

INSO
19868
1st. Edition
2015



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۸۶۸

چاپ اول

۱۳۹۳

کاهش اثرات هواویز (آئروسول) در محیط
براده برداری مرطوب - آیین کار

**Minimizing Effects of Aerosols in the Wet
Metal Removal Environment-
Standard Practice**

ICS: 13.040.99

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد. نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گران‌بها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کاهش اثرات هواویز (آئروسول) در محیط براده‌برداری مرطوب - آیین کار»

رئیس:

عبداله میرزایی، رسول
(دکتری شیمی فیزیک)

سمت و / یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه شهید رجایی

دبیر:

تیزپر، عدالت
(کارشناس ارشد شیمی کاربردی)

رئیس گروه مطالعات تفصیلی و تهیه طرح سانا

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حسین سعیدی، لیلا
(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس آزمایشگاه اداره کل محیط زیست استان تهران

مدیر آزمایشگاه محیط زیست سازمان پژوهش‌های علمی و
صنعتی

داوری، مهدی
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

رئیس گروه مطالعات زیستی در سانا

دشتی، بهروز
(کارشناس ارشد محیط زیست)

کارشناس مهندسی ماشین‌کاری شرکت ایران خودرو

سیف نوری، امیر
(کارشناس مکانیک)

رئیس اداره کنترل عوامل شغلی مؤثر بر سلامت وزارت بهداشت

صادقی، فاطمه
(کارشناس ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

کارشناس آزاد

طلعتی، بابک
(کارشناس مکانیک)

کارشناس اداره کنترل عوامل شغلی مؤثر بر سلامت وزارت
بهداشت

طلعتی، حسین
(کارشناس مهندسی بهداشت حرفه‌ای)

رئیس آزمایشگاه در پژوهشگاه استاندارد

فرجی، رحیم
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

رئیس آزمایشگاهها در سازمان توان

قاسمی، زهرا
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳-۱ انجام عمل تهویه برای رقیق‌سازی
۳	۳-۲ توده قابل استخراج
۳	۳-۳ سیال براده‌برداری
۴	۳-۴ هواویزهای ناشی از سیال براده‌برداری
۴	۳-۵ کل ذرات معلق
۴	۴ مدیریت سیال براده‌برداری
۵	۵ انتخاب مواد
۵	۶ طراحی، انتخاب و نگهداری ماشین‌ابزار
۷	۷ مواجهه با هواویز ناشی از سیال براده‌برداری
۸	۸ هواویزهای میکروبی در محیط براده‌برداری

پیش‌گفتار

استاندارد " کاهش اثرات هواویز (آئروسول) در محیط براده‌برداری مرطوب – آیین کار " که پیش‌نویس آن توسط کمیسیون‌های مربوط در سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهل و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۹۳/۱۱/۱۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM E1972: 2004, Standard Practice for Minimizing Effects of Aerosols in the Wet Metal Removal Environment

کاهش اثرات هواویز (آئروسول) در محیط براده‌برداری مرطوب - آیین کار

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی بیان نشده است. در صورت مشاهده چنین مواردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد معرفی چهار دستورالعمل برای کاهش اثرات هواویزها در محیط براده‌برداری مرطوب است.

۲-۱ برای کاهش اثرات هواویزها در محیط براده‌برداری مرطوب، آیین کار شرح داده شده در این استاندارد تمامی روش‌ها و مکانیسم‌های عملی را با همدیگر ترکیب می‌نماید.

۳-۱ استفاده از این استاندارد، امکان در معرض قرارگیری شغلی افراد نسبت به هواویزها را در محیط براده‌برداری مرطوب کاهش خواهد داد.

۴-۱ مواجهه بیش از حد با هواویزهای سیال براده‌برداری، شکایت ماشین کارها از آزدگی سیستم تنفسی را به همراه دارد.

۵-۱ با پیاده‌سازی این استاندارد و ترکیب برنامه‌های مدیریتی مرتبط با سیالات براده‌برداری، انتخاب مواد مناسب، طراحی مناسب ابزارهای ماشین‌کاری، انتخاب، نگهداری و کنترل میکرو ارگانسیم‌ها، شکایت کاربران ماشین تراشکاری از رنجش سیستم تنفسی آن‌ها نسبت به هواویزها کاهش می‌یابد.

۲ مراجع الزامی

مدرک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدرکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 2-1 ASTM D1356, Terminology Relating to Sampling and Analysis of Atmospheres
- 2-2 ASTM E1302, Guide for Acute Animal Toxicity Testing of Water Miscible Metalworking Fluids

- 2-3 ASTM E1370, Guide for Air Sampling Strategies for Worker and Workplace Protection
- 2-4 ASTM E1497, Practice for Selection and Safe Use of Water Miscible and Straight Oil Metal Removal Fluids
- 2-5 ASTM E1542, Terminology Relating to Occupational Health and Safety
- 2-6 ASTM E2144, Practice for Personal Sampling and Analysis of Endotoxin in Metalworking Fluid Aerosols in Workplace Atmospheres
- 2-7 ASTM E2148, Guide for Using Documents Related to Metalworking or Metal Removal Fluid Health and Safety
- 2-8 ASTM E2169, Practice for Selecting Antimicrobial Pesticides for Use in Water-Miscible Metalworking Fluids
- 2-9 ASTM E2250, Method for Determination of Endotoxin Concentration in Water Miscible Metal Working Fluids
- 2-10 ASTM D7049, Test Method for Metal Removal Fluid Aerosol in Workplace Atmospheres
- 2-11 CFR 1910.134 Use of Respiratory in the Workplace
- 2-12 CFR 1910.1200 Hazard Communication
- 2-13 ANSI Technical Report B11 TR 2–1997, Mist Control Considerations for the Design, Installation and Use of Machine Tools Using Metalworking Fluids
- 2-14 Metal Working Fluid Optimization Guide, National Center for Manufacturing Sciences
- 2-15 Metal Removal Fluids, A Guide To Their Management and Control, Organization Resources Counselors, Inc. Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice.
- 2-16 Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Metalworking Fluids
- 2-17 Metalworking Fluids: Safety and Health Best Practices Manual

اصطلاحات و تعاریف ۳

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات بیان شده در استانداردهای ASTM D1356 و ASTM E1542 اصطلاحات و تعاریف زیر کاربرد دارند.

۱-۳

انجام عمل تهویه برای رقیق‌سازی^۱

به ورود هوا و تخلیه آن در یک محیط، اتاق یا ساختمان گفته می‌شود که در طی آن، فرایند رقیق‌سازی هوای آلوده (آلاینده‌های آزاردهنده ناشی از تهویه صنعتی) با هوای پاک به منظور کنترل خطرات احتمالی مربوط به سلامتی، آتش‌گیری، انفجار و بو انجام می‌گیرد.

۲-۳

توده قابل استخراج^۲

موادی هستند که به روش استخراج مایع و با به کارگیری مخلوط حلال‌های چند قطبی که در استاندارد ASTM D7049 شرح داده شده است، از روی صافی نمونه‌برداری جدا می‌گردند.

۱-۲-۳

بررسی^۳

این توده، تخمینی از سهم سیال براده‌برداری در هواویزهای موجود در محیط کاری است.

۳-۳

سیال براده‌برداری^۴

این سیال، جزء سیالات فلزکاری است که در ماشین‌کاری یا تراشکاری مرطوب برای تولید قطعات پرداخت شده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۳-۳

بررسی

سیالات براده‌برداری شرح داده شده در این استاندارد، به صورت خالص بوده و برای رقیق‌سازی بیشتر، آب، روغن‌های محلول، نیمه سنتزی‌ها و سنتزی‌ها به آن‌ها اضافه نشده است. این در حالی است که تمامی روغن‌های یاد شده، قبل از مصرف با آب رقیق می‌شوند.

1- Dilution ventilation
2- Extractable mass
3- Discussion
4- Metal removal fluids

هواویزهای ناشی از سیال براده‌برداری^۱

هواویزهایی هستند که توسط ابزار ماشین‌کاری و همچنین از سیستم‌های گردش و فیلتراسیون مرتبط با عملیات براده‌برداری مرطوب تولید شده و ممکن است شامل آلاینده‌های انتقال یافته با هوا با منشأ میکروبی باشند.

۱-۴-۳

بررسی

هواویزهایی که از قبل در هوای محیط کار وجود داشته و ممکن است شامل ذرات معلق نامحلول باشند، جزء هواویزهای ناشی از سیال براده‌برداری به حساب نمی‌آیند.

۵-۳

کل ذرات معلق

به توده مواد نمونه‌برداری شده از یک جعبه صافی استاندارد ۳۷ mm، با قطر ورودی ۴ mm، زمانی که مطابق با استاندارد ASTM D 7049 و با دبی ۲/۰ L/min کار می‌کند، گفته می‌شود.

۱-۵-۳

بررسی

همان‌گونه که در استاندارد ASTM D7049 بیان شده است، کل ذرات معلق، بیانگر مقدار ذرات قابل استنشاق یا تأثیرگذار بر روی قفسه سینه و سیستم تنفسی^۲ نمی‌باشد.

۴ مدیریت سیال براده‌برداری

۱-۴ مدیریت فرایند براده‌برداری، مهم‌ترین گام در کاهش مواجهه با هواویزهای ناشی از سیالات براده‌برداری است. با توجه به اینکه پارامترهای تأثیرگذار بر تولید هواویز، به همدیگر وابسته می‌باشند در این صورت به‌کارگیری یک رویکرد ضابطه‌مند در مدیریت فرایند براده‌برداری، بیشترین تأثیرگذاری را خواهد داشت.

۲-۴ پخش ذرات هواویز ناشی از سیالات براده‌برداری، نه تنها ممکن است باعث مواجهه با ترکیبات فرموله شده سیال شود بلکه موجب ورود آلودگی‌هایی از جمله آلودگی‌های میکروبی به سیستم‌های سیال در حال کار نیز می‌شود.

۳-۴ برنامه کنترل سیال براده‌برداری را پیاده‌سازی کنید. در استاندارد ASTM E 1497 دستورالعمل‌های تکمیلی و دقیق با عنوان راهنمایی کنترل و مدیریت سیالات براده‌برداری ارائه شده است. برای اطلاعات بیشتر با تولیدکننده سیال براده‌برداری مشورت نمایید.

1- Metal removal fluid aerosol

2- Inhalable or thoracic particulate mass

۵ انتخاب مواد

۱-۵ قابلیت مه گرفتگی^۱ سیالات با یکدیگر متفاوت است. سیال‌هایی را با مشخصات مه گرفتگی مشخص و اقدامات کنترل مهندسی موجود انتخاب نمایید. برخی از سیالات مه گرفتگی کمتری داشته ولی در سایر پارامترها با همدیگر یکسان می‌باشند. مشخصات مه گرفتگی ممکن است در اثر آلودگی به طور قابل توجهی تغییر کند. برخی از سیالات، هوای داخل شده در خود را نگه داشته و موجب افزایش شدید قابلیت مه گرفتگی احتمالاً در فضاهای دورتر از محیط عملیاتی سیال براده‌برداری می‌گردند. افزودنی‌های پلیمری می‌توانند در کاهش هواویزها از روغن‌های خالص و برخی هواویزهای ناشی از سیالات براده‌برداری امتزاج‌پذیر با آب مؤثر باشند. غلظت ترکیبات یا آلاینده‌ها ممکن است در فاز هواویز نسبت به توده سیال، بیشتر باشد.

۲-۵ آیین کار کنترل و مدیریت سیالات براده‌برداری، مطابق با استاندارد ASTM E1497، معیار انتخاب مواد را شرح می‌دهد. اگرچه در این استاندارد، به طور ویژه به سمت سیالات فلزکاری امتزاج‌پذیر با آب سوق داده شده است، اما به طور کلی، اصول مشابهی برای انتخاب سیالات براده‌برداری خالص، به کار برده می‌شود.

۳-۵ سیالاتی را با ویژگی مشخصی از سمیت مزمن و حاد، انتخاب نمایید. دستورالعمل مندرج در استاندارد ASTM E1302، روش ارزیابی سمیت مزمن مربوط به سیالات فلزکاری امتزاج‌پذیر با آب را ارائه می‌دهد. به برگه اطلاعات ایمنی مواد مندرج در دستورالعمل 29 CFR 1910.1200 که حاوی اطلاعات ایمنی و سلامت مربوط به کار با سیالات براده‌برداری است، مراجعه شود.

۴-۵ با در نظر گرفتن روش‌های کنترل مهندسی موجود، سیالاتی را انتخاب نمایید که ترکیبات تحریک کننده یا تولیدکننده بوی نامطلوب را کاهش دهد.

۵-۵ هنگامی که غلظت سیال براده‌برداری در مخزن یا وان سیستم ماشین‌کاری افزایش یابد، در این صورت میزان مواد شیمیایی موجود در هواویزهای سیال براده‌برداری افزایش یافته و در نتیجه احتمال در معرض قرارگیری بالا می‌رود. حفظ غلظت سیال براده‌برداری در یک مقدار مناسب حین استفاده از آن، موجب تقویت عملکرد سیستم ماشین‌کاری شده و احتمال مواجهه با هواویزها را کاهش می‌دهد.

۶ طراحی، انتخاب و نگهداری ابزار ماشین ابزار

۱-۶ استاندارد ANSI B-11 TR 2-1997، دستورالعمل مربوط به نحوه طراحی: سیستم‌های انتقال سیال فلزکاری، ماشین ابزار، محفظه ماشین به منظور کنترل آلاینده‌های انتقال یافته با هوا، مجرای خروجی محفظه ماشین ابزار و غبارگیرها و همچنین دستورالعملی برای آزمون سیستم‌های جمع‌آوری را ارائه می‌دهد. کاربر این استاندارد باید از ملاحظات ذکر شده اطلاع داشته و در زمان در معرض قرارگیری نسبت به سیالات براده‌برداری، آن‌ها را به کار ببندد.

1- Misting

- ۲-۶ سیستم‌های انتقال سیال براده‌برداری را به گونه‌ای طراحی کنید که تولید هواویزهای ناشی از سیالات براده‌برداری به حداقل برسد. برای ماشین‌های خط انتقال، هنگامی که اولین عملکرد خط، برش سنگین باشد در این صورت عملکردهای بعدی دستگاه ممکن است بیشتر در تولید هواویزهای سیال براده‌برداری سهیم باشند.
- ۳-۶ از اجزاء سیستم انتقال سیال فلزکاری برای مثال پمپ‌ها به خوبی حفاظت و نگهداری نمایید. عواملی همچون نشت غلاف‌های آب‌بندی، نشت آب‌بندهای مکانیکی و نشت قسمت‌هایی در پمپ‌های انتقال، موجب ورود هوا به سیال براده‌برداری شده و تولید هواویز را به طور مشخص، افزایش می‌دهند.
- ۴-۶ مجاری و سایر منابع تولید هواویز را بپوشانید. در صورت امکان، برای کاهش رهایی هواویز و حفظ فشار منفی، آن‌ها را به داخل مخازن سیال براده‌برداری هدایت کنید.
- ۵-۶ از تجهیزات جدید ماشین‌کاری و تراشکاری مجهز به محفظه و با سیستم تهویه مناسب استفاده کنید. این تجهیزات تولید هواویزها به هوای محیط کار را کاهش می‌دهند.
- ۶-۶ از محفظه‌های تجهیزات موجود به خوبی نگهداری کنید تا آزاد شدن هواویزها به مقدار حداقل آن کاهش پیدا کند. محفظه‌ها و تجهیزاتی که بخارات سیال براده‌بردار از آن‌ها خارج می‌شوند را تعمیر کنید. اگر محفظه‌ها به خوبی نگهداری نشده و صفحات محافظ^۱ از سیستم جدا گردند در این صورت ممکن است ذرات با ابعاد بزرگ، از منافذ محفظه‌ها به بیرون منتشر شوند.
- ۷-۶ مقاوم‌سازی^۲ تجهیزات موجود باید مطابق با استاندارد ANSI B-11 TR 2-1997 انجام گیرد. اگر عمل طراحی و ساخت به طور مناسب انجام نگیرد در این صورت مقاوم‌سازی تجهیزات، تأثیر زیادی در به دام انداختن هواویزهای ناشی از سیال براده‌برداری نخواهد داشت.
- ۸-۶ مجاری خروجی محفظه‌های ماشین ابزار را به طور مناسب طراحی و نگهداری کنید. در این خصوص به استاندارد ANSI B11 TR 2-1997 مراجعه کنید. مجاری خروجی را به طور مرتب بازرسی و تمیز کرده و در صورت خوب کار نکردن، آن‌ها را تعمیر کنید.
- ۹-۶ غبارگیرها^۳ را به طور مناسب طراحی کرده و نگهداری نمایید. در این خصوص به استاندارد ASTM B11 TR2-1997 مراجعه کنید. فناوری‌های دیگر نیز ممکن است مناسب باشند. نگهداری نامناسب و ضعیف غبارگیرها می‌تواند موجب افزایش غلظت هواویزها در هوای محیط کار شود. صافی‌های تمیز کننده هوا را بررسی کرده و آن‌ها را تمیز یا در صورت لزوم جایگزین کنید. مواظب باشید که هواویزهای جمع‌آوری شده روی غبارگیرها، به داخل سیستم سیال خالی نشود.
- ۱۰-۶ جریان هوای خروجی را اندازه گرفته و مقدار آن را با مشخصات بیان شده در طراحی، مقایسه کنید. تنظیمات یا تعمیرات لازم را انجام دهید. محیط کار را از نظر مواردی همچون: تعداد ماشین‌ابزارها در فضای

1- Guarding
2- Retrofitting
3- Collectors

موجود، انواع عملیات انجام گرفته، نحوه تهویه موجود، ارتفاع سقف و ترسیب نهایی غبارهای جمع‌آوری شده، ارزیابی کنید.

۷ مواجهه با هواویز ناشی از سیال براده‌برداری

۱-۷ هواویزهای سیال براده‌برداری طیف گسترده‌ای از اندازه‌های ذرات را شامل می‌شود. ذرات کوچک‌تر، توسط لوله خروجی تهویه ماشین ابزار به راحتی به دام می‌افتند ولی ممکن است این ذرات از بین تمیزکننده‌های هوا^۱ عبور کنند. ذرات هواویز با اندازه‌های بزرگ‌تر توسط محفظه‌ها کنترل می‌گردند. کنترل میزان انتشار سیال براده‌برداری روی یک ماشین، تأثیری در هواویزهای زمینه^۲ یا هواویزهای تولید شده از سایر ایستگاه‌های کاری ندارد. تمامی ماشین ابزار باید با یکدیگر در نظر گرفته شوند.

۲-۷ استاندارد ASTM D7049 ارائه دهنده روشی است که هم میزان کل ذرات معلق و هم غلظت هواویز سیال براده‌بردار قابل استخراج را در محدوده 0.05 mg/m^3 تا 5 mg/m^3 در هوای محیط کار تعیین می‌کند.

در مورد نحوه نمونه‌برداری از محیط کار به استاندارد ASTM E1370 مراجعه شود.

۳-۷ غلظت ماده قابل استخراج را به حداقل برسانید. مقدار و متوسط اندازه ذرات مربوط به هواویزهای تولید شده، به مقدار انرژی وارد شده به سیال وابسته است. این انرژی ممکن است به وسیله پاشش با فشار بالا، ابزار، قطعات یا ماشین‌های سرعت بالا یا هر فعالیت دیگری که سبب تولید مه قطرات مایع از توده سیال گردد به سیال وارد شود. انتقال انرژی از ماشین به سیال با روش‌های مختلف کاهش می‌یابد. برای این منظور ممکن است از روش‌های ترکیبی نیز استفاده شود.

۱-۳-۷ علاوه بر انتخاب مواد، نگهداری مناسب غلظت در وان سیال براده‌برداری و ویژگی‌های طراحی، انتخاب و نگهداری که در بخش‌های قبلی این استاندارد ذکر شد، متغیرهایی همچون تخلیه هوای فشرده با دبی بالاتر از دبی سیال بهینه، فشار و تغذیه ورودی و سرعت ابزار، می‌تواند تولید مازاد هواویز سیال براده‌برداری را نیز تحت تأثیر قرار دهد.

۲-۳-۷ سرعت و تغذیه ماشین ابزار را متناسب و سازگار با پرداخت قطعه، ابعاد و الزامات بازدهی ماشین، بهینه کنید. سرعت و تغذیه بیش از حد، مقدار تولید هواویز را افزایش می‌دهند.

۳-۳-۷ دبی سیال را متناسب و سازگار با پرداخت مطلوب قطعه، ابعاد و جابجایی تراشه یا براده‌های تولیدی به حداقل برسانید. در صورت امکان، وقتی که عملیات براده‌برداری انجام نمی‌شود، دبی سیال را کم کرده یا به طور موقت، قطع نمایید. دبی‌های بالاتر از حد مورد نیاز، تولید هواویز را افزایش می‌دهند.

۴-۳-۷ فشار سیال را به گونه‌ای که با طراحی ماشین ابزار و الزامات حذف براده‌ها سازگار باشد، کاهش دهید. هر کجا امکان‌پذیر باشد از عمل شناورسازی به جای پاشش استفاده کنید.

1- Air cleaner
2- Background aerosols

۷-۳-۵ در نظر گرفتن هندسه کاربرد سیال الزامی است. قبل از این که سیال به ناحیه برش^۱ برسد تعداد تغییرات جهت^۲ سیال، باید به حداقل برسد.

۷-۳-۶ غبارهای حاصل از منابع غیر از سیال براده‌برداری از قبیل واشرهای مربوط به قطعات^۳ و سیستم‌های روغن‌کاری را کنترل کنید.

۷-۴ ذرات معلق نامحلول

۷-۴-۱ اختلاف بین کل ذرات معلق و ذرات قابل استخراج، که مطابق با استاندارد ASTM D7049 انجام می‌گیرد، به عنوان تخمینی از ذرات معلق نامحلول در محیط ماشین‌کاری است.

ذرات معلق نامحلول از قبیل ذرات تولید شده در اثر ماشین‌کاری خشک، عملیات جوشکاری و غیره را به حداقل برسانید.

۷-۴-۲ مقدار زمینه ذرات نامحلول را با ارزیابی میزان مواجهه با آن‌ها در محیط کاری و در مکانی دور از عملیات براده‌برداری تخمین بزنید.

۷-۴-۳ سیال براده‌برداری را تمیز نگه دارید. با استفاده از طراحی، انتخاب و نگهداری مناسب سیستم‌های صافی سیال براده‌برداری، تجمع براده‌های تراشکاری ناشی از تراشکاری چدن یا آلومینیم، و سیلیکون ناشی از تراشکاری آلومینیم را کاهش دهید.

۷-۴-۴ به مقدار کافی هوای تازه، به ویژه در جایی که محفظه ماشین وجود نداشته یا خروجی محلی، کارایی لازم را نداشته باشد به سیستم تهویه وارد کنید. در شرایط هوای سرد، هنگامی که درب‌ها و پنجره‌ها بسته می‌باشند، یا در هوای گرم که از تجهیزات تهویه مطبوع استفاده می‌شود، مقدار هوای تازه وارد شده به سیستم تهویه، هم مقدار ذرات معلق نامحلول و هم توده قابل استخراج از هواویزهای سیال براده‌برداری در هوای محیط کار را تحت تأثیر قرار می‌دهند. برای اطلاعات بیشتر به دستورالعمل تهویه صنعتی با عنوان: دستورالعمل روش اجرایی توصیه شده در خصوص اصول تهویه مراجعه شود.

۷-۵ الزامات مربوط به استفاده از ماسک‌های تنفسی در محیط کار که در استاندارد 29 CFR 1910.134 ارائه شده است باید میزان در معرض قرارگیری مجاز نسبت به سیال براده‌برداری یا تجهیزات مربوط به آن را شامل شود. کنترل‌های مهندسی، موجب کاهش غلظت ترکیبات انتقال یافته با هوا به سطح مشخص نمی‌شوند.

۸ هواویزهای میکروبی در محیط براده‌برداری

۸-۱ میکروارگانسیم‌ها می‌توانند در تمامی سیستم‌های سیال براده‌برداری امتزاج‌پذیر با آب، رشد کرده و علاوه بر کاهش شتاب اجزاء عملکردی براده‌برداری، تولید بوی نامطلوب نموده و به طور بالقوه، اثرات ضد

1- Cutting zone
2- Directional changes
3- Part washers

بهداشتی دیگر را ایجاد نمایند. هواویزهای سیال براده‌برداری می‌توانند حاوی آلاینده‌های میکروبی زنده و غیر زنده باشند.

۲-۸ میکروبیولوژی مربوط به سیستم سیال براده‌برداری امتزاج‌پذیر با آب را با استفاده از روش مرسوم، پایش کرده و کنترل نمایید. استاندارد ASTM E1497 دستورالعمل مربوط به انتخاب، نگهداری و استفاده از آفت‌کش‌ها را ارائه می‌دهد. حتی اگر غلظت‌های توده قابل استخراج و کل ذرات معلق، کم باشند، میکروبیولوژی کنترل نشده سیال، می‌تواند اثرات منفی در سلامت سیستم تنفسی ایجاد نماید.

۳-۸ اگر افراد از تنفس غیرعادی خود شکایت داشته یا مشکوک به بیماری‌های تنفسی باشند، در این صورت ممکن است نیاز به انجام آزمون‌های میکروبیولوژی تکمیلی باشد. در این خصوص با تولیدکننده آفت‌کش یا سیال براده‌برداری مشورت نمایید.