



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

راهنمای

تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی

برای برنامه‌های کاری غیر متعارف

د

OEL - CH - 0501

۱۳۹۵

شماره کتابشناسی ملی : ۴۵۶۶۴۲
 سرشناسه : قربانی، فرشید، ۱۳۵۴ -
 عنوان و نام پدیدآور : راهنمای تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی برای برنامه‌های کاری غیر متعارف/ مجری طرح قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور؛ [برای] وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مرکز سلامت محیط و کار.
 مشخصات نشر : همدان: انتشارات دانشجو؛ تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت سلامت، مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۹۶.
 مشخصات ظاهری : ۷۳ ص.: مصور، جدول، نمودار.
 شابک : 978-964-543-079-3 : ۵۰۰۰۰ ریال
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 موضوع : آلاینده‌ها — اندازه‌گیری
 موضوع : Pollutants -- Measurement
 موضوع : مواد شیمیایی — اندازه‌گیری
 موضوع : Chemicals -- measurement
 موضوع : سم‌شناسی صنعتی
 موضوع : Industrial toxicology
 شناسه افزوده : ایران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز سلامت محیط و کار
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۵ / ا ق / ۱۵
 رده بندی دیویی : ۳۶۳/۱۱

نام کتاب: راهنمای تصحیح حدود مجاز مواجهه با عوامل شیمیایی برای برنامه‌های کاری غیر متعارف
 ناشر: مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی - انتشارات دانشجو

تلفن: ۰۸۱-۴۵۴۱۹۳-۰۸۱-۴۵۴۱۲۰-۰۲۱-۸۱۴۵۴۴۶۴، نمابر: ۰۲۱-۸۱۴۵۴۴۶۴

<http://markazsalamat.behdas.gov.ir>

مجری طرح: قطب علمی آموزشی بهداشت حرفه‌ای کشور

<http://ceoh.umsi.ac.ir>

تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۰۲۵ نمابر: ۰۸۱-۳۸۳۸۰۵۰۹

مؤلف: دکتر فرشید قربانی شهنا

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

تیراژ: ۵۰۰ جلد وزیری

فیلم زینک: لیتوگرافی روشن

چاپ و صحافی: روشن

مرکز پخش: همدان، انتشارات دانشجو تلفن: ۰۸۱-۳۸۳۷۸۰۱۰

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۴۳-۰۷۹-۳

قیمت: ۵۰۰۰۰ ریال

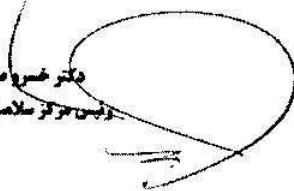
مقدمه

در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در مشاغل مختلف در معرض طیف وسیعی از عوامل زیان‌آور و آلاینده‌های محیط کار قرار دارند که این امر پیامدهای بهداشتی ناگواری را به همراه داشته و امکان ابتلا به بیماری‌های شغلی را افزایش خواهد داد.

با توجه به ضرورت برخورداری شاغلین از محیط کار سالم و نیاز مبرم کشور به حدود و معیارهایی برای تمایز محیط‌های کاری سالم و ناسالم، ویرایش چهارم کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی که در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (مرکز سلامت محیط و کار) تدوین شد و با انضمام وزیر محترم بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ گردید.

با عنایت به ماده ۸۵ قانون کار که رعایت حدود مندرج در کتاب مذکور، برای صاحبان صنایع و کارفرمایان الزام آورده است و بر اساس بازخوردهای واصله از کاربران مختلف این کتاب از سراسر کشور، اعضای انجمن کارشناسان بهداشت حرفه‌ای و متخصصان طب کار، اعضای محترم هیأت علمی و کارشناسان صنایع، بر آن شدیم تا با کمک اساتید مجربی که در کمیته تدوین حدود مجاز همکاری نموده‌اند، راهنماهای فنی هر بخش از این کتاب را در ۹ جلد با موضوعات مختلف، به منظور تسهیل استفاده کاربران تدوین نماییم تا کاربران به کمک توضیحات تکمیلی و مثال‌های عنوان شده در این راهنماها، با توان بیشتری نسبت به تفسیر حدود مجاز مندرج در این کتاب و به‌کارگیری نتایج حاصل از آن اهتمام ورزند و از محدودیت‌هایی که ممکن است پدید آید آگاهی داشته باشند و بیش از پیش بتوانند تفسیر صحیحی از مقایسه این حدود مجاز با وضعیت مواجهات آسیب‌بران محیط کار به‌دست آورند. لازم به ذکر است، به‌منظور دسترسی بیشتر کاربران، این راهنماها بر روی تارنماهای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (وبدا)، معاونت بهداشتی و مرکز سلامت محیط و کار قرار خواهد گرفت. در انتها وظیفه خود می‌دانم از زحمات ارزشمند جناب آقای دکتر فرشید قربانی شهنای که در تألیف و خانم مهندس فاطمه صادقی و خانم مهندس مریم رامین که در نظارت و تدوین این راهنما همکاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم.

دکتر حسن صادقی نیت
رئیس مرکز سلامت محیط و کار



صفحه	فهرست مطالب
۳	۱- مقدمه
۴	۲- تعاریف
۴	۱-۲ حدود مجاز مواجهه
۵	۱-۱-۲ متوسط وزنی- زمانی
۵	۲-۱-۲ حد مجاز شغلی کوتاه مدت
۶	۳-۱-۲ حد مجاز شغلی سقفی
۷	۲-۲ محدود های نوسان
۸	۳-۲ مقایسه حدود مواجهه شغلی TWA و STEL با حد مجاز مواجهه شغلی
۹	۴-۲ حدود مجاز مخلوط ماه شیمیایی
۹	۳- مدل های تصحیح حدود مجاز مواجهه
۹	۱-۳ مدل بریف و اسکالا
۱۳	۲-۳ مدل های فارماکوکینتیک
۱۴	۳-۳ مدل پیشنهادی دانشگاه مونترال و IRSST
۱۴	۱-۳-۳ واژه های اختصاصی
۱۶	۲-۳-۳ شرایط استفاده از مدل
۱۶	۳-۳-۳ فرآیند تصحیح حدود مجاز
۲۲	۴-۳-۳ مثال هایی از تصحیح حدود مجاز
۲۵	۵-۳-۳ ابزار کمکی رایانه ای برای محاسبه حد مجاز تصحیح شده
۲۷	۶-۳-۳ کدبندی روش تصحیح آلاینده های شیمیایی
۷۲	۴- منابع

۱- مقدمه:

حدود مجاز مواجهه شغلی تدوین شده توسط مراجع علمی و قانونی سازمان‌ها و کشورهای مختلف عمدتاً بر پیشگیری از وقوع بیماری‌های شغلی در اثر مواجهه کارگران با مواد خطرناک تکیه دارند. با این وجود درک روشن از هدف و محدودیت‌های استانداردها و حدود مجازهای تصویب شده برای بحث در خصوص ضرورت تصحیح مقادیر آنها اهمیت زیادی دارد. مقادیر حدود مجاز عوامل شیمیایی برای کارگران با جدول کاری منظم ۸ ساعت کار روزانه و ۵ روز کار هفتگی قابل کاربرد است. چنانچه برنامه کاری کارگران خارج از این چارچوب باشد باید در کاربرد مقادیر حدود مجاز تصحیحاتی به عمل آید. برای سال‌های زیادی، مجمع دولتی متخذه بن بهداشت صنعتی آمریکا (ACGIH)، استفاده از مدل تصحیح بریف و اسکالا (Briff and Scala) را پیشنهاد می‌کرد. در سال ۲۰۰۴م، ACGIH، مدل پیشنهادی حاصل از کار مشترک دانشگاه مونترال و موسسه تحقیقاتی بهداشت و ایمنی شغلی 'Robert-Sauvé' (IRSST) را نیز پیشنهاد داده است. نتایج حاصل از به کارگیری این مدل شباهت و نزدیکی بیشتری به مدل‌های توسکو کینتیک مبتنی بر شواهد فیزیولوژیکی (PBPK) نسبت به مدل بریف و اسکالا دارد.

دانش کنونی جهت تصحیح حدود مجاز برای مواجهه‌ی کاری نامتعارف، به معنی هر کاری به غیر از ۸ ساعت کار روزانه یا غیر از ۵ روز کاری هفتگی است. در مباحث سم‌شناسی برای بسیاری از آلاینده‌های شیمیایی یک رابطه مشخصی بین انباشت آلاینده در بدن در طی ساعات کاری و حذف یا دفع آن در طی ساعات غیر کاری (که فرض می‌شود در این زمان فرد مواجهه‌ای با آلاینده ندارد) تا رسیدن به حداکثر ظرفیت بدن جهت انباشت آن آلاینده، تعیین شده است. بنابراین حدود مجاز مواجهه شغلی تعیین شده برای کارگران در مواجهه با این آلاینده‌ها برای برنامه‌های کاری نامتعارف باید طوری تصحیح شود تا مطمئن شد که حداکثر ظرفیت انباشت برای این کارگران از حداکثر ظرفیت انباشت سم برای کارگران با کار متعارف، بیشتر نشود. از این مطلب می‌توان نتیجه گرفت که هیچ تصحیحی

برای هرگونه مواجهه یا هر کنش سمی از آلاینده که به ظرفیت انباشت آلاینده در بدن ارتباط نداشته باشد، لازم نیست. این اصل به عنوان مبنای اصلی جهت گروه‌بندی مواد شیمیایی برای محاسبه ضریب تصحیح حدود مجاز در مدل‌سازی توکسیکوکینتیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. شرایط به کارگیری روش تصحیح مورد اشاره مدل پیشنهادی مورد توافق اکثر متخصصان قرار گرفته است.

این دستورالعمل با هدف ساده سازی کاربرد آن جهت کارشناسان شاغل در مراکز دولتی، صنایع و متخصصان دانشگاهی تهیه شده است و سعی شده است با ارائه مثال‌های کاربردی، مطالب به‌خوبی به خواننده منتقل شود. عمده مطالب ارائه شده در این دستورالعمل جهت آشنایی با مدل پیشنهادی دانشگاه مونترال و IRSST و افزایش دانش و مهارت استفاده از این مدل در تصحیح حدود مجاز مواجهه برای ساعات و برنامه‌های کاری غیرمعمول است.

۲- تعاریف:

۲-۱- حدود مجاز مواجهه

حدود مجاز مواجهه شغلی با عوامل شیمیایی در سه گروه: (۱) متوسط وزنی - زمانی (۲) حد مواجهه شغلی کوتاه مدت (۳) حد مجاز مواجهه تنفی با کاربردهای گوناگون و مکمل ارائه شده است. برای اکثر عوامل، حد متوسط وزنی - زمانی به تنهایی یا همراه با حد مجاز مواجهه شغلی کوتاه مدت ارائه شده است. برای برخی از مواد نظیر گازهای محرک نیز فقط حد مجاز مواجهه سقفی کاربرد دارد. اگر میزان مواجهه شاغلین از حد یک از سه حد ارائه شده فزونی یابد احتمال مخاطرات شغلی ناشی از آن ماده شیمیایی وجود خواهد داشت. بنابراین زیربنای هر برنامه ارزیابی عوامل شیمیایی محیط کار، تعیین نوع حد مجاز مواجهه شغلی آن و انتخاب روش پایش متناسب با آن حد می‌باشد.

در مواردی که حدود مجاز مواجهه دو عامل شیمیایی با هم برابر باشند، ضرورتاً به معنی اثرات یکسان یا مشابه آنها نیست بلکه ممکن است هر یک از آنها اثرات کاملاً متفاوتی از همدیگر داشته باشند. حدود مجاز ارائه شده در کتاب حدود مجاز مواجهه شغلی ایران برای

غلظت مواد شیمیایی در هوا کاربرد دارد علیرغم آنکه امکان جذب برخی از مواد شیمیایی از طریق پوستی نیز امکان پذیر است.

۲-۱-۱-۱ متوسط وزنی- زمانی^۱ (OEL-TWA)

عبارت است از متوسط غلظت مجاز ماده شیمیایی در ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار در هفته به طوری که مواجهه مستمر و روز به روز با این مقدار تقریباً در کلیه کارگران باعث ایجاد عارضه نامطلوبی نگردد مشروط بر آنکه فاصله زمانی بین پایان ۸ ساعت کار و شروع مجدد آن کمتر از ۱۶ ساعت نباشد و در این مدت با همان مواد شیمیایی یا عوامل تشدید کننده اثرات آن مواجهه نداشته باشند.

۲-۱-۲ حد مجاز شغل کوتاه مدت^۲ (OEL-STEL)

عبارت است از حد مجاز مواجهه میانگین وزنی-زمانی ۱۵ دقیقه‌ای با یک عامل شیمیایی است که در هیچ زمانی از یک شیفت کاری نباید غلظت آن عامل از این حد بیشتر باشد حتی اگر میانگین مواجهه ۸ ساعته شاغلین کمتر از حد OEL-TWA باشد. OEL-STEL غلظتی از یک عامل شیمیایی است که اعتقاد بر این است که کارگران می‌توانند برای کوتاه مدت با غلظت‌های کمتر از آن به‌طور مداوم مواجهه داشته باشند و آنکه عوارض زیر را ایجاد کند:

(۱) تحریک

(۲) آسیب‌های بافتی مزمن یا غیر قابل برگشت

(۳) اثرات سمی وابسته به نرخ دز

(۴) خواب آلودگی، به حدی که باعث ایجاد حادثه شده، و یا عکس‌العمل‌های فرد را برای دور شدن از عامل حادثه ساز مختل ساخته و یا کارایی وی را کاهش دهد.