورد استفاده قرار گیرد.

ردیف	چک لیست مواد شیمیایی
۱	آیا کارکنان با مواد شیمیایی که استفاده می کنند آشنا هستند؟
۲	آیا کارکنان با دانستن خطرات مواد شیمیایی آنرا رعایت می کنند؟
۳	آیا اطلاعات مواد شیمیایی در محل کار به نمایش در آمده است؟
۴	آیا اطلاعات MSDS در جای مناسب بایگانی شده است؟
۵	آیا کارکنان قبل از جابجایی، استفاده و ذخیره سازی مواد شیمیایی تجهیزات حفاظتی مناسب بر طبق MSDS مربوطه را استفاده می کنند؟
۶	آیا وسایل حفاظت فردی بطور صحیح نگهداری می شوند؟
۷	آیا کارکنان وسایل و تجهیزات حفاظتی در اختیار را استفاده می کنند؟
۸	آیا روش کار استاندارد بطور کامل رعایت می شود؟
۹	آیا مواد شیمیایی ناسازگار بصورت درست نگهداری می شود؟
۱۰	آیا مواد شیمیایی خطرناک بصورت درسته نگهداری می شود؟
۱۱	آیا سیستم تهویه مناسب در محل کار وجود دارد؟
۱۲	آیا مواد قابل اشتعال و انفجار از جرقه دور نگه داشته می شود؟
۱۳	آیا غذا و نوشیدنی کارگران خارج از محل کار خورده می شود؟
۱۴	آیا کارگران قبل از خوردن و آشامیدن نظافت فردی را رعایت می کنند؟
۱۵	آیا سیستم تصفیه فاضلاب شیمیایی در صنعت وجود دارد؟
۱۶	آیا سیستم فاضلاب بطور مناسب مواد زائد مایع را جمع آوری می کند؟
۱۷	آیا آب های زیر زمینی و سطحی از آلودگی به مواد شیمیایی مصون هستند؟
۱۸	آیا تماس شغلی کارگران با مواد شیمیایی در زیر حد استاندارد است؟
۱۹	آیا ظروف و مخازن نگهدارنده مواد شیمیایی برای جلوگیری از نشت چک می شوند؟
۲۰	آیا جرقه هایی که می توانند باعث حریق شوند از محیط حذف شده اند؟
۲۱	آیا نشت مواد شیمیایی در سطح کارگاه دیده می شود؟
۲۲	آیا مواد پاشیده شده در سطح کارگاه بطور صحیح برطبق MSDS مربوطه جمع آوری می شوند؟
۲۳	آیا خدمات اورژانسی پزشکی و کمک های اولیه در محیط کار منظور شده؟
۲۴	آیا کارگران آموزش های کمک های اولیه را تجربه کرده اند؟
۲۵	آیا سیستم های اعلان و اطفاء حریق در محل کار منظور شده است؟
۲۶	آیا تمرین های لازم برای مقابله با شرایط اضطرار (مثل حریق، پاشش مواد و انفجار) منظور شده است؟

۷- عوامل زیان آور زیست شناختی در صنعت ماهیگیری و دریاوردی

۱-۷ بیماری های عفونی

انواع بیماری های عفونی که ممکن است دریاوردان را مبتلا کند عبارتند از:

- توبرکلوزیس
- هپاتیت
- بیماری لژیوناری
- ایدز
- لپتوسپیروزیس
- بیماری های منتقله توسط ماهی

توبرکلوزیس

حاصل عفونت باکتریایی در ریه ها و یا اندام های دیگر که از طریق تماس های گاه به گاه مانند سرفه و عطسه منتقل می شود.

هپاتیت

بیماری کبد که با قرار گرفتن در معرض ویروس ها و یا برخی مواد شیمیایی ایجاد می شود. انواع هپاتیت ویروسی شامل هپاتیت A، هپاتیت B و هپاتیت C می باشد.

هپاتیت A: ویروس هپاتیت A از طریق خوردن یا دست زدن به غذا یا نوشیدنی آلوده منتقل می شود. این ویروس در مدفوع فرد آلوده وجود دارد.

هپاتیت B&C: ویروس این نوع هپاتیت در مایعات بدن مثل خون و مایع منی یافت می شود. می تواند توسط خون آلوده، مایعات بدن یا بافتی که از نظر فیزیکی به بدن وارد می شود، از فردی به فرد دیگر منتقل شود.

بیماری لژیوناری

این بیماری ناشی از باکتری هایی است که در آب گرم و دست نخورده در مخازن باران، سیستم های تهویه مطبوع و سردوش ها وجود دارند و می توانند باعث پنومونی های خاص شوند. این باکتری نیز در خاک مخلوط گلدان و دیگر مواد ریز و خشک زمین یافت می شوند.

ایدز

سندرم نقص ایمنی اکتسابی از طریق خون می باشد که ناشی از عفونت با ویروس HIV است. HIV یا ویروس نقص ایمنی انسانی به سیستم ایمنی بدن صدمه می زند و سیستم ایمنی بدن پس از آن قادر به مبارزه با عفونت نخواهد بود. عفونت با HIV می تواند از طریق انتقال خون و یا مایعات بدن انسان آلوده رخ می دهد و می تواند از طریق جنسی، به اشتراک گذاری سوزن مربوط به مواد مخدر و یا فرو رفتن سرسوزن آلوده و وقتی مواد آلوده مانند خون یا مایعات بدن در تماس مستقیم با پوست شکافته شده و یا غشای مخاطی چشم، بینی یا دهان هستند، منتقل شود.

لپتوسپیروزیس

بیماری مشترک بین انسان و دام است و از آب آلوده به ادرار (به طور عمده موش) ایجاد می شود. این بیماری از طریق شکافی روی پوست و پوشش چشم ها، بینی و گلو بدن را مبتلا می کند. در صورت عدم درمان کلیه را تحت تاثیر قرار می دهد و خونریزی داخلی رخ می دهد.

بیماری های منتقله توسط ماهی

این بیماری ها می توانند از طریق باکتری هایی آلاینده مانند سالمونلا، شیگلا گونه، استافیلوکوکوس اورئوس، پseudomonas و استرپتوکوکوس ایرنا بوجود آیند. باکتری موجود در ماهی *scombroid* است که باعث مسمومیت می شود و دیگر میکروارگانیسم ها که سم تولید می کنند. بیماری های منتقله توسط ماهی می توانند ناشی از انواع پارازیت هایی مانند نماتدها، سستودها، ترماتودها و تک یاخته ها نیز باشند.

۷-۲ نحوه انتقال و کارگران دارای ریسک

ایدز

HIV از طریق غیر جنسی و تماس فرد به فرد منتقل نمی شود. ویروس از طریق تماس مواد آلوده به خون و یا مایعات بدن با پوست شکافته شده و یا غشای مخاطی بینی چشم و دهان منتقل می شود. خطرات مربوط به کار محدود به ماموران کمک های اولیه است.

هپاتیت A

هپاتیت A از طریق خوردن یا دست زدن به غذا یا نوشیدنی آلوده به ویروس هپاتیت و گسترش ویروس در فضولات انسانی یافت می شود. خطر ناشی از کار مربوط به لوله کش های تعمیر و نگهداری است که البته اگر لازم باشد تا به امور مربوط به فضولات انسانی رسیدگی کنند.

۸- عوامل زیان آور ارگونومیکی در صنعت ماهیگیری و دریانوردی

۸-۱ مقدمه

گسترش واحدهای صنعتی، تولیدی و خدماتی و تولید محصولات جدید و متنوع، فرآیندی است که توانسته است گام موثری را در جهت ارتقاء سطح کیفی زندگی و بهره‌گیری هر چه بیشتر مردم از فن‌آوری‌های نوین بردارد. در انجام فعالیت‌هایی که در قالب صنعت می‌گنجد، عوامل زیان‌آوری وجود دارد که سلامت کارگران را تهدید می‌کند. بدیهی است شاغلین در هر حرفه و صنعتی به عنوان نیروهای فعال و مؤثر در امر تولید و بهره‌بری محسوب می‌شوند، لذا کارفرمایان باید به طور خاصی به سلامت کارگران و ایجاد فضای مناسب با ویژگی‌های جسمی و روحی افراد بپردازند. در دنیای کنونی علوم مختلف بخش عمده‌ای از مشکلات افراد را در سیستم‌های کاری گوناگون حل کرده است و در این راستا علوم و فیزیولوژی وجود دارند که از زوایای مختلف، سلامت و بهداشت شاغلین و همچنین کارآیی آنها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. یکی از این علوم ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی است. ارگونومی علمی است که از تطابق هر چه بیشتر کار با کاربر سخن می‌گوید. با توجه به دامنه وسیع ارگونومی، تعاریف گوناگونی برای این علم ارائه شده است که البته مفاهیم اصلی تمامی تعاریف مشابه می‌باشد. به طور کلی ارگونومی علم اصلاح و بهینه‌سازی محیط، مشاغل و تجهیزات و تطابق آنها با قابلیت‌ها و محدودیت‌های انسان می‌باشد و دو هدف عمده یعنی ارتقاء سطح بهداشت و افزایش بهره‌وری را دنبال می‌کند.

طبق گزارشات سازمان ایمنی و بهداشت شغلی آمریکا (OSHA)، کارفرمایان سالانه ۲۰ میلیون دلار صرف هزینه‌های گرامت‌صدمات و بیماری‌های ارگونومیکی کارگران می‌کنند. به خوبی ثابت شده است که یک برنامه ارگونومی مؤثر می‌تواند به صنایع در کاهش هزینه‌های گرامت کارگران کمک کند. اختلالات اسکلتی-عضلانی یکی از بزرگترین مشکلات بهداشت حرفه‌ای در کشورهای صنعتی است.

ارگونومی در عین حال که به انسان هم از دیدگاه مسائل جسمی و هم روانی و فکری توجه خاصی دارد، به کارآیی افراد در جهت تولید و بهره‌وری بیشتر می‌اندیشد و به بیان دیگر کاربرد اصول ارگونومی تنها به کارگران محدود نمی‌شود، بلکه منافع آن به طور معنی‌داری متوجه کارفرمایان

نیز می باشد و مشاهدات و مطالعات و سنجش های انجام شده در مورد میزان افزایش بهره وری، تولید بیشتر، کاهش زمان های مطرح در ارگونومی بیانگر این است که تمامی فعالیت های شغلی به نوعی کارگران را در معرض درجاتی از فشارهای جسمی و روحی قرار می دهد. بدیهی است این دسته از تنش ها باید در حدودی نگهداشته شوند که انجام فعالیت های حرفه ای، رضایتبخش بوده و بهداشت و سلامت شاغل تهدید نگردد. چنانچه تنش های مذکور بیش از حد فیزیولوژیک و تحمل شاغلین باشد، افزایش میزان خطاها، حوادث و بیماری های مختلف مثل سردرد، ناراحتی و درد چشم ها، عوارض و آسیب های مزمن ستون فقرات و ماهیچه ها، صدمات ناشی از تروماهای تجمعی، آسیب های ناشی از استرس های تکراری و ناراحتی های ناشی از حرکات ظریف تکراری رخ خواهد داد.

هدف یک برنامه ارگونومی شغلی مهیا کردن محیطی ایمن از طریق طراحی و تطابق امکانات تجهیزات، ماشین آلات، ابزارها و نیازهای شغلی با ویژگیهای شاغلین (مثل ابعاد بدنی، قدرت، توان هوازی، قابلیت پردازش اطلاعات) در سطح انتظارات آن ها می باشد. یک برنامه موفق ارگونومی می تواند به طور همزمان سطح بهره وری و سلامت نیروی کار را ارتقاء بخشد.

۸-۲ انواع کار فیزیکی

کار دینامیکی

در کار دینامیکی گروهی از عضلات درگیر بوده و نیاز به مصرف انرژی (اکسیژن و گلوکز) در این قبیل کارها زیاد است، زیرا ماهیچه ها دائماً در حال انقباض و انبساط هستند.

کار استاتیکی

در این کار گروهی از عضلات در یک حالت ثابت درگیر کار می شوند. چنانچه یک ماهیچه در زمان طولانی تحت تاثیر یک نیروی خارجی دچار انقباض شده و در عین حال هیچ یک از اعضاء یا اجزای آن حرکتی نداشته باشد، از آن به عنوان یک فشار استاتیکی نام برده می شود. در کار دینامیکی فعالیت عضلات و انقباض و انبساط آنها سبب خون رسانی سریع شده و با وقفه ای همراه نمی شود، به همین دلیل در کار دینامیکی نسبت به کار استاتیکی خستگی کمتری مشاهده می شود. بنابراین در کارهای استاتیکی ماهیچه ها به سرعت دچار خستگی می شوند، به همین جهت سعی می شود که کارهای استاتیکی به کارهای دینامیکی تبدیل شوند.

مطالعات تجربی و آزمایشگاهی نشان داده است که کارهای استاتیک معمولاً با ریسک بالایی از

موارد زیر همراه است:

- آماس مفاصل در استرس های مکانیکی
- التهاب و ورم غلاف تاندون ها
- ورم محل اتصال تاندون ها
- علائم آرتروز (تحلیل شدید در مفاصل)
- اسپاسم های دردناک عضله
- ناراحتی های دیسک بین مهره ای

۸-۳ حمل و نقل دستی بار

بسیاری از فعالیت ها و مشاغل معمولی نیاز به جابجایی و حمل بار به کمک دست و بدن انسان دارند که اصطلاحاً به آن "حمل و نقل دستی یا حمل و نقل غیرمکانیکی" می گویند. حمل و نقل دستی شامل انواع فعالیت هایی است که در آن جعبه ها، کارتن ها، ابزار و وسایل گوناگون از محلی به محل دیگر منتقل می شود که چه به صورت دراز مدت و چه به صورت کوتاه مدت می تواند باعث عوارضی مانند پارگی، ساییدگی، شکستگی، ضایعات عضلانی-استخوانی و در نهایت کمردرد شود. فعالیتی که نیاز به استفاده از نیروی اعمالی توسط فرد برای بلند کردن، پایین آوردن، هل دادن، کشیدن، حمل یا سایر حرکات، نگه داشتن یا مهار فردی دیگر یا حیوان یا شیئی دیگر دارد. همچنین شامل هرگونه فعالیت که در آن فرد باید حالت های بدنی نامطلوب یا تحمیلی را حفظ کند.

نکاتی در مورد حمل بارها توسط کارگر

- بار بایستی ابتدا متوقف شده و سپس آن را بلند کرد.
- به جای خم کردن پشت، زانوها را خم کرد.
- تا آنجا که ممکن است بار به بدن نزدیک گردد. این عمل را می توان با قرار دادن بار بین دو پا انجام داد. در این وضعیت بهتر است یک پا جلو و پای دیگر عقب باشد.
- کمر به حالت صاف قرار گیرد.
- سر به طرف عقب باشد در این حالت چانه به داخل کشیده شود.
- بازوها تا آنجا که ممکن است به بدن نزدیک گردد.
- بار را در فاصله بالای زمین جابجا و بلند کنید، زیرا حداکثر نیرو برای بلند کردن بار در فاصله

- ۷۵-۵۰ سانتی متر نسبت به زمین اعمال می‌گردد. بلند کردن بار از ناحیه جلو به راحتی تا ارتفاع ۹۰-۱۱ سانتی متر امکان پذیر می‌باشد.
- برای کالاهای بدون دسته باید از قلاب یا طناب استفاده نمود.
- به هنگام بلند کردن بار از زمین باید حتی الامکان از حرکات چرخشی بر روی کمر اجتناب کرد.
- برای بلند کردن بار تا آنجایی که ممکن است از چرخ دستی و یا سایر وسایل مکانیکی استفاده گردد.
- هنگام بلند کردن بار از لوازم حفاظت فردی مناسب استفاده گردد.
- چنانچه بار سنگین یا دست و پاگیر باشد برای جابجایی آن از افراد دیگر کمک بگیرید.

کنترل ریسک

- کارفرما باید مطمئن باشد تا حد معقول ریسک مخاطرات اسکلتی-عضلانی مرتبط با وظایف حمل دستی مخاطره آمیز حذف شده باشد. اگر حذف ریسک معقولانه نبود باید تا حد معقول آن را با موارد زیر کاهش داد:
- الف) اصلاح چینش محیط کار یا عوامل محیطی محل کار از جمله سرما، گرما و ارتعاش هنگام انجام وظایف دارای حمل دستی و یا سیستم های کاری که برای انجام وظیفه به کار می روند.
 - ب) تغییر اشیاء مورد استفاده در کار های مربوط به حمل و نقل دستی
 - ج) با استفاده از تجهیزات کمکی مکانیکی
 - د) ترکیبی از موارد الف تا ج
- اگر کاهش ریسک هم از نظر منطقی عملی نبود، کارفرما می تواند ریسک را با استفاده از اطلاعات، راهنمایی یا آموزش کنترل کند.

۸-۴ خستگی

- از دست دادن هوشیاری که در نهایت با خواب خاتمه می یابد خستگی نامیده می شود. این از دست دادن هوشیاری همراه با قضاوت ضعیف، واکنش آهسته به حوادث، کاهش مهارت و هماهنگی می باشد. خستگی می تواند حاد یا مزمن، فیزیولوژیک و یا عمومی باشد.
- خستگی حاد با استراحت بهبود می یابد. خستگی مزمن زمانی که زمان کافی برای بهبودی بین جلسات کاری وجود ندارد آغاز می شود. خستگی فیزیولوژیک هنگامی بوجود می آید که یک یا چند گروه عضلانی تا رسیدن به نقطه دردناکی گرفتگی عضلات پیشرفت می کند. خستگی عمومی

منجر به کاهش عملکرد، افزایش علائم استراتژی و ریسک بالاتر می شود. اگر توانایی شخص در بکار گرفتن قدرت قضاوت، هماهنگی، کنترل حرکات، تمرکز و هوشیاری تحت تاثیر خستگی محیط کاری باشد یک مسئله ایمنی و بهداشت شغلی است که می تواند منتهی به افزایش ریسک صدمه و بیماری شود. فرد در عرشه کشتی و یا در یک کارخانه تولیدی تحت تاثیر خستگی ممکن است در محل کار ایجاد مخاطره کند و باعث آسیب به خود و یا افراد دیگر در محل کار شود. خستگی در عملیات ماهیگیری تجاری به اندازه حمل دستی، سروصدا و غیره مخاطره آمیز است و در برخی بخش های صنعتی ریسک قابل توجهی در ایمنی و بهداشت است. دارندگان مجوز یا مالکان و یا نمایندگان آنها به همراه کاپیتان کشتی وظیفه دارند تا اطمینان حاصل کنند که خطر تاثیر خستگی بر عملیات ایمن کشتی تا جای ممکن به حداقل رسیده باشد. کاپیتان یا مدیران باید اطمینان حاصل کنند که سیستم کار روی کشتی با سطوح خستگی به خطر نمی افتد. پیگیری یک روند مدیریت ریسک است. مشورت با نمایندگان و کارکنان ایمنی و بهداشت در این مورد، توصیه به صاحبان یا نماینده آنها زمانی که خطرات خستگی بوجود می آید و اطمینان از اینکه آموزش لازم به تمام خدمه در این مورد ارائه می شود از جمله موارد موجود در این روند مدیریت ریسک می باشد.

خدمه باید در فرایند مدیریت خطر شرکت کنند. توصیه به کاپیتان یا مدیر وقتی مخاطره بوجود می آید، چرا که ممکن است افراد تحت تاثیر خستگی قرار گیرند. خدمه یا کارمندان باید اطمینان حاصل کنند که اقدام اساسی از جمله خواب کافی انجام می شود.

اثرات خستگی

- افزایش آسیب های ناشی از حمل دستی
- افزایش تصادفات بر روی کشتی
- آسیب به ادوات ماهیگیری
- کاهش توانایی کار موثر به علت عدم تمرکز
- به خواب رفتن دیده بان کشتی
- برخورد کشتی
- عدم درک سیگنال های مهم
- مشکلات رفتاری خدمه
- کاهش کیفیت ماهی قابل فروش به علت حمل و فرآوری نامناسب

مدیریت ریسک

هر جا امکان این باشد که توانایی فرد برای انجام کار به طور ایمن به دلیل خستگی تحت تاثیر قرار گیرد فرآیند مدیریت ریسک باید انجام شود:

الف) شناسایی مخاطرات

در زیر برخی از مخاطرات که ممکن است سبب خستگی در کشتی شود آورده شده است:

- کار طولانی و دشوار
- شرایط فیزیکی کار
- زمانی از روز یا شب که کار انجام می شود و همچنین خواب
- تحرک روانی کار
- مواجهه با صدای مستمر
- آب و هوای محل کار، خیلی گرم یا خیلی سرد
- ارتعاش مداوم تجهیزات
- تمرکز مداوم روی یک نقطه ثابت و یا متحرک
- برنامه کاری بیش از حد
- فشار برای رسیدن به صید بیشتر
- حمل دستی
- کار تکراری
- کیفیت زمان استراحت
- طول مدت سفر دریایی
- طراحی کشتی
- کیفیت محل اقامت و مواد غذایی
- بهداشت شخصی
- مسائل احساسی شخصی

ب) ارزیابی ریسک

- ارزیابی عینی خستگی و اندازه گیری اثر آن بر روند کار ایمن دشوار است. این موضوع همچنین

- به مخاطرات شغل و سطح ریسک آن بستگی دارد.
- لازم است تا کاپیتان یا مدیران تعیین کنند که آیا فرد خسته است؟ آیا این خستگی بر روی ایمنی افراد روی کشتی اثر می گذارد؟
 - کاپیتان یا مدیران می توانند تعیین کنند که در صورت خستگی، آیا افراد تحت تاثیر اثرات زیر توانایی انجام کار ایمن را دارند یا نه؟:
 - تمایل به خواب
 - به خواب رفتن در محل کار
 - عدم تمرکز
 - از دست دادن موقت حافظه
 - کاهش زمان واکنش
 - افزایش تحریک پذیری
 - سردرد و درد عمومی بدن
 - نوسانات خلقی
 - کاهش قدرت و توانایی بدنی
 - کاهش هماهنگی چشم-دست
 - قضاوت ضعیف
 - خطاهای کار

ج) کنترل ریسک یا سیستم مدیریت خستگی

برنامه کنترل ریسک می تواند شامل موارد زیر باشد:

۱. فهرست بندی
۲. آمادگی برای کار
۳. سلامت
۴. محل اقامت در کشتی
۵. وعده ها و وقفه های غذایی
۶. نیازمندی های خدمه
۷. آموزش

۱. فهرست بندی

- وقتی تجارت ماهیگیری درگیر برنامه هایی است که در آن نیاز است خدمه در کشتی بخوابند، فهرست اعضای خدمه و حجم کار باید برای به حداکثر رساندن فرصت افراد برای بازیابی اثرات یا شروع خستگی ترتیب داد.
- تصویب حداقل یک دوره خواب مداوم ۶ ساعته
 - اجازه استراحت کافی
 - وقفه برای غذا خوردن
 - اطمینان از حجم کار یکنواخت درطول هر شیفت
 - تلاش برای ایجاد فهرستی منظم تا اعضای خدمه مداوماً برای تغییر ساعت بدن خود تقلا نکنند
 - تصویب زمان کافی مرخصی در ساحل بین سفرها

۲. آمادگی برای کار

- اعضای خدمه باید اطمینان حاصل کنند:
- هنگام شیفت خود در حالت مناسب برای کار هستند.
 - اعضای خدمه باید خط مشی های مربوط به الکل و مواد مخدر را رعایت کنند.
 - اعضای خدمه وقتی هر گونه جراحت یا بیماری دارند که آنها را از انجام وظایف خاصی باز می دارد باید کاپیتان را آگاه کنند.
 - اعضای خدمه باید مطمئن باشند قبل از شروع شیفت خواب کافی داشته اند.

۳. سلامت

- خدمه باید در فواصل منظم معاینات پزشکی داشته باشند.

۴. محل اقامت در کشتی

- محل اقامت خدمه مطابق با الزامات حقوقی ایمنی دریایی
- تهویه مکانیکی کافی برای اطمینان از تغییرات هوایی کافی برای آرام بودن محیط
- نور کافی
- عدم دسترسی مستقیم از محل خواب به فضای ماشین آلات

- کاهش میزان صدای موتور در محل خواب تا حد ممکن
- سالن غذا خوری کافی و مناسب در دسترس باشد.

۵. وعده ها و وقفه های غذایی

- وقفه های غذایی منظم
- غذای مغذی سالم برای مصرف
- فراهم نمودن آب آشامیدنی تازه کافی

۶. نیازمندی های خدمه

- زمان استراحت و خواب کافی در ساعات کاری
- ترتیب کار مناسب تمام تجهیزات روی کشتی
- آموزش طرز استفاده از تجهیزات و ادوات ماهیگیری به خدمه
- آموزش تکنیک های حمل دستی
- مرخصی ساحلی کافی بین سفرها

۷. آموزش

- آموزش تمام صاحبان کشتی، پروانه داران، کاپیتان در درک معنای خستگی و توانایی مدیریت آن.
- آموزش باید شامل موارد زیر باشد:
- وظایف طبق قانون بهداشت و ایمنی شغلی وضع شود.
- کسب آموزش قبل از شروع به کار
- تشریح علت و عواقب خستگی در صنعت ماهیگیری
- مدیریت خستگی
- تدوین استراتژی هایی برای ایجاد تغییرات در فعالیت های صنعت ماهیگیری برای مبارزه با خستگی.

۸-۵ کار در شیفت شب و کمبود خواب

دریانوردان اغلب ساعت های طولانی در روز به کار فراخوانده می شوند. همچنین ساعات کاری شب

و شیفت های شبانه مکرری دارند. این موضوع سبب می شود زمان خواب کوتاهتری داشته باشند و در نتیجه بدن نمی تواند در این زمان کوتاه به تجدید قوا و ترمیم بپردازد. اختلال در ریتم شبانه روزی نرمال، همچنین ممکن است منجر به تولید بیش از حد هورمون های بدن، افزایش سطح استرس، رفتار غیر معمول که ممکن است به استفاده از توتون و تنباکو و مصرف الکل منجر شود که در نهایت می تواند منجر به قرار گرفتن در معرض ابتلا به سرطان شود.

۸-۶ کنترل های مهندسی

رویکرد ترجیح داده شده برای پیشگیری و کنترل اختلالات اسکلتی-عضلانی طراحی شغل است که شامل چیدمان ایستگاه کار، انتخاب و استفاده از ابزار آلات و روش های کار برای در نظر گرفتن توانایی ها و محدودیت های نیروی کار می باشد. یک تطابق مناسب به تضمین ایستگاه کار کمک می کند. از طرف دیگر حضور ریسک فاکتورها بیان کننده انحراف از این هدف بوده و می تواند نشان دهنده نیاز به اقدامات کنترلی باشد.

استراتژی های کنترل مهندسی جهت کاهش ریسک فاکتورهای ارگونومیک عبارتند از:

- تغییر در روش انتقال مواد، قطعات و محصولات. برای مثال، استفاده از وسایل کمک مکانیکی جهت بالا بردن و حمل بارهای سنگین یا استفاده از دستگیره یا جادستی در بسته هایی که ضرورت دارند بصورت دستی حمل شوند.

- تغییر فرآیند یا محصول جهت کاهش مواجهه کارگران با ریسک فاکتورها.

- تغییر چیدمان ایستگاه کار که می تواند شامل استفاده از نیمکت هایی با قابلیت تنظیم ارتفاع یا قرار دادن ابزار و مواد در فاصله دسترسی کوتاه باشد.

- تغییر در روش بکارگیری قطعات، ابزار و مواد مثل استفاده از تسهیلات (گیره و غیره) جهت نگهداشتن قطعات کار به منظور کاهش پوسچرهای نامناسب دست و بازو یا آویزان کردن ابزارهایی به منظور کاهش وزن و دسترسی آسانتر.

- تغییر در طراحی های ابزار، برای مثال دستگیره هفت تیری برای چاقو جهت کاهش خمیدگی مچ دست.

- تغییر در مواد و بسته ها (برای مثال، بسته های مواد با وزن سبکتر به منظور کاهش وزن بار).

- تغییر در توالی و دسترسی خط مونتاژ (برای مثال حذف مانع های فیزیکی و بصری در هنگام مونتاژ مواد جهت کاهش پوسچرهای نامناسب یا فعالیت های استاتیک).

۸-۷ کنترل های مدیریتی

کنترل های مدیریتی، خط مشی ها و دستورالعمل های مدیریت جهت کاهش یا پیشگیری از مواجهه با ریسک فاکتورهای ارگونومی است.

استراتژی های کنترل مدیریتی شامل موارد زیر می باشد:

- تغییر در مقررات و روش های شغلی از قبیل زمان بندی جهت وقفه های استراحت بیشتر.
 - چرخش کارگران در شغل هایی که از نظر فیزیکی خستگی آور هستند.
 - آموزش به کارگران به منظور شناسایی ریسک فاکتورهای ارگونومیک و یادگیری تکنیک هایی برای کاهش استرس و تنش ها در هنگام انجام کار.
 - اقدامات رایج در استراتژی های کنترل مدیریتی جهت کاهش ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی عبارتند از:
 - کاهش شیفت کاری یا کاستن از مقدار کار اضافه.
 - چرخش کارگران در چندین شغل با نیازهای مختلف فیزیکی جهت کاهش فشار بر روی اندام ها و نواحی بدن.
 - زمان بندی با وقفه های استراحت بیشتر.
 - گستردن یا تنوع محتویات شغل جهت متعادل کردن ریسک فاکتورهای قطعی (حرکات تکراری، پوسچرهای نامناسب).
 - تنظیم ریتم کاری جهت کاهش ریسک های حرکات تکراری و دادن کنترل بیشتر به کارگران در فرآیندهای کاری.
 - آموزش شناسایی ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی و دستورالعمل هایی در زمینه عملکرد کار که می تواند نیازهای کار را آسان کند.
- اگرچه کنترل های مهندسی ترجیح داده می شوند، اما کنترل های مدیریتی بصورت موقتی و تا زمانیکه کنترل های مهندسی اجراء شوند یا هنگامی که کنترل های مهندسی عملی نباشد می توانند مفید باشد. زمانی که کنترل های مدیریتی مخاطرات را حذف نمی کند، مدیریت باید تضمین کند که خط مشی ها ادامه دارد.

۸-۸ وسایل حفاظت فردی

یکی از سوالات بحث برانگیز در این زمینه این است که آیا استفاده از وسایل شخصی بوسیله

کارگران از قبیل مچ بند، کمر بند یا دستکش های ارتعاش موثر هستند؟ بعضی از این وسایل را تجهیزات حفاظت فردی (PPE) در نظر می گیرند.

در حوزه بهداشت شغلی بطور کلی PPE یک مانع بین کارگر و منبع خطر به وجود می آورد. ماسک ها، ایرپلاگ ها، عینک های ایمنی، پیش بندهای شیمیایی، کفش و کلاه ایمنی هم نمونه هایی از PPE هستند. پشت بندها، مچ بندها، کمر بندها و وسایل مشابه می تواند بعنوان پیشگیری شخصی در مقابل مخاطرات ارگونومی ملاحظه شوند. این وسایل در بعضی موقعیت ها ممکن است طول مدت، تکرار یا شدت مواجهه را کاهش دهند. در بعضی موارد ممکن است آنها یک مواجهه را کاهش دهند و دیگری را افزایش می دهند.

۸-۹ مسئولیت کارفرما

کارفرما می تواند محیطی را ایجاد کند که در آن ارزیابی به موقع بوسیله تامین کنندگان ایمنی و بهداشت انجام می شود:

- ارائه آموزش به کارگران درباره شناسایی علائم و نشانه های اختلالات اسکلتی-عضلانی.
- دادن فرصت به تامین کنندگان مراقبت های بهداشتی جهت آشنا شدن با مشاغل و فعالیت های شغلی.
- اصلاح مشاغل یا سازگار نمودن کارگران با آنها.
- تشویق کارگران به گزارش به موقع علائم و ارزیابی سریع بوسیله تامین کنندگان مراقبت بهداشتی.
- تضمین جهت میزان مجاز بودن با قانون، حریم کارگر و محرمانه بودن تشخیص سلامتی پزشکی در طول یک ارزیابی.

۹- حفاظت شغلی و عوامل زیان آور مکانیکی در صنعت

ماهیگیری و دریانوردی

۹-۱ مقدمه

امروزه بیماری ها و حوادث ناشی از کار تبدیل به یکی از نگرانی های اجتماعی بویژه جامعه کارگری و دست اندرکاران مسایل کار و کارگری شده است. به طور کلی پایین بودن فرهنگ عمومی ایمنی در تمامی سطوح جامعه، نادیده گرفتن قوانین اجتماعی و مقررات ایمنی و بهداشت حرفه

ای از سوی بعضی از کارفرمایان، فقدان مدیریت های پویای ایمنی و بهداشت حرفه ای در اغلب واحدهای صنعتی، عدم آموزش کارکنان، کمبود متخصصان بهداشت حرفه ای و ایمنی و بسیاری علل دیگر را می توان از جمله دلایل بالا بودن میزان حوادث و بیماری های ناشی از کار برشمرد. توسعه و تقویت موسسات بهداشت حرفه ای از الزامات صنایع کشور می باشد. همچنین انجام اقدامات ایمنی و تعیین استاندارد ها و تحقیق در بهداشت حرفه ای و ایمنی محیط کار به منظور پیشگیری از خطرات محیط کار می بایست انجام گیرد.

مطالعات اخیر نشان می دهد که حوادث و بیماری های ناشی از کار به اپیدمی در جوامع معاصر تبدیل شده است. تعیین دامنه بیماری های ناشی از کار به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات کافی کاری مشکل است، لیکن برآوردها نشان می دهد که ۴۰٪ از ۱۷۵ میلیون موردی که سالیانه رخ می دهد، منجر به بیماری های مزمن و ۳۵٪ به ناتوانی دائم از کار و ۲۵٪ منجر به مرگ می شود.

۲-۹ سقوط

شناسایی مخاطرات

کارفرما باید تا آنجا که منطقی است وظایفی را که سبب قرار گرفتن کارگران در مخاطره سقوط می شود را شناسایی کند که شامل هر یک از فعالیت های زیر می باشد:

- روی ماشین آلات یا ساختمان های در حال ساخت، تخریب، بازرسی، آزمایش، نگهداری، تعمیر یا در حال نظافت؛
- روی سطح شکننده، لغزنده یا بی ثبات که از تجهیزات برای دسترسی به سطح بالا استفاده می شود یا وظیفه ای که در سطح بالا انجام می شود؛
- بر روی یک سطح شیب دار که حفظ تعادل روی آن دشوار است؛
- نزدیک به لبه بدون حفاظ؛
- نزدیک به سوراخ، شفت یا گودال

کنترل ریسک

۱. اگر کارگر موظف به انجام کاری است که خطر سقوط دارد، کارفرما باید تا حدی که منطقی عملی است خطر را با تنظیم وظایف کنترل کند، طوری که بر روی زمین یا روی یک ساختار محکم انجام شود.

۲. اگر امکان رعایت بند ۱ وجود نداشته باشد یا قسمتی از کار را شامل شود و خطر سقوط هنوز وجود داشته باشد، کارفرما باید خطر را با تضمین این که تجهیزات پیشگیری از سقوط پسیو و غیر فعال استفاده می شود، کاهش دهد.
۳. اگر امکان رعایت بند ۱ و ۲ وجود نداشته باشد یا قسمتی از کار را شامل شود و خطر سقوط هنوز وجود داشته باشد، کارفرما باید خطر را با استفاده از سیستم موقعیت یابی کار کاهش دهد.
۴. اگر امکان رعایت بند ۱ و ۲ و ۳ وجود نداشته باشد یا قسمتی از کار را شامل شود و خطر سقوط هنوز وجود داشته باشد، کارفرما باید این خطر را با استفاده از سیستم جلوگیری از سقوط کاهش دهد.
۵. اگر امکان رعایت بند ۱ و ۲ و ۳ و ۴ وجود نداشته باشد یا قسمتی از کار را شامل شود و خطر سقوط هنوز وجود داشته باشد، کارفرما باید این خطر را با تضمین موارد زیر کاهش دهد:
- یک نردبان ثابت یا قابل حمل استفاده شود.
 - کنترل های مدیریتی استفاده شود.
- نکته: در این مقررات، ساختار محکم به معنی سطحی است که تحمل وزن افراد، مواد و هر بار دیگری که به آن اعمالش شود را دارد. اطرافش دارای موانعی باشد تا از سقوط جلوگیری کند. دارای وسیله ایمن دسترسی و خروج باشد.

۹-۳ فضاهای محدود

فضای محدود منطقه محصور و یا نیمه محصور با اندازه ای که کارگر بتواند وارد آن شود برای کار به طور منظم طراحی نشده است، اما کارگران ممکن است برای انجام وظایفی از قبیل بازرسی، تمیز کردن، تعمیر و نگهداری و ترمیم وارد آن شوند. ورودی کوچک و یا چیدمان دارای انسداد باعث می شود که ورود و خروج دشوار و روند نجات پیچیده شود.

ورود به فضاهای محدود می تواند بسیار خطرناک باشد، مگر در مواردی که آموزش، تجهیزات و روش مناسب در محل موجود است، کارگران نمی باید اجازه ورود به چنین فضاهایی را داشته باشند. وقتی حتی سر کارگر در دهانه ورودی قرار گیرد، در نظر گرفته می شود که کارگر وارد فضای محدود شده است. اگر فضای محدود حاوی گازهای سمی باشد، کارگرانی که نزدیک دهانه هستند در معرض خطر می باشند. اغلب گازهای سمی به دلیل گرمای داخل فضای محدود تحت فشار هستند. به عنوان یک نتیجه، ممکن است غلظت گازهای سمی در نزدیکی در ورودی فضای

محدود به اندازه کافی بالا باشد تا منجر به مرگ شود. شناسایی تمام فضاهای محدود در محل کار حیاتی است. نمونه فضاهای محدود شامل مخازن، سیلوها، مخازن نگه داری، کشتی های فرآیندی، خطوط لوله، فاضلاب و به طور خلاصه، هر منطقه ای که جو و اتمسفر محدود داشته باشد. به علت اینکه کارگران اطلاعی از جو مخاطره آمیز فضای محدود ندارند، از این رو اقدامات احتیاطی لازم را انجام نمی دهند که ممکن است منتهی به مرگ شود.

نمونه هایی از فضاهای محدود در کشتیرانی و صنایع حمل و نقل شامل مخازن بالاست (شن و ماسه که در ته کشتی می ریزند تا از واژگون شدنش جلوگیری کند)، حفره ها، چاههای فاضلاب، بویلرها، مخازن ذخیره سازی، دهلیز های بدنه کشتی، مخازن سوخت، انبار های کشتی، واگن های مخزنی، مخازن نگه داری و سایر فضاهای مشابه می باشد.

اتممسفر فضای محدود ممکن است به چند دلیل خطرناک باشد، ممکن است هوا بیش از حد کم باشد و یا اکسیژن بیش از حد وجود داشته باشد و یا ممکن است سمی یا قابل انفجار باشد.

مخاطرات فیزیکی در فضاهای محدود

- مواد سست و ناپایدار:

هر گاه مواد جامد ناپایدار ساخته شده از ذرات کوچک مانند شن و ماسه و یا دانه در محفظه ذخیره باشند، این خطر وجود دارد که مواد بر روی کارگران جریان یابند و آنها را به دام انداخته و یا دفن کنند. نمونه هایی از این فضاهای محدود مخازن شن و ماسه، تراشه چوب یا سطل خاک اره و یا سیلوهای غلات می باشند.

- خطرات لغزش، سکندری و سقوط:

ورود به فضای محدود می تواند از طریق یک دریچه باشد که به سختی و با فشار می توان وارد آن شد و نردبانی که برای بالا یا پایین رفتن از آن استفاده می شود. بنابراین در این حین خطر سقوط در حال وارد شدن وجود دارد. علاوه بر این، کف تانک و یا سایر محیط های مرطوب یا پلکان نردبان ممکن است بسیار لغزنده باشد.

- سقوط اشیاء:

در فضای محدود ممکن است خطر سقوط اشیائی مانند ابزارآلات یا تجهیزات وجود داشته باشد، به خصوص اگر دریچه های دسترسی و یا ایستگاه های کاری بالای سر کارگر قرار داشته باشد. اگر کارگران در معرض خطر سقوط اجسام باشند، برای پیشگیری از این موضوع باید روش کار ایمن

در محل استفاده شود. برای مثال، برنامه ریزی فعالیت های کاری طوری که هیچ کارگری در حال کار بالای سر دیگری نباشد، پایین آوردن تجهیزات و ابزار به داخل قبل از ورود کارگران و خارج کردن آنها پس از خروج کارگران.

- قطعات متحرک ماشین آلات و تجهیزات:

تجهیزات مکانیکی مانند چرخ دنده های حلزونی، میکسر و یا مخازن در حال چرخش در صورت فعال بودن یا ایمن نبودن می توانند خطرناک باشند. همچنین انرژی باقی مانده مانند جاذبه و یا فشار تجمع یافته ممکن است خطر در بر داشته باشند، مگر اینکه تجهیزات قفل شده و بدون انرژی باشند. حتی زمانی که تجهیزات از نقاط کنترل خاموش یا قفل شده باشند، تجهیزات ناامن می توانند حرکت کنند، به خصوص اگر از تعادل خارج شوند.

- شوک الکتریکی:

شوک الکتریکی ممکن است ناشی از کابل فرمت، کابل جوش و یا دیگر تجهیزات الکتریکی معیوب باشد. کار در محفظه های فلزی و یا در شرایط مرطوب به خصوص می تواند خطرناک باشد. نصب قطع مدار زمین گسل (GFCIs) و یا اتصال به زمین وقتی خطر شوک الکتریکی وجود دارد، ضروری است. همه منابع الکتریکی که می توانند ایجاد خطر کنند باید قفل شوند و عملیات lag out/tag out انجام شود.

- دید ضعیف:

دید ضعیف خطر تصادفات را افزایش می دهد و باعث می شود دیدن کارگری که در شرایط اضطراری قرار دارد دشوارتر شود. اگر دید ضعیف ناشی از نور ناکافی باشد، سطوح نور باید افزایش یابد. اگر فعالیت هایی مانند سندبلاست و یا جوشکاری سبب دید ضعیف شوند، برای کاهش مواد مضر هوا تهویه مناسب لازم می باشد.

- شرایط دمایی:

اقدامات احتیاطی ویژه قبل از ورود کارگران به تجهیزاتی از جمله دیگ های بخار، مخازن واکنش و سیستم های دمای پایین باید انجام شود. یک فرد واجد شرایط می بایستی این رویه ها را انجام دهد. باید زمان کافی برای خنک شدن فضاهای محدود داد تا بخار تمیز شود.

- صدا:

صدای تولید شده در فضاهای محدود می تواند به ویژه به دلیل انعکاس مربوط به دیوار مضر باشد. سطح سروصدای منبع داخل فضای کوچک و محدود تا ۱۰ برابر بیشتر از همین منبع

در فضای آزاد است. در صورتی که نتوان سطح صدا را کاهش داد، باید حفاظت شنوایی مناسب انجام شود.

- خطر غرق شدن:

فضاهای محصور به هنگام ورود باید به طور کامل تخلیه یا خشک شوند. فضاهایی که به طور کامل تخلیه یا خشک نمی شوند خطر غرق شدن را به وجود می آورند. خطر غرق شدن در خمیره و یا مخزن دارای مقدار زیادی مایع به راحتی قابل تشخیص است. در حالی که ممکن است کارگران در حوض کوچکی از مایع غرق شوند. به عنوان مثال، اکسیژن ناکافی، وجود یک گاز سمی یا ضربه به سر که می تواند سبب بی هوشی کارگر شود. کارگرانی که با صورت به داخل حوض کوچک آب افتاده اند، غرق شده اند.

۹-۴ ماشین آلات

قبل از دوران صنعتی شدن، اغلب برای انجام کارها از وسایل دستی و بی خطر استفاده می شد، ولی به تدریج که صنعت پیشرفت کرده نیروی محرکه مکانیکی و الکتریکی به وجود آمد و خطرات ماشین ها نیز به همان نسبت افزایش یافت.

استفاده از ماشین هایی که از نقطه نظر خطر دارای اهمیت می باشند مستلزم اتخاذ تدابیر حفاظتی خاص می باشد، به همین دلیل ماشین ها مجهز به وسایل حفاظتی گردیدند که اغلب آن ها رضایت بخش نبودند. در واقع طراحان حفاظ سعی داشتند که در مراحل اول خطر را از بین ببرند و کوششی در مورد راحت کار کردن آن ها به عمل نمی آوردند. در نتیجه هنگام کار، متصدیان دستگاه حفاظ ها را برداشته و موقع مراجعه بازرسان کار آن ها را موقتاً سر جای خود نصب می کردند. بدین ترتیب حوادث مرتباً اتفاق می افتاد و نصب این قبیل حفاظ ها عملاً اثری در تقلیل حوادث نداشت. در بعضی از کشورها، رسیدگی به موثر بودن حفاظ ها و تاثیر استفاده از آن ها تحت کمسیون با ترکیبی از نمایندگان بازرسی کار، بیمه های اجتماعی، سازندگان ماشین آلات، خریداران و کارگران انجام می گیرد. طبق آمارهای موجود، بیشترین حوادث کارگری مربوط به کار با ماشین هایی می باشد که دارای قسمت های متحرک و گردان هستند، مانند آسیا، پرس، اره، دستگاه های تراش و غیره. در پاره ای از موارد چون حفاظ ها باعث لطمه زدن به تولید انبوه کارگاه می شود به دستور کارفرما و حتی تمایل کارگر حفاظ از روی دستگاه برداشته شده و این عمل کارگر را دچار حادثه می کند.

انواع ماشین آلات

۱. ماشین آلاتی که مواد را از طریق اعمال مکانیکی زیر پردازش می کنند:
 - (الف) بریدن، دریل کردن، سوراخ کردن یا آسیاب کردن
 - (ب) پرس کردن، شکل دادن، ضربه زدن، به هم متصل کردن یا قالب گرفتن
 - (ج) آمیختن و ترکیب کردن، بسته بندی، مونتاژ، بافت
۲. ماشین آلاتی که افراد یا مواد را بلند می کنند یا حرکت می دهند؛
۳. تجهیزات فشار؛
۴. تراکتور؛
۵. ماشین آلات لیزری؛
۶. داربست؛
۷. تجهیزات دسترسی موقت؛
۸. ابزار انفجاری؛
۹. توربین؛
۱۰. سازه های تفریحی

مدیریت ریسک

شناسایی مخاطرات:

کارفرما موظف است تا جایی که عملاً منطقی است، تمام خطرات سلامت و ایمنی مربوط به نصب، راه اندازی، انهدام، پیاده سازی، تاسیس و استفاده از ماشین آلات و سیستم های کار را شناسایی کند (این وظیفه تنها مربوط به مخاطرات ماشین آلات در محل کار وقتی مورد استفاده قرار می گیرند است).

کنترل ریسک

حذف خطر در درجه اول اولویت است. اگر امکان پذیر نبود، کاهش خطر بوسیله جایگزین کردن دستگاه یا ماشین با نوع کم خطرتر، کنترل مهندسی، جداسازی دستگاه از افراد انجام می شود. اگر کاهش خطر با راهکارهای ذکر شده امکان پذیر نبود کارفرما باید از طریق کنترل های مدیریتی یا تجهیزات حفاظت فردی خطرات را کنترل کند.

حفاظ گذاری

(۱) اگر کارفرما از حفاظ گذاری به عنوان یک اقدام کنترلی در ارتباط با خطر ماشین آلات استفاده می کند، باید اطمینان یابد که حفاظ طراحی شده برای این منظور از دسترسی به نقطه یا نواحی خطر دستگاه جلوگیری می کند.

(۲) اگر کارفرما از حفاظ گذاری به عنوان یک اقدام کنترلی در ارتباط با خطر ماشین آلات استفاده می کند، باید اطمینان یابد که:

(الف) اگر دسترسی به منطقه ای از دستگاه که نیاز به حفاظ گذاری دارد، در طول بهره برداری، تعمیر و نگهداری و یا تمیز کردن دستگاه لازم نباشد، حفاظ به شکل مانع فیزیکی همیشه ثابت است؛
(ب) اگر دسترسی به منطقه ای از دستگاه که نیاز به حفاظ گذاری دارد، در طول بهره برداری، تعمیر و نگهداری و یا تمیز کردن دستگاه لازم باشد، حفاظ به شکل مانع فیزیکی قفل شده است که دسترسی به منطقه محافظت شده وقتی که خطر وجود ندارد را امکان پذیر می کند و از دسترسی به منطقه در هر زمان دیگری ممانعت می کند.

(ج) اگر استفاده از حفاظ به شکلی که در بند (الف) یا (ب) اشاره شده امکان پذیر نیست، حفاظ به شکل مانعی فیزیکی باشد که تنها با استفاده از ابزار می توان آن را تغییر داد و یا حذف کرد.

(د) اگر استفاده از حفاظ به شکلی که در بند (الف) یا (ب) یا (ج) اشاره شده امکان پذیر نیست، از یک سیستم حفاظتی حساس به حضور که در صورت قرار گرفتن فرد یا قسمتی از بدن وی در ناحیه حفاظت شده خطر حذف می شود.

(۴) اگر کارفرما از حفاظ گذاری به عنوان یک اقدام کنترلی در ارتباط با خطر ماشین آلات استفاده می کند، باید اطمینان یابد که خود حفاظ ایجاد خطر ننماید.

(۵) اگر حفاظ از قسمتی از دستگاه که متحرک است حفاظت می کند و احتمال شکستن و پرتاب شدن قطعات شکسته وجود دارد، کارفرما باید اطمینان دهد حفاظ هرگونه خطر ناشی از پرتاب قطعات شکسته را کنترل می کند.

(۶) حفاظ باید طوری طراحی شود که در صورت نیاز برای عملیاتی مانند تعمیر و نگه داری و سرویس و زمانی که دستگاه بطور طبیعی کار نمی کند قابل برداشتن باشد.

کنترل های اپراتور

(۱) کارفرما باید اطمینان دهد که کنترل اپراتور:

(الف) به طور مناسب روی دستگاه مشخص است، طوری که ماهیت و عملکرد آن را نشان می دهد؛
 (ب) طوری قرار گرفته که به آسانی و راحتی توسط هر شخص استفاده شود؛
 (ج) بوسیله جانمایی یا حفاظت از فعال سازی ناخواسته پیشگیری شود؛
 (د) می توان روی موقعیت "خاموش" قرار داد تا اتصال به تمام نیروهای محرکه قطع شود.
 (۲) اگر نیاز باشد دستگاه هنگام نگهداری و تمیز کردن کار کند و نتوان حفاظ را حذف کرد، کارفرما باید اطمینان دهد که دستگاه با کنترل های ارائه شده اجازه بهره برداری در حال نگهداری و تمیز کردن را بدهد.

کنترل های متوقف کننده عملیات و تجهیزات توقف اضطراری

(۱) اگر ماشین آلات طوری طراحی شده اند که با حضور بیش از یک نفر و بیش از یک کنترل متوقف کننده عمل می کنند، کارفرما باید اطمینان یابد که کنترل توقف های متعدد از نوع "توقف و قفل کردن" می باشند، به طوری که پس از اینکه کنترل توقف استفاده شد، دستگاه نمی تواند دوباره شروع بکار کند، مگر اینکه هر یک از کنترل های توقف مجدداً بازنشانی شوند.
 (۲) اگر طراحی دستگاه شامل تجهیزات توقف اضطراری باشد، کارفرما باید اطمینان دهد: تجهیزات بطور برجسته، واضح و بادوام مشخص شده و بلافاصله در دسترس هر اپراتور قرار گیرند و هر گونه دسته، میله یا دکمه فشاری مربوط به دستگاه قرمز رنگ باشد و دستگاه تحت تاثیر نقص مدار الکتریکی قرار نگیرد.

نصب و استفاده ماشین آلات

- کارفرما باید اطمینان یابد دستگاه در جایی نصب و بهره برداری می شود که دارای فضای کافی و مشخص برای کار است و خطر مربوط به فعالیت دستگاه وجود ندارد یا به حداقل رسیده است.
 - جانمایی دستگاه باید طوری باشد که بر دسترسی و خروج از محل کار اثر منفی نگذارد.
 - مراحل نصب، تاسیس، راه اندازی و انهدام و فرآیندهای پیاده سازی باید تحت بازرسی انجام شود تا اطمینان حاصل شود که خطر مربوط به این فعالیت ها تحت نظر قرار دارد.

مخاطرات ماشین آلات الکتریکی

کارفرما باید با توجه به مخاطره برق ماشین آلات الکتریکی، اطمینان حاصل کند که:

- اگر آسیب به دستگاه سبب مخاطره الکتریکی شود، دستگاه از منبع تغذیه قطع و تا زمانی که قسمت آسیب دیده تعمیر و یا جایگزین شود، استفاده نمی شود؛
- دستگاه الکتریکی اگر در شرایطی است که احتمال ایجاد مخاطره الکتریکی را بالا می برد استفاده نمی شود.

۹-۵ تجهیزات و لباس حفاظت فردی

تجهیزات و لباس حفاظت فردی باید همراه با سایر کنترل ها یا به تنهایی بکار روند. در صورتی که کنترل های دیگر کاربردی نباشند. تجهیزات و لباس های مورد استفاده باید دارای استاندارد مورد تایید کشور باشند. هر فرد که این تجهیزات یا لباس ها استفاده می کند باید آموزش یابد که چگونه آنها را استفاده، تمیز، نگه داری و بازرسی برای آسیب یا پارگی یا ساییدگی کند. در شرایط بسیار گرم یا بسیار سرد باید تجهیزات و لباس حفاظت فردی مناسب با شرایط کار انتخاب شوند.

۹-۶ آموزش

یکی از راه های اساسی در دستیابی به سطح بالای ایمنی آگاهی از خطرات، تعلیم و اطلاع رسانی است. آموزش بهترین روش بهبود ایمنی و حفاظت شغلی، بازدهی و کارایی هر نیروی کاری است. در آموزش ایمنی باید به چندین مورد توجه نمود که عبارتند از:

- برنامه مناسب و تدوین شده
- دقت کافی
- منابع مناسب
- آموزش دهنده خوب
- استفاده از وسایل کمک آموزشی
- محیط آموزش مناسب
- بررسی بازخورد آموزش و نتیجه آن در کارکنان
- موضوع آموزش کارکنان می تواند شامل موارد زیر باشد:
- مواجهه کارگران با خطرات در مشاغل خاص
- مخاطرات مواد شیمیایی خاص و فرآیند از جمله جوشکاری، مصرف دخانیات، الکتروسیته و مسمومیت ها

- موارد هشدار دهنده شامل آژیرهای خطر و راه های فرار
- وسایل و تجهیزات ایمنی فردی و آموزش چگونگی نگهداری و کاربرد آنها
- نحوه استفاده از تجهیزات اطفاء حریق
- کمک های اولیه
- حمل و نقل و بلند کردن بار
- مسئولیت کارگران در کاهش حوادث
- آشنایی با وسایل و تجهیزات حفاظت فردی

موضوع آموزش مدیران می تواند شامل موارد زیر باشد:

- مسئولیت های مدیریتی در قبال ایمنی و حفاظت شغلی
- سیاست ایمنی شرکت و نقش مدیران در آن ها
- خطرات مواد و فرآیندهای خاص
- آشنایی با حوادث و چگونگی کاهش آنها
- نگهداری دستگاه ها و دادن مجوز شروع به کار در هنگام تعمیر دستگاهها
- پیشگیری و حفاظت از حریق
- اصول ایمنی و حفاظت شغلی
- نظارت بر اجرای مقررات و ضوابط ایمنی و حفاظت شغلی در کارگران و اعمال تشویق و تنبیه در اجرای آنها.

۱۰- بیماری های ناشی از کار در صنعت ماهیگیری و دریانوردی

۱-۱۰ بیماری های قلبی-عروقی

در طول قرن گذشته، بیماری های قلبی-عروقی (CVD) به یکی از علل اصلی مرگ و میر در سراسر جهان تبدیل شده است. تا سال ۲۰۲۰ پیش بینی شده است که CVD به عنوان علت عمده مرگ و میر و ناتوانی در جهان از بیماری های عفونی پیشی بگیرد.

اپیدمیولوژی بیماری های قلبی-عروقی

EHARA و همکاران آمار بیماری های دریانوردان ژاپنی را طی بیش از پانزده سال (از سال ۱۹۸۶

تا ۲۰۰۰) تجزیه و تحلیل کردند و متوجه شد ندکه CVD سومین بیماری شایع روی کشتی است (۱۱/۶٪). بارها گفته شده است که دریا نوردی از جمله مشاغل در معرض خطر بیماری های ایسکمیک قلبی است. Kotulak و Jaremin مطالعه ای گذشته نگر از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۴ بر اساس جمعیت ۱۱۳۲۵ نفری دریانوردان لهستانی و ماهیگیران اعماق دریا انجام دادند. آنها دریافتند بیش از ۷۰٪ از مرگ و میرها در دریا که مستند شده اند ناشی از انفارکتوس میوکارد است. همچنین سایر مطالعات بیماری های قلبی-عروقی را به عنوان یکی از علل مهم مرگ و میر دریانوردان تایید می کند (نرخ مرگ و میر بین ۳۰ تا ۴۵ در هر ۱۰۰۰۰۰ دریانورد در سال). در سال های اخیر، به دلیل افزایش فشار اقتصادی و تغییرات سازمانی دریایی همراه با افزایش مسئولیت فردی، استرس های جسمی و روحی-روانی افزایش یافته و در نتیجه ملوانان در معرض خطر بالاتری از CVD در قرار دارند. در آغاز دهه ۹۰ میلادی ۱۳٪ تا ۱۴٪ از کار افتادگی های نیروی دریایی آلمان به CVD مرتبط بود، در حالی که در حال حاضر سهم آن بالاتر از ۱۸٪ است.

ریسک فاکتورهای فردی بیماری های قلبی-عروقی

در کنار ریسک فاکتورهای فردی مانند عوامل ژنتیکی و قومی، به طور کلی CVD تحت تاثیر ریسک فاکتورهای قلبی مستقل یعنی سن، LDL کلسترول، HDL کلسترول، استعمال دخانیات، فشار خون سیستولیک، سابقه خانوادگی انفارکتوس میوکارد زودرس، دیابت و تری گلیسیرید و به همان اندازه تحت تاثیر ریسک فاکتورهای وابسته مانند اضافه وزن، عدم ورزش، رژیم غذایی پرچرب و الکل می باشد. برخی از این عوامل خطر قابل تغییر و مربوط به شرایط خاص روی عرشه هستند. به عنوان مثال، معمولاً خدمه به ندرت در رژیم غذایی پر چرب و نامتعادل روی کشتی تاثیر دارند که سبب افزایش کلسترول، تری گلیسیرید و چاقی می شود. چربی خون بالا اغلب در خدمه دیده می شود. به عنوان مثال، مطالعه ای نشان داد در ۸۰٪ دریانوردان چینی کلسترول بالا و در ۳۰٪ دریانوردان کروات قند خون بالا وجود دارد. مطالعه ای دیگر نشان داد در میان ۴۴/۹٪ دریانوردان لیتوانیایی با سنین استاندارد شده از نظر کلینیکی افزایش قابل توجهی در فشار خون دیده می شود (در مقایسه با جمعیت عمومی لیتوانی که این رقم ۵۳٪ است)؛ عوامل خطر عمده شامل افزایش شاخص توده بدنی (BMI بالاتر از 25kg/m^2)، سیگار کشیدن و مصرف الکل می باشند. در مطالعه ای در میان دریانوردان کشتی های آلمانی فشار خون بالا، تری گلیسیرید بالا، سن بالا و سیگار کشیدن برجسته ترین عوامل خطر CVD نشان داده شدند. مصرف سیگار

دریانوردان به عنوان عامل خطر مهم CVD نسبت به جمعیت عمومی بالاتر است. با توجه به حضور چندین عامل خطر CVD در دریانوردان اقدامات حرفه ای خاص و پیشگیرانه (مانند ترک سیگار، کنترل وزن و استفاده از تکنیک های ضد استرس) به خصوص در دریانوردان مسن تر باید انجام شود. آنها باید در مورد شیوه زندگی مرتبط با خطر CVD مطلع شده و برای حذف رفتار ناسالم تشویق شوند. حضور ریسک فاکتور های قلبی-عروقی منجر به افزایش خطر ابتلا به بیماری های ایسکمیک قلب و همچنین بیماری های عروق مغزی می شود.

۱۰-۲ بیماری های بافت نرم و مفاصل

تحقیقات کمی در مورد اپیدمیولوژی اختلالات اسکلتی-عضلانی در میان دریانوردان انجام شده است. در مطالعه ای در مورد علل مرگ و میر در میان دریانوردان تجاری بریتانیا، اختلالات سیستم اسکلتی-عضلانی بیشترین دلیل گزارش بیماری (۲۸٪) بوده است. بسیاری از این موارد ضربه ای بودند و عوارض باقی مانده شرایط بحرانی مانند آرتروز و کمردرد بودند. بررسی ها همچنین افزایش شیوع علائم اسکلتی-عضلانی در میان ماهیگیران تجاری سوئد و در ایالات متحده آمریکا را نشان می دهد که در آن علائم کمر شایع ترین دلیل آسیب شغلی و پس از آن درد در دست و شانه می باشد.

افزایش مراجعه به بیمارستان به علت صدمات و برخی بیماری های حرکتی در میان دریانوردان (سندرم تونل کارپ برای خدمه عرشه) و در ماهیگیران خاص (استئوآرتریت زانو، سندرم روتاتور کاف، سندرم تونل مچ دست) در دانمارک دیده شده است. سندرم رینود نیز افزایش یافته است. شیوع آرتريت روماتوئید در میان ماهیگیران تحت تاثیر کار سنگین در فضای باز دیده شده است. بر اساس معاینات پزشکی، از اشتغال دریانوردانی که دارای شرایط سخت حرکتی هستند در کشتی جلوگیری می شود و یا ممکن است از نظر مدت زمان اشتغال یا نوع خدمات محدود شوند. در اینجا منظور بیماری هایی است که محدودیت های عملکردی جدی مربوط به کار و در مواقع اضطراری خاص ایجاد می کنند. این نمونه ها ممکن است در مواردی خطرناک باشد. به عنوان مثال، اختلالات التهابی مفاصل مانند آرتريت روماتوئید، آرتروز شدید مفصل ران یا زانو و اسپوندیلوز مهره، یا فتق دیسک همراه با فشار بر ریشه دیسک.

بسیاری از دریانوردان و ماهیگیران در مشاغل فعال از پیامدهای عدم سلامت حرکتی ناشی از تصادفات و یا شرایط بحرانی مربوط به سن رنج می برند که ممکن است آنها را در برخی وظایف

خاص روی کشتی محدود نماید. برخی از این شرایط ممکن است مربوط به کار باشد، یعنی در واقع یک عامل خطر در کشتی سبب آن شود، برای مثال مشکلات مزمن کمر پس از فعالیت پاروکردن یخ در یک کشتی ماهیگیری برای یک دوره طولانی مدت یا التهاب پس از فعالیت فشرده تراشیدن زنگار یا نقاشی کردن در کشتی. سایر اختلالات از جمله آرتروز اندام تحتانی ممکن است مربوط به قرار گرفتن در معرض محیط زیست باشد و همچنین مربوط به شرایطی مانند چاقی است که در جمعیت دریایی شایع می باشد. همچنین ممکن است این موارد مستقل از مواجهه کاری و یا عوامل دیگر محیط دریایی رخ دهد. با این حال، ممکن است مواجهات کاری به پیشرفت بیشتر این اختلال و یا حداقل به تشدید درد طی وظایف کاری خاص منجر شود.

۱۰-۳ بیماری های پوستی

پوست زره انسان محسوب می شود. پوست حفاظت نسبی در برابر میکروارگانیسم ها، صدمات جزئی، برق و محرک ها را فراهم می کند و خط اول در پاسخ بدن به عفونت است. پوست خود یک ارگان است و متشکل از ۳ لایه می باشد؛ اپیدرم به عنوان اپیتلیوم سنگفرشی طبقه بندی شده و از بازال تکثیر یافته و کراتینوسیت مافوق بازال تمایز یافته تشکیل شده است. اپیدرم به عنوان مانع عمده بدن در برابر محیط ناملایم عمل می کند. بالای اپیدرم استراتوم کورنئوم است، یک لایه نازک کراتینی از سلول های مرده می باشد. لایه میانی پوست حاوی خون و عروق لنفاوی، اعصاب، غدد چربی و عرقی است. لایه زیرین پوست حاوی بیشترین مقدار چربی است و بوسیله لایه پوششی محکمی از ماهیچه های زیرین جدا می شود. هر یک از این لایه ها در معرض آسیب عوامل خارجی و داخلی هستند.

اگزما، درماتیت های تماسی و کهیر

اگزما التهاب غیر مسری پوست است که عمدتاً با قرمزی، خارش و شیوع ضایعات که ممکن است همراه با تخلیه ماده سرروز باشد و در نهایت تبدیل به پوسته شناسایی می شود. این نشان دهنده یک واکنش بافتی است که مشخصه بسیاری از اختلالات پوستی است، اما گاهی اوقات این اصطلاح به عنوان مترادف برای درماتیت اتوپیک استفاده می شود. در زمینه درماتیت و اگزما معانی یکسان است. سایر بیماری های پوستی شامل آکنه، تاول، بیماری های پوستی بعلت میکروارگانیسم ها، کال و تومورهای بدخیم می باشد.

۴-۱۰ سوختگی

جراحات سوختگی جزئی برای همه تکرار شونده و آشنا است: ۶۰۰ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در سال گزارش شده است. در مقابل سوختگی های شدید و گسترده به وضوح کمتر اتفاق می افتند؛ ۲-۵ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت در سال.

علل سوختگی ها گوناگون هستند که شامل تصادفات در خانه، در اوقات فراغت، در بخش حمل و نقل، محیط کار و اقدام به خودکشی می باشد.

نواحی ریسک ترومای دمایی و مکانیسم های آن

روی یک کشتی دو منطقه به ویژه حساس هستند: موتورخانه و آشپزخانه.

در طول یک دوره ۵ سال بیمه بهداشت و درمان دریانوردان آلمان ۴۳ مورد از صد سوختگی ثبت شده مربوط به پرسنل موتورخانه می باشد. در ۳۳ مورد پرسنل آشپزخانه تحت تاثیر بوده اند. در موتورخانه صدمات سوختگی معمولا ناشی از شعله های آتش، انفجار و یا سوختگی ناشی از مایع یا بخار خنک کننده می باشد. در آشپزخانه تماس با مایعات یا اشیاء داغ اغلب باعث سوختگی می شود.

وسعت سوختگی

برای ارزیابی شدت سوختگی وسعت و عمق ناحیه سوخته باید به طور کامل تعیین شود. به منظور برآورد میزان کل سطح سوخته REA از "قانون - کف دست" استفاده می شود. صدمه به اندازه کف دست تقریبا معادل ۱٪ از سطح کل بدن است.

عمق سوختگی

مقیاس بالینی عمق سوختگی در چهار درجه طبقه بندی می شود. ویژگی های این کلاس های به صورت زیر است:

درجه ۱: سرخی، آسیب های سطحی اپیتلیوم بدون نکروز

درجه ۲ (سطحی): تاول، پایین قرمز زخم، بسیار دردناک، آسیب اپیدرم و بخش های سطحی درم

درجه ۲ (عمیق): تاول، زمینه های رنگ پریده دردناک، آسیب های گسترده درم، فولیکول های

مو و غدد پوستی

درجه ۳ (ضخامت): اپیدرم مختل، بافت سفید، بدون درد، تخریب کامل اپیدرم و غشاء میانی پوست

درجه ۴: نیم سوز شدن، فساد (در صورت سوختگی با مواد شیمیایی) خسارت بافت زیر جلدی،

عضلات، تاندون ها، استخوان و مفاصل

درمان

اقدام به کمک‌های اولیه انتخابی توسط یک شخص غیر حرفه‌ای در محل حادثه شامل خنک کردن با آب دارای درجه حرارت ۲۰-۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این اقدام احساس درد، آزادسازی هیستامین و وقوع اِدم را کاهش می‌دهد. در مورد سوختگی‌های وسیع در بزرگسالان، سوختگی در کودکان و یا اختلال هوشیاری در سوختگی بیماران، خنک کردن شدید و یا طولانی مدت ممکن است منجر به هیپوترمی شود. به طور کلی خنک کردن با آب باید تا زمانی که درد خاتمه یابد ادامه داشته باشد، اما این بیش از حدود ۲۰ دقیقه نیست. پس از انتقال بیمار به بیمارستان روی عرشه یا هر اتاق دیگر در کشتی، درمان بیشتر شامل تثبیت گردش خون، درمان درد، تمیز کردن و پوشش استریل زخم می‌باشد.

۱۰-۵ بیماری‌های دندانی

معاینه پیش از استخدام دریانوردان همیشه در مورد وضعیت دندان توجه نشان نمی‌دهد و نیز ممکن است دریانورد مدت زمان طولانی در دریا بدون دسترسی به خدمات بهداشت دهان و دندان سپری کند. در خدمات معالجه از راه دور دانمارک، مشکلات دندان از شایع‌ترین علل مشاوره بوده است (رادبو پزشکی دانمارک، گزارش سالانه 2008، 2009 Esbjerg). هدف از کمک‌های اولیه دهان و دندان کاهش علائم، جلوگیری از گسترش عفونت از دندان به بافت‌های مجاور و جلوگیری از آسیب دائمی می‌باشد. ضربه به دندان ممکن است سبب شکستن، سست شدن و یا افتادن دندان شود. این جراحات اغلب دندان‌های جلویی بالا یا پایین را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۱۰-۶ بیماری‌های گوارشی

مرگ و میر و بیماری در دریانوردان به خصوص در دریانوردان انگلیسی و دانمارکی به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته است و در سال‌های بسیاری بیماری‌های دستگاه گوارش به عنوان یکی از علل عمده مرگ و میر نشان داده شده‌اند. اکثر مطالعات انجام شده در مورد مرگ و میر و بیماری بر اساس آمار سازمان‌های دولتی و شرکت‌های بیمه، گزارش خدمات مشاوره پزشکی (TMAS) و مطالعات انجام شده بر روی کشتی‌های مسافری توسط پزشکان دریایی بوده است. مرکز کنترل و پیشگیری بیماری ایالات متحده (CDC) گزارشات بسیاری درباره شیوع اسهال و استفراغ حاد در کشتی‌های مسافری منتشر کرده است.

در مطالعات مربوط به مرگ و میر مشخص شد سیروز کبد، زخم معده و پانکراتیت و به طور کلی خطر نسبی بالایی از تمام سرطان های مرتبط با سیگار، تنباکو و الکل در دریانوردان وجود دارد. مطالعات مربوط به بیماری ها نشان داد که دومین علت بیماری های دستگاه گوارش حوادث هستند و گاستریت و زخم ها به عنوان شایع ترین اختلالات دستگاه گوارش رخ می دهند. بنابراین، بیماری های گوارشی زیادی در دریانوردان ممکن است مربوط به کار و شیوه زندگی و تا حدی استرس باشد. لازم به ذکر است که در انگلیس تا دهه ۱۹۷۰ برخلاف جمعیت عمومی بریتانیا در دریانوردان کاهش قابل توجهی در مرگ و میر ناشی از بیماری های دستگاه گوارش و اعتیاد به الکل نشان داده شده است. قراردادهای کوتاه، بهبود شرایط کار روی عرشه کشتی، سیاست های سختگیرانه تر در مورد استفاده از الکل در دریا برخی از عواملی است که ممکن است ابتلا به بیماری های دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهد. خدمات مشاوره پزشکی از دور (TAMS) گزارش کرد شکایات شکمی (مانند درد، تهوع، استفراغ و یا اسهال) ۲۰-۱۰٪ از تماس های پزشکی-رادیویی دریایی شامل می شود. مطالعات انجام شده روی کشتی های کروز نشان می دهد که بیشترین موارد اختلالات دستگاه گوارش شامل موارد زیر است:

- مرخصی استعلاجی به دلیل گاستروانتریت حاد
- بستری شدن در بیمارستان ساحلی به دلیل درد شکمی و آپاندیسیت

۱۰-۷ دریازدگی (بیماری حرکت)

دریازدگی یک پدیده شایع در کشتی های شناور در دریاست و ممکن است در آب و هوای سنگین و در هنگام دریانوردی در دریاها آزاد بر درصد قابل توجهی از خدمه و مسافران تاثیر گذارد. تا کنون دریازدگی ندرتاً به عنوان یک بیماری بالقوه جدی پزشکی در نظر گرفته شده، این بیماری برگشت پذیر است و معمولاً بهبودی سریع می باشد. دریازدگی می تواند به طور جدی بر عملکرد ذهنی و جسمی شغلی اثر گذارد و یا هنگامی که به صورت استفراغ پایدار و از دست دادن مایع درآید یک بحران تلقی می شود. این امر ممکن است پیامدهای اجتماعی، فنی و مربوط به پروسه را سبب شود، به ویژه وقتی مربوط به ایمنی ناو باشد.

اپیدمیولوژی بیماری

اندازه کشتی، شکل بدنه آن، سرعت و مسیر حرکت در رابطه با محیط زیست (جهت موج، طول و دامنه، جهت و نیروی باد) تا حد زیادی سطح تنش حرکتی وارد بر فرد را تعیین می کند. افراد روی

کشتی های کوچک به خصوص مستعد دریازدگی هستند، زیرا کشتی کوچک تمایل به تحمیل تنش حرکتی بیشتر به مسافران نسبت به کشتی بزرگ در شرایط آب و هوایی و دریایی مشابه دارد. هنوز درصد قابل توجهی از مسافران که عادت به دریا ندارند، ممکن است بیماری حرکت را حتی در یک کشتی کروز بلند با حرکت ملایم تجربه کنند.

علت شناسی و بیماری زایی

بیماری حرکت واکنشی طبیعی به محیط غیر طبیعی است. در واقع بیماری حرکت با قرار گرفتن در معرض حرکات پیچیده، منفعل و اغلب سه بعدی بدن در کشتی های مختلف و یا محیط های مانند اتومبیل، اتوبوس، قطار، کشتی، هواپیما یا فضای سفر ایجاد می شود. حتی صرف غوطه وری بصری در محیط مجازی بدون هیچ گونه جنبش بدن ممکن است سبب ایجاد علائم بیماری حرکت شود، هر چند بیماری به طور کامل، به ندرت در چنین حالتی دیده می شود. تهوع آور ترین حرکات شامل حرکت بالا پریدن (بالا و پایین، مثل آسانسور)، چرخیدن حول محور طولی، انحراف نوسانی حول محور عرضی و چرخش حول محور عرضی می باشد.

علائم بالینی

بیماری حرکت تقریباً همواره به شکل یک سندرم شامل علائم چندگانه تظاهر می کند. در ابتدا نشانه های ناراحتی مانند احساس سوزش سردل، سوء هاضمه، سردرد خفیف، خواب آلودگی، خستگی، خمیازه کشیدن، لرز، تعریق سرد، گرگرفتگی، رنگ پریدگی، افزایش ترشح بزاق، چکمیگز (تخلیه ادرار دردناک) و اشک ریزش ممکن است زودتر از بیماری حرکت آشکار بروز کند. تغییرات پیچیده در خلق و خوی و خواب آلودگی در افراد در معرض حرکت دیده شده که به نام "سندرم خوابیدن" نامیده شده است. مشخصه علائم عصبی حرکتی، نوسان کردن، هماهنگی ضعیف، لرز و ضعف عضلانی است. این اثرات ملوانان را در معرض افزایش ریسک آسیب، سقوط و غرق شدن می گذارد. علائم دستگاه گوارش شامل از دست دادن اشتها، تهوع و استفراغ می باشد. دریازدگی ممکن است بیماری های مزمنی مانند دیابت، بیماری های مزمن کلیوی و دیگر وضعیت های پزشکی مربوطه را تشدید کند.

پیشگیری از دریازدگی

انواع اقدامات پیشگیرانه و قواعد اساسی که می تواند به جلوگیری و یا به حداقل رساندن تظاهرات بیماری حرکت در دریانوردان کمک کند، عبارتند از:

- اجتناب از الکل و نیکوتین قبل و در طول سفر

- خواب کافی و زمان برای بهبودی
- راه رفتن بر روی عرشه در فواصل مکرر در حالی که تثبیت خط افق اغلب مفید است
- از خواندن کتاب و غیره به مدت طولانی باید اجتناب شود
- لباس قابل تنفس که به اندازه کافی گرم (اما نه بیش از حد گرم) باشد نیز مهم است
- تهویه مناسب برای اجتناب از بوهایی مانند موتورهای دیزلی، توالت و پخت و پز
- مصرف مایعات به طور منظم (نوشیدنی های غیر الکلی) باید حفظ شود
- وعده های غذایی کوچک در فواصل منظم، ترجیحاً پروتئین ها و کربوهیدرات ها، اجتناب از وعده های غذایی چرب و نوشابه با خامه یا شیر چرب
- تفکر مثبت و پذیرش سنجیده وضعیت سفر
- گوش دادن به موسیقی های مورد علاقه (به عنوان مثال از طریق پخش کننده های MP3) ممکن است به طور قابل توجهی خلق و خو را بهبود داده و برای از بین بردن اضطراب کمک کند.

درمان در یازدگی (بیماری دریا)

فرد باید به محض بروز علائم در یک اتاق تاریک استراحت کرده و یک دستمال خیس شده با آب خنک را بر روی چشم‌ها و پیشانی خود بگذارد. جلوی استفراغ خود را نگیرد، چرا که به تخفیف تهوع کمک می‌کند ولی خود را مجبور به استفراغ نکند.

داروها

برای موارد خفیف، مصرف داروهای بدون نسخه نظیر دیمن‌هیدرینات (درامامین) یا مکلزین (بونین) قبل و در طی سفر ممکن است کافی باشد. برای مسافرت ممکن است برچسب‌های پوستی اسکوپولامین تجویز گردد. پس از پایان سفر فوراً این برچسب‌های پوستی باید برداشته شود، زیرا مصرف بلندمدت آن توصیه نمی‌شود.

فعالیت در زمان ابتلا به این بیماری

برای به حداقل رساندن علائم در طی سفر، فرد باید در وضعیت تکیه داده استراحت باشد و نگاه خود را به یک جسم دور متمرکز کند.

رژیم غذایی

قبل یا در طی سفرهای کوتاه از غذاهای سبک استفاده کرده یا اصلاً غذا صرف نشود. برای سفرهای طولانی‌تر از مصرف مکرر مقادیر اندک آشامیدنی (چای و آب‌میوه) برای حفظ مایعات بدن استفاده شود. از مصرف الکل، نوشیدنی‌های کربناته و نوشیدنی‌های بسیار سرد خودداری شود.

کمک های اولیه

ارائه محتویات کیت کمک های اولیه در کشتی مطابق با قوانین ایمنی و بهداشت حرفه ای و قوانین دریایی الزامی است. کاپیتان به محض رسیدن به بندر باید برای جایگزین کردن موارد استفاده شده از کیت اقدام کند. هر کیت کمک های اولیه باید یک کپی از کتابچه راهنمای کمک های اولیه مخصوص محیط دریا داشته باشد. به هر یک از افراد آموزش های لازم درباره کمک های اولیه ارائه شود.

مراجع

1. Textbook of Maritime Medicine, second edition 2013. Norwegian Association of Maritime Medicine (NAMM). <http://textbook.nemm>.
2. Occupational Health and Safety Code for Commercial Fishing in Victoria, Australian government, fisheries research and development.
3. Guidance Notes For The Protection Of Workers From Solar Uv Radiation, Occupational Safety and Health Service Department of Labour Wellington New Zealand.
4. Maritime Radiation Protection And Seamen's Safety, Josip Kasum1, Pero Vidan, Tomislav Skracic, ISEP 2010.
5. Golmohammadi R. Noise and Vibration Engineering. Daneshjoo press. 2010.
6. Goethe H. Der Lärm in der Schifffahrt. Hansa 1960 ; 97 : 359-60.
7. Bailey B. Engine-room noise on board merchant ships. International Labour Revue 1963 ; 3 : 281-304.
8. Grewe H. Das Lärmproblem auf Seeschiffen. Schiff und Hafen 1971; 12: 982-983.
9. Szczepanski C. Evaluation of exposure to noise in seafarer on several types of vessels in Polish Merchant Navy. Bull Inst Marit Trop Med Gdynia 1995; 46: 13-17.
10. Husson D, Galtier B. La conception des helices marines. L'Armement 1992; 39: 88-126.
11. Andro M, Dorval P. Nuisances sonores et pêches maritimes – exposé des résultats obtenus lors d'une Hamilton, Ontario, Canada, 1984: 77-81.
12. Kontosic I. The prevalence of noise-induced hearing loss in seamen. Arh Hig Rada Toksikol 1996; 47:9-17.
13. Radzievsky SA. Effects of ship noise on sailors during prolonged sea voyages. Gig Tr Profzabol 1983; 3:48-50.
14. Jégaden D. Bruit à bord des navires: son retentissement sur la fonction auditive des Marins de commerce. Arch Mal Prof 1984; 5: 345-9.
15. Parker AW, Hubinger LM, Green S, Sargent BA, Boyd R. A survey of the health, stress and fatigue of Australian Seaafarers 1998, AMSA, Australie.
16. Kaerlev L, Jensen A, Nielsen PS, Olsen J, Hannerz H, Tüchsen F. Hospital contacts for noise-related hearing loss among Danish seafarers and fishermen – A population-based cohort study. Noise & Health 2008; 10: 41-5.

17. Jégaden D, Marie Y. Exposition au bruit à bord des navires de pêche. Presented at 4th conference of SHMTA, Brest, 1990 Trécan F. Etude des atteintes auditives des Marins français. A propos de 18000 Marins. Université de Bretagne Occidentale 2006.
18. Neitzel R, Berna B, Seixas N. Noise Exposures aboard Catcher/Processor Fishing Vessels. *Am J Ind Med* 2006; 49: 624-33.
19. Tamura Y, Kawada T, Sasazawa Y. Effect of ship noise on sleep. *Journal of Sound and Vibration* 1997;205 : 417-25.
20. Tamura Y, Horiyasu T, Sano Y, Chonan K, Kawada T, Sasazawa Y et al. Habituation of sleep to a ship's noise as determined by actigraphy and a sleep questionnaire. *Journal of Sound and Vibration* 2002; 250:107-13.
21. Rabat A, Bouyer JJ, Aran JM, Courtiere A, Mayo W, Le Moal M. Deleterious effects of an environmental noise on sleep and contribution of its physical components in a rat model. *Brain Research* 2004: 88-97.
22. Tirilly G, Foret J. Polyphasic sleep/wake strategy and alertness - observations in fishermen. *Shiftwork International Newsletter* 1999; 16: 36.
23. Smith A, Wellens B. Noise and occupational health and safety. *Noiseatwork2007 First European Foru on Efficient Solutions for Managing Occupational Noise Risks*. 2007; 3-5.
24. Millar K, Steels BS. Sustained peripheral vasoconstriction while working in continuous intense noise. *Aviation Space and environm Med* 1990; 695-8.
25. Tarter SK, Robins TG. Chronic noise exposure, high-frequency hearing loss, and hypertension among automotive assembly workers. *J Occup Med* 1990; 32: 685-9.
26. Wu TN, Shen CY, Ko KN, Guu CF, Gau HJ, Lai JS et al. Occupational lead exposure and blood pressure. *Int J Epidemiol* 1996; 25: 791-6.
27. Garcia AM, Garcia A. Relationship between arterial pressure and exposure to noise at work. *Med Clin (Barc)* 1992; 11: 5-8.
28. Garcia AM, Garcia A. Occupational noise as a cardiovascular risk factor. *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg* 1993; 88: 212-22.
29. Nowak S. The influence of noise increased arterial blood pressure in workers during the work day. *Pol Merkuriusz Lek* 1996; 1: 389-93.
30. Talbott EO, Gibson LB, Burks A, Engberg R, McHugh KP. Evidence for a dose-response relationship between occupational noise and blood pressure. *Arch Environ*

Health 1999; 54: 71-8.

31. Knipschild P. Medical effects of aircraft noise. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1977; 40: 185-204.

32. Talijancic A, Mustac M. Arterial hypertension in workers exposed to occupational noise. *Arh Hig Rada Toksikol* 1989; 40: 415-20.

33. Fogari R, Zoppi A, Vanasia A, Marasi G, Villa G. Occupational noise exposure and blood pressure. *J Hypertens* 1994; 12: 475-79.

34. Pekkarinen J. Noise, impulse noise, and other physical factors- combined effects on hearing. *Occup Med* 1995; 10: 545-59.

35. Tomei F, Papaleo B, Baccolo TP, Tomao E, Alfi P, Fantisi S. Chronic noise exposure and the cardiovascular system in aircraft pilots. *Med Lav* 1996; 87: 394-410.

36. Tomei F, Fantini S, Tomao E, Baccolo TP, Rosati MV. Hypertension and chronic exposure to noise. *Arch Environ Health* 2000; 55: 319-25.

37. Gomes LM, Martinho Pimenta AJ, Castelo Branco NA. Effects of occupational exposure to low frequency noise on cognition. *Aviat Space Environ Med* 1999; 70: 115-18.

38. Jégaden D, Le Pluart C, Marie Y, Piquemal B. Contribution à l'étude des relations bruit-hypertension artérielle - A propos de 455 marins de commerce âgés de 40 à 55 ans. *Arch Mal Prof* 1986; 47: 15-20.

39. Korotkov J. The noise and functional disturbances of the cardiovascular system in seamen. *Bull Inst Marit Trop Med Gdynia* 1985; 36: 29-35.

40. Kontosic I. Noise as a risk factor for arterial hypertension in sailors. *Ahr Hig Rada Toksikol* 1990; 41:187-99.

41. Roodenko V.G, Oparina T.P., Demidova TV, Osadchok V.P., Choomachenko L.I. Arterial hypertension in seafarers and its link with occupational factors. Presented at 7th International Symposium on Maritime Health, Tarragona, Spain, 2003; 23-26.

42. Davies HW et al. Occupational exposure to noise and mortality from myocardial infarction. *Epidemiology* 2005; 16: 25-32.

43. Zheng KC, Ariizumi M. Modulations of Immune Functions and Oxidative Status induced by Noise Stress. *J Occup Health* 2007; 49: 32-8.

44. Toppila E, Pyykkö I, Pääkkönen. Practical evaluation of the combined effect of noise and chemicals on hearing and accident risk. *Noiseatwork2007 First European*

- Forum on Efficient Solutions for Managing Occupational Noise Risks. 2007; 3-5
45. Manninen O. Studies of combined effects of sinusoidal whole-body vibration and noise of varying bandwidths and intensities on TTS² in men. *Int Occup Environ Health* 1983; 51: 273-88.
46. Hamernik R, Ahroom W, Davis R, Axelsson A. Noise and vibration interactions – Effects on hearing. *J Acoust Soc Am* 1989; 86: 2129-37.
47. Howarth H, Griffin M. Subjective response to combined noise and vibration – Summation and interaction effects. *Journal of Sound and Vibration* 1990; 143: 443-54.
48. Manninen O. Studies of combined effects of sinusoidal whole body vibrations and noise of varying bandwidths and intensities on TTS² in men. *Int Arch Occup Environ Health* 1983; 51: 273-88.
49. Pykko I, Pekkarinen J, Starck J. Sensory-neural hearing loss during combined noise and vibration exposure - An analysis of risk factors. *Int Arch Occup Environ Health* 1987; 59: 439-54.
50. Morioka I, Miyai N, Yamamoto H, Miyashita K. Evaluation of combined effects of organic solvents and noise by the upper limit of hearing. *Ind Health* 2000; 38: 252-7.
51. Starck J, Toppila E, Pykko I. Smoking as a risk factor in sensory neural hearing loss among workers exposed to occupational noise. *Acta Otolaryngo*, 1999; 119: 302-5.
52. Burr H, Lund S, Bügel Sperling B, Kristensen T, Poulsen O. Smoking and height as risk factors for prevalence and 5-year incidence of hearing loss – A questionnaire-based follow-up study of employees in Denmark aged 18-59 years exposed and unexposed to noise. In *J Audiol* 2005; 44: 531-9.
53. Kingma I, Delleman N, Van Dieën J. The effect of ship accelerations on three-dimensional low back loading during lifting and pulling activities. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2003; 32: 51-63.
54. Subashi G, Matsumoto Y, Griffin M. Modelling resonances of the standing body exposed to vertical whole-body vibration - Effects of posture. *Journal of Sound and Vibration* 2008; 317: 400-48.
55. Golding JF, Mueller AG, Gresty MA. A motion sickness maximum around the 0.2 Hz frequency range of horizontal translational oscillation. *Aviat Space Environ Med* 2001; 72: 188-92.

