استاندارد ملی ایران

۱۹۱۷۳

چاپ اول

۱۳۹۳

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO
19173
1st.Edition
2015

کیفیت هوا-تعیین میانگین زمانی انتشار جرم و فاکتورهای انتشار- رویکرد کلی

Determination of timeaveraged- Air quality mass emissions and emission factors – General approach

ICS: 13.040.01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود .پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود .بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، 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 می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی 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

« کیفیت هوا-تعیین میانگین زمانی انتشار جرم و فاکتورهای انتشار- رویکرد کلی»

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
محمدی، روناک (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	شرکت صنایع فرآوری پتروشیمی غرب
دبیر :	
حسن‌زاده، شهناز (لیسانس زیست شناسی)	اداره کل استاندارد استان کردستان
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آقایی، داوود (لیسانس محیط زیست)	مجتمع پتروشیمی تبریز
بطی، فرید (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	اداره کل استاندارد استان کردستان
جواهری، هومن (فوق لیسانس شیمی)	مجتمع پتروشیمی کردستان
حجت جلالی، مژگان (لیسانس زیست شناسی)	آزمایشگاه آب و فاضلاب استان کردستان
ظروفچی بنیس، خالد (فوق لیسانس شیمی گرایش محیط زیست)	دانشگاه صنعتی سهند تبریز
غلامیان، سحر (دکتری شیمی معدنی)	دانشگاه کردستان
فیاضی، فریبا (فوق لیسانس شیمی تجزیه)	واحد تولیدی سبک لوله نوین کردستان

کمیسیون فنی تدوین استاندارد- ادامه

کریمی، اسدالله (دکتری مهندسی شیمی)	دانشگاه صنعتی سهند تبریز
کیوانی نهر، فاطمه (دکتری مهندسی علوم و صنایع غذایی)	دانشگاه تبریز
منصوری، هوشنگ (لیسانس بهداشت حرفه‌ای)	شرکت سلامت اندیشان صنعت غرب
نصری، فریبرز (دکتری شیمی تجزیه)	دانشگاه آزاد اسلامی ایران - واحد سنندج
یزدانی، ژیلا (فوق لیسانس شیمی فیزیک)	اداره کل استاندارد استان کردستان

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		د
پیش‌گفتار		ز
مقدمه		ح
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	اصطلاحات و تعاریف	۲
۳	نمادها و کوته نوشت‌ها	۴
۴	اصول	۵
۵	تعیین سرعت انتشار جرم	۶
۶	داده‌های فعالیت	۱۳
۷	تعیین میانگین زمانی عوامل انتشار جرم	۱۶
۸	الزامات سیستم مدیریت کیفیت	۱۷
۹	گزارش	۱۸
پیوست الف (الزامی) حداقل الزامات مورد نیاز برای طرح اندازه‌گیری		۱۹
پیوست ب (اطلاعاتی) مثال‌هایی از تخمین عدم قطعیت		۲۲
پیوست پ (اطلاعاتی) تصحیح داده‌ها		۲۹
پیوست ت (اطلاعاتی) کتابنامه		۳۱

پیش‌گفتار

استاندارد "کیفیت هوا-تعیین میانگین زمانی انتشار جرم و فاکتورهای انتشار- رویکرد کلی" که پیش‌نویس آن درکمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در شصت و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک مادهٔ 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 تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر 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:

ISO 11771:2010 Air quality — Determination of time -averaged mass emissions and emission factors — General approach

مقدمه

این استاندارد روش‌های تعیین انتشار جرم مواد از منابع ساکن را توصیف می‌کند. داده‌های تولید شده که برای تعیین عدم قطعیت لازم هستند تجربی بوده و می‌توانند با یک نتیجه اعلام شده مرتبط شوند و گزارش‌های اندازه‌گیری انتشار تأیید کنند.

این استاندارد همچنین روش‌های اندازه‌گیری مورد نیاز را جهت تعیین عوامل انتشار تشریح می‌کند. عامل انتشار مقداری است مرتبط با کمیت یک آلاینده که از فعالیت مرتبط با رهاسازی آن آلاینده خارج شده است. عوامل انتشار زمانی مفیدند که شرایط عملیاتی و مدت زمانی که به عنوان معرف هستند، شناخته شده باشند.

عوامل انتشار جهت محاسبه و گزارش انتشار جرم برای هر دو موجودی و غیر موجودی انتشار استفاده می‌شود.

موجودی استفاده شده می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- تجارت انتشار آلاینده‌ها؛
- جمع‌آوری آلاینده رها شده و انتقال ثبت شده‌ها؛
- مدل‌سازی کیفیت هوا؛
- مدیریت کیفیت هوا؛
- پیروی از حدود ملی انتشار.

غیر موجودی استفاده شده می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- توسعه ارزیابی‌های محل ویژه انتشار؛
- توسعه استراتژی‌های کنترل؛
- ارزیابی ریسک؛
- تصمیم‌گیری مناسب حدود مجاز.

متداول‌ترین روش مورد استفاده در جمع‌آوری موجودی انتشار، ترکیب اطلاعات در حوزه‌ای است که فعالیتی در محل انجام می‌شود (کمّی شده توسط داده فعالیت a) با مقادیر معرف نشرها یا تفکیک هر واحد فعالیت، که به عنوان فاکتور انتشارF، نامیده می‌شود. در صورتی‌که انتشار تحت عنوان سرعت انتشار جرم باشد، معادله اصلی به صورت زیر می‌باشد:

$$\dot{m} = aF$$

معادله اصلی در برخی شرایط به عنوان نمونه می‌تواند، شامل فاکتورهای بازدهی مناسب کاهش انتشار (کاهش آلودگی) باشد.

یادآوری۱- کشورهای گردآورنده موجودی برای گزارش انتشارها تحت توافق نامه‌های بین‌المللی از اسلوب‌های پذیرفته شده منطبق با کنوانسیون {به عنوان مثال UN FCCC ، UN ECE آلودگی هوای دوربرد برون مرزی (به بند [۳۱] کتابنامه مراجعه کنید) یا UN ECE کنوانسیون آرهاوس} استفاده می‌کنند.

یکی از ویژگی‌های مشترک همه این کنوانسیون‌ها نیاز به استفاده از اسلوب‌های عملی خوب برای ارزیابی و گزارش انتشارها است. این امر به ویژه هنگامی‌که ارائه ارزیابی‌های انتشار برای موجودی‌های انتشار سالیانه در ابزار سیاسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مهم است. عملیات خوب معمولاً به معنای استفاده از روش‌هایی است که اطمینان حاصل شود که موجودی‌ها دقیق (بدون خطا) هستند به این معنا که آن‌ها به طور سیستماتیک و در حدی که بتوان مورد داوری قرار گیرند، ارزیابی نمی‌شوند و عدم قطعیت تا آن جا که ممکن است کاهش می‌یابد. راهنمای عملکرد خوب معمولاً برای ایجاد عوامل انتشار یا این که چه اطلاعاتی باید گزارش شود و در دسترس باشد تا بتوان برنامه کاربردی گسترده‌ای از عوامل انتشار را ارائه داد، انجام نمی‌شود. هدف از این استاندارد پرکردن این فاصله می باشد، به‌طوری که باعث افزایش کیفیت موجودی انتشار و بهبود بهره‌وری شود.

عوامل انتشار در اکثر تألیفات منتشر شده به‌طور معمول عبارتند از:

- میانگین حسابی از اندازه‌گیری داده‌های قابل استفاده منبع انتشار؛
- بر اساس تعداد محدودی از اندازه‌گیری‌های انتشار؛
- معرف یک دوره محدود از زمان عملکرد فرایند؛
- معرف طیف محدودی از شرایط عملکرد فرآیند؛
- معرف یک نمونه محدود از واحدهای فرآیند که معمولاً استفاده می‌شود.

عوامل انتشار، ارزیابی عددی از طریق عدم قطعیت‌ها است که می‌تواند شامل اجزاء سیستماتیک و تصادفی باشد، به عنوان مثال عدم قطعیت اندازه‌گیری، نوسانات اثربخشی کنترل انتشار آلاینده و تنوع در روش عملیات. جهت ارتباط عدم قطعیت عددی با عامل انتشار خاص برای یک منبع اختصاصی، می‌توان برآوردی ارائه داد که مناسب و دارای کیفیت بالا باشد. داده‌های آزمون منبع جهت ارزیابی آماری تغییرپذیری اصولی، مهم‌تر از عوامل موثر است. عدم قطعیت نیز ناشی از استفاده از یک عامل انتشار قابل بررسی در یک فعالیت، فرآیند، تکنولوژی و یا تاسیسات مورد استفاده، برای نشان دادن یک وضعیت نامناسب است. در بسیاری از موارد، تعیین کمیت عدم قطعیت معرفی شده از طریق استفاده نامناسب از عوامل انتشار ممکن نیست و این وضعیت نا امید کننده است.

توصیه می‌شود عوامل انتشار با احتیاط استفاده شود. ابزار جایگزین برای ارزیابی میزان انتشار، تحت برخی شرایط مناسب‌تر می‌تواند وجود داشته باشد.

در شرایطی که درصد بالایی از مواد در جو رها می‌شود، تعادل ماده را می‌توان از طریق کمّی کردن مناسب

انتشارها فراهم کرد (به‌عنوان مثال سوخت کربن و گوگرد، هدر رفت حلال در یک فرایند اندودکردن کنترل نشده). همچنین برای انتشار مواد فراری که به‌راحتی اندازه‌گیری نمی‌شود تعیین تعادل مواد و جرم می‌تواند به‌کار رود. در مقابل، هنگام مصرف مواد که از نظر شیمیایی در فرایند ترکیب می‌شود، یا جایی‌که ضایعات اتمسفر بخش کوچکی از کل توان فرایند است، تعادل ممکن است نامناسب باشد.

تکرار داده‌ها و اندازه‌گیری‌های منبع ویژه انتشارهای معرف یا سیستم پایش مداوم انتشار می‌تواند اندازه‌هایی از انتشار آلاینده‌های واقعی از یک منبع را ارائه دهد.

هنگامی‌که از داده‌های انتشار اطمینان حاصل شود، داده‌های اندازه‌گیری محل ویژه حاصل از تعداد محدودی از اندازه‌گیری انتشارها، تنها به شرایط موجود در زمان انجام آزمون یا پایش اشاره دارد. توصیه می‌شود برای بهبود ارزیابی انتشارهای بلند مدت (به عنوان مثال روزانه، ماهانه، سالانه)، شرایطی که تحت آن آزمون انجام می‌شود، معرف دامنه منبع عملیات مورد انتظار باشد.

یادآوری۲- حتی در غیاب داده منبع ویژه معرف، اطلاعات انتشار از روش کنترل فرایند و سیستم کاهش آلودگی فروشندگان، به خصوص تضمین عملکرد انتشار یا داده‌های اندازه‌گیری انتشار از تجهیزات مشابه هنوز هم می‌تواند منبع بهتری از اطلاعات نسبت به عوامل انتشار نوع منبع باشد.

این استاندارد نیاز به استفاده از حمایت همه استانداردهای مرتبط که هنوز در دسترس است، ندارد.

کیفیت هوا-تعیین میانگین زمانی انتشار جرم و فاکتورهای انتشار- رویکرد کلی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روشی برای گزارش میانگین زمانی انتشار جرم‌ها از یک تاسیسات خاص یا از تاسیسات‌های هم‌خانواده (یا نوع منبع مشترک) با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط اندازه‌گیری‌ها و اثبات موارد زیر می‌باشد:

- سرعت‌های انتشار جرم از طریق اندازه‌گیری همزمان غلظت و جریان گاز، با استفاده از دستورالعمل استاندارد یا روش‌های خودکار و نیز تخمین عدم قطعیت اندازه‌گیری‌ها؛

- میانگین زمانی سرعت‌های انتشار جرم با استفاده از سری زمانی مقادیر سرعت انتشار جرم، ویژگی‌های عدم قطعیت آن‌ها و همچنین تعیین عدم قطعیت بسط یافته از میانگین؛

- عوامل انتشار میانگین زمانی برای تاسیسات خاص یا خانواده‌ای از تاسیسات‌ها و ویژگی‌های عدم قطعیت مرتبط با آن‌ها؛

- یک سیستم مدیریت کیفیت برای کمک به فرآیند تضمین کیفیت موجودی و تصدیق آن‌ها.

این استاندارد برای تعیین عوامل انتشار از منابع ساکن، شامل انتشارهای حاصل از فرآیندهای صنعتی که در آن محاسبه سوخت و مواد خام عملی نیست، گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های هوا شامل مواد ریز ذرات کاربرد دارد. این استاندارد در زمینه قبول نحوه پایش مقررات کنترل انتشار کاربرد ندارد.

این استاندارد برای استفاده از داده‌های اندازه‌گیری نیاز به بهره‌گیری از روش‌های مبتنی بر اندازه‌گیری و محاسبه دارد. این امر شامل برنامه‌ریزی و اجرای برنامه اندازه‌گیری برای جمع‌آوری داده‌ها، انتخاب روش‌های نمونه‌گیری، محاسبه نتایج، تخمین عدم قطعیت، تعیین عوامل انتشار و گزارش‌گیری از اطلاعات در فرمی است که برای کاربران قابل اجرا باشد. این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

- ایجاد داده میانگین زمانی سرعت انتشار جرم از کیفیت شناخته شده، برای مدت زمان معین، و مجموعه‌ای مستند از شرایط عملیاتی؛

- ایجاد کامل مجموعه داده معرف از یک دوره زمانی شناخته شده (مثلاً سالانه) با پرکردن فاصله سری داده‌های سرعت انتشار جرم و ترکیب مجموعه داده‌های عددی؛

یادآوری۱- سری داده‌های زمان می‌تواند تنها برای یک دوره سپری شده محدود در دسترس باشد (به عنوان مثال هفته‌ها، ماه‌ها یا سال‌ها) و از آنجایی‌که موجودی‌ها می‌تواند لازم باشد، فقط برای یک فرایند ناپیوسته که میانگین حسابی بیش از یک دوره متفاوت (برای مثال یک سال تقویمی) است، می‌تواند در دسترس باشد.

- محاسبه عوامل انتشار برای یک دوره زمانی شناخته شده؛
- محاسبه عوامل انتشار زمان میانگین یک کیفیت شناخته شده برای یک نوع منبع شناخته شده.

اندازه‌گیری انتشارها از وسایل نقلیه، منابع فرار یا سطحی به طور خاص پوشش داده نمی‌شود. با این حال، این استاندارد می‌تواند برای تعیین مقدار عوامل انتشار در منابعی که در آن‌ها اندازه‌گیری انتشارها قابل انجام است، مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری۲- جریان انتشار از منابع فرار و منابع سطحی را می‌توان مستقیماً با استفاده از فنون مسیر باز اندازه‌گیری کرد. نتایج این اندازه‌گیری را می‌توان از طریق مشابه برای اندازه‌گیری‌های تشریح شده در این استاندارد، برای تعیین میانگین زمانی انتشارها و عوامل انتشار به‌کار برد.

این استاندارد به صراحت شامل روش‌های اندازه‌گیری که به طور کامل در استانداردهای مرجع توصیف شده‌اند، نمی‌باشد و هیچ‌گونه بیانیه‌ای جهت ایجاد فعالیت آماری ارائه نمی‌کند.

این استاندارد با استانداردهای ISO 14064-1 **و** ISO 14064-3 مطابقت دارد.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۲-۱

عامل انتشار[1]

نسبت سرعت انتشار یک آلاینده در هوا ناشی از برخی فعالیت‌ها به سرعت آن فعالیت.

یادآوری ۱- به بند [۲] کتابنامه مراجعه کنید.

مثال: جرم در کیلوگرم، از ذرات منتشر شده در هر تن زغال سنگ سوخته، جرم در کیلوگرم NOx منتشر شده در هر تن کلینکر تولید شده در هر کشور در سال، یا جرم در تن CO_2 در هر مگاژول انرژی تولید شده.

یادآوری۲- چون داده‌ها معمولاً در دوره یا دامنه‌ی محدودی از شرایط عملیاتی مشتق شده‌اند، شرایط یا دوره‌های بیشتری که عامل انتشار بتواند یک نمونه نوعی واجد شرایط یا قابل انجام باشد، مورد نیاز است (به بند ۵-۲-۲ مراجعه کنید).

یادآوری۳- انتشار، به مجموعه‌ای از مواد اصلی اختصاصی که منتشر می‌شوند، اشاره دارد.

یادآوری۴- عامل انتشار متفاوت از سرعت انتشار جرم است. سرعت انتشار دارای ابعاد خاص تقسیم جرم بر زمان است.

1 -Emission factor

۲-۲

عمل خوب[1]

مجموعه‌ای از روش‌های مورد نظر برای اطمینان از گزارش دقیق (بدون خطا) است. به این معنی که آن روش‌ها به‌طور سیستماتیک نه خیلی مهم و نه بی اهمیت هستند، ولی تا جایی‌که می‌توانند مورد قضاوت قرار می‌گیرند و عدم قطعیت تا حد امکان، کاهش می‌یابد.

۳-۲

اندازه‌گیری شونده[2]

کمیت ویژه‌ای که موضوع اندازه‌گیری است.

۴-۲

سیستم اندازه‌گیری[3]

مجموعه‌ای کامل از ابزار دقیق اندازه‌گیری و تجهیزات مرتبط مورد استفاده برای تعیین اندازه‌گیری شونده‌ی مشخص شده است.

۵-۲

طرح اندازه‌گیری[4]

سندی است که روش جمع‌آوری داده‌ها را برای تاسیسات خاص، نوع استفاده و مقدار داده جمع‌آوری شده، پردازش داده‌ها، سیستم مدیریت کیفیت پذیرفته شده و فرایندهای مورد استفاده به منظور برآورد عدم قطعیت اندازه‌گیری شده توصیف می‌کند.

یادآوری- طرح اندازه‌گیری هرگونه مقررات خاص شامل هر دو روش تعیین دوره انتشار جرم یا عوامل انتشار توسط آزمایشگاه آزمون یا اندازه‌گیری جریان جرم پیوسته ساخته شده توسط گرداننده تاسیسات را توصیف می‌کند.

1 -Good practice
2 -Measurand
3 -Measurement system
4 -Measurement plan

۶-۲

آزمون[1]

عملیات فنی است که شامل تعیین یک یا چند ویژگی از یک محصول، فرآیند یا خدمات معین مطابق با یک روش می‌باشد.

یادآوری۱- برای اندازه‌گیری‌های انتشار، آزمون شامل مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌های یک اندازه‌گیری‌شونده یا اندازه‌گیری‌های ترکیب شده از چندین اندازه‌گیری‌شونده می‌باشد.

یادآوری۲- یک آزمون معتبر اغلب شامل تعدادی از اندازه‌گیری‌ها است (تعداد آن معمولاً از ۳ کمتر نیست) که نشان دهنده انتشار فرآیند تحت نظر می‌باشد.

۳- نمادها و کوته نوشت‌ها

AMS[2] سیستم اندازه‌گیری خودکار؛

A سطح مقطع عرضی صفحه نمونه‌برداری؛

A داده فعالیت؛

$e(\bar{a})$ ضریب حساسیت میانگین زمانی سرعت فعالیت؛

$e(\bar{\dot{m}})$ ضریب حساسیت میانگین زمانی سرعت انتشار جرم؛

F عامل انتشار؛

$\dot{m}$ سرعت انتشار جرم؛

P سطح اطمینان؛

$U_p(y)$ عدم قطعیت بسط یافته اندازه‌گیری شونده y درسطح اطمینان p؛

$u(\bar{a})$ عدم قطعیت میانگین زمانی سرعت فعالیت؛

$u(\bar{\dot{m}})$ عدم قطعیت میانگین زمانی سرعت انتشار جرم؛

$u(y)$ عدم قطعیت استاندارد اندازه‌گیری شونده y؛

$\dot{V}$ حجم سرعت جریان؛

---

1 -Test
2 -Automated measuring system

V سرعت جریان گاز؛

Y اندازه‌گیری‌شونده؛

γ_m غلظت جرمی.

۴ اصول

سرعت انتشار جرم ($\dot{m}$) از ضرب غلظت جرمی اندازه‌گیری‌شونده (یا محاسبه شده) (γ_m) توسط اندازه‌گیری (یا محاسبه بر اساس اندازه‌گیری) در سرعت جریان حجمی ($\dot{V}$) از گاز سوخت با هر دو معرف از دوره زمانی مشابه و محاسبه در شرایط مرجع مشابه (میزان دما، فشار، بخار آب و اکسیژن) با استفاده از معادله (۱) محاسبه می‌شود:

$$\dot{m} = \gamma_m \dot{V} \quad (۱)$$

میانگین زمانی عامل انتشار (F) یک جزء اندازه‌گیری‌شونده با تقسیم سرعت انتشار جرم ($\dot{m}$) فعالیت به سنجش فعالیت‌های مرتبط با رهاسازی (داده فعالیت a) با هر دو سرعت انتشار جرم و داده فعالیت معرف دوره زمانی مشابه به دست می‌آید. معادله پایه با استفاده از معادله (۲) محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{\dot{m}}{a} \quad (۲)$$

میانگین زمانی عوامل انتشار با تقسیم مناسب میانگین سرعت انتشار جرم توسط سنجش سرعت فعالیت معرف همان دوره زمانی محاسبه می‌شود. میانگین زمانی سرعت انتشار جرم و عوامل انتشار با اطلاعات مرتبطی که در شرایط عملیاتی و دوره زمانی معرف‌ها تشریح شده، بیان می‌شود.

برای انجام محاسبات تعیین مقادیر ورودی مربوط به اندازه‌گیری شونده، یک طرح اندازه‌گیری مستند مورد نیاز است.

عدم قطعیت سرعت انتشار جرم و عوامل انتشار با تخمین عدم قطعیت هر دو اندازه‌گیری و داده‌های فعالیت تعیین می‌شود.

یادآوری- پیوست ب اطلاعات تکمیلی در اصول اساسی را برای اطمینان از این که داده‌های انتشار جرم برای مقاصد موجودی درست و منصفانه گزارش شده است، فراهم می‌کند.

۵ تعیین سرعت انتشار جرم

۵-۱ طرح‌ریزی

۵-۱-۱ کلیات

قبل از شروع جمع‌آوری داده، یک طرح اندازه‌گیری که حداقل الزامات کیفیت داده را مشخص نماید، تهیه کنید. طرح اندازه‌گیری همچنین باید شامل موارد زیر باشد:

۵-۱-۱-۱ اهداف اندازه‌گیری از جمله اهداف کیفیت داده‌ها؛

۵-۱-۱-۲ جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده،

۵-۱-۱-۳ نوع، کیفیت و کمیت اطلاعات جمع‌آوری شده؛

۵-۱-۱-۴ روش‌های پردازش داده‌ها که می‌تواند برای تعیین میانگین زمانی انتشار جرم، عوامل انتشار و عدم قطعیت‌های مرتبط مورد استفاده قرار گیرد؛

۵-۱-۱-۵ الزامات سیستم مدیریت کیفیت؛

۵-۱-۱-۶ هرگونه روش مرتبط که بتواند الزاماتی را جهت اطمینان از مناسب بودن کیفیت داده‌ها با اهداف کیفیتی تعیین شده داده‌ها فراهم کند؛

۵-۱-۱-۷ روش‌های گزارش‌دهی.

جزئیاتی که باید در طرح اندازه‌گیری موجود باشد در پیوست الف ذکر شده است.

۵-۱-۲ نوع و مقدار داده‌های جمع‌آوری شده

در صورت لزوم داده‌های انتشار و داده‌های فعالیت، باید در سراسر دوره زمانی تعیین شده در هدف اندازه‌گیری، جمع‌آوری شده باشد. داده‌ها باید مطابق با الزامات عدم قطعیت، سایر الزامات کیفیتی داده‌های تعیین شده در سیستم‌های مدیریت کیفیت و روش‌های پردازش داده‌های استفاده شده، مانند الزامات تعیین شده در طرح اندازه-گیری باشد.

یادآوری۱- دوره زمانی انتشار جرم به‌طور معمول ۶ ماه یا یک سال است. دوره زمانی بیشتر از آن که توسط عوامل انتشار تعیین می‌شود، می‌تواند به دوره زمانی فعالیت داده‌های موجود بستگی داشته باشد.

هنگامی‌که تاسیسات در بین محدوده‌های عملیاتی طرح اندازه‌گیری دایر شده باشد، اندازه‌گیری برای دوره زمانی شناخته شده انجام می‌گیرد.

توصیه می‌شود اندازه‌گیری‌ها در مکان‌های اندازه‌گیری انجام شوند که در آن داده‌ها، معرف تنوع نرمال تاسیسات یا فرایند انتشار هستند.

توصیه می‌شود مستندات پیوست طرح نظارت چگونگی تصمیم‌گیری در مورد حداقل تعداد نقاط نمونه‌برداری مورد استفاده برای هر پارامتر اندازه‌گیری‌شونده و نحوه انتخاب آن‌ها را نشان دهد.

تعیین غلظت یک جزء اندازه‌گیری‌شونده برای فاصله زمانی معلوم (به عنوان مثال با اندازه‌گیری تناوبی) همچنین اندازه‌گیری سرعت جریان حجمی یا هرگونه اندازه‌گیری مرتبط، نیاز به محاسبه سرعت انتشار جرم دارد.

یادآوری۲- فاصله زمانی می‌تواند به طور منظم (به عنوان مثال یک بار در هر ماه) یا نامنظم باشد. سنجش می‌تواند شامل میزان کمیت یا خواص فیزیکی انتشار باشد. اندازه‌گیری برای مدت کمتر از ۲۴ ساعت معمولاً با استفاده از تجهیزات قابل حمل انجام میشود.

توصیه می‌شود هنگام استفاده از روش اندازه‌گیری اتوماتیک برای اندازه‌گیری شونده، سرعت گاز سوخت یا هرگونه اندازه‌گیری‌های مرتبط، با استفاده از سیستم اندازه‌گیری اتوماتیک انجام شود. عدم قطعیت، سرعت ذخیره داده و حداقل پوشش زمان باید مطابق با الزامات کیفیت داده‌های طرح اندازه‌گیری باشد.

۵-۱-۳ داده‌های توصیف کننده منبع

اطلاعات باید برای تشریح مدت زمان و شرایط عملیاتی جمع‌آوری شود، چرا که معرف سرعت انتشار است. این موارد باید به روشنی مستند شود (به بند الف-۳ پیوست الف مراجعه کنید).

۵-۲ اندازه‌گیری‌ها

۵-۲-۱ کلیات

اندازه‌گیری‌های مورد نیاز از اجزای مورد استفاده برای تعیین سرعت جریان جرم با استفاده از استانداردهای ملی و یا بین‌المللی انجام می‌گیرد که قادر به تعیین عدم قطعیتی است که می‌تواند همراه با نتیجه اظهار شده و تصدیق گزارش‌های انتشار باشد. اگر نیاز به استفاده از استانداردهای حامی و مرتبطی باشد که هنوز در دسترس نیست، توصیه می‌شود بند (۵-۲-۲) و بند (۵-۲-۴) به عنوان اطلاعات آموزنده رعایت شود.

دستورالعمل روشن و بدون ابهامی برای پرسنل اندازه‌گیری باید تهیه شود.

۵-۲-۲ تعیین غلظت جرمی

غلظت جرمی γ_m از جزء اندازه‌گیری شونده در سوخت گازی را در مدت زمان بیشتر از مدت زمان نمونه‌برداری مشخص شده در طرح اندازه‌گیری تعیین کنید.

یادآوری۱- طرح اندازه‌گیری می‌تواند اندازه‌گیری‌های دوره‌ای یا مستمر را مشخص کند. مدت زمان نمونه‌برداری ۳۰min یا ۱h است. استمرار اندازه‌گیری می‌تواند نیازمند تعیین میانگین علائم اندازه‌گیری شونده بیش از مدت زمان نمونه‌برداری مشخص شده در طرح اندازه‌گیری باشد.

نمونه‌برداری باید معرف مدت استمرار نمونه‌برداری مشخص شده با محاسبه تغییرپذیری احتمالی فرایند باشد.

روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده باید دارای ویژگی‌های عملکردی شناخته شده باشند.

نمونه باید به تعداد کافی گرفته شود، تا اطمینان حاصل شود که غلظت جرمی γ_m هدف کیفیت داده‌ها را دنبال می کند.

یادآوری۲- ویژگی‌های عملکردی روش، نیاز به تخمین عدم قطعیت اندازه‌گیری نتیجه شامل تکرارپذیری، تجدید پذیری، حدآشکارسازی، محدوده اندازه‌گیری و حساسیت برشی دارد. روش‌های اندازه‌گیری مناسب برای تعیین ویژگی‌های عملکرد خود مورد آزمایش قرار می‌گیرند و معمولاً انتظار می‌رود، عدم قطعیت بسط یافته آن‌ها در سطح اطمینان ٪۹۵ باشد. برخی از استانداردهای بین‌المللی، استانداردهای اروپایی یا استانداردهای ملی معتبر مناسب می‌توانند این معیارها را برآورده کند. استانداردهای بین‌المللی انتخابی در زمینه روش مرجع اندازه‌گیری خودکار از آلاینده‌های معمول در کتابنامه فهرست شده است.

توصیه می‌شود سیستم‌های اندازه‌گیری خودکار (AMS) تحت سیستم کیفیتی عمل کند تا اطمینان حاصل شود که این سیستم‌ها برای اندازه‌گیری انتشارها به هوا ایجاد شده‌اند و قادر به برآوردن الزامات عدم قطعیت مقادیر مشخص اندازه‌گیری شونده در طرح اندازه‌گیری می‌باشند.

یادآوری۳- قابلیت انجام الزامات عدم قطعیت را می‌توان با استفاده از استاندارد ISO14956 (به بند [۷] کتابنامه مراجعه کنید) مشاهده کرد.

یادآوری۴- استاندارد EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) کالیبراسیون AMS را توصیف می‌کند.

نتایج را تحت عنوان میانگین غلظت بیش از مدت زمان نمونه‌برداری مشخص شده در طرح اندازه‌گیری بیان کنید.

۵-۲-۳ تعیین دما، فشار، رطوبت و اکسیژن

دما، فشار، رطوبت (نم) و اکسیژن را در صورت نیاز با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری استاندارد تعیین کنید. نمونه‌گیری که برای تعیین غلظت جرمی و سرعت گاز استفاده می‌شود باید در همان طرح نمونه‌گیری و در مجاورت آن انجام شود اما با آن تداخل نکند. اندازه‌گیری باید معرف دوره زمانی اندازه‌گیری غلظت جرم باشد.

یادآوری- تعاریف استانداردکردن‌های مناسب دما، فشار، رطوبت و اکسیژن در کتابنامه فهرست شده است.

۵-۲-۴ اندازه‌گیری سرعت جریان حجمی

سرعت جریان حجمی $\dot{V}$ را با استفاده از روش اندازه‌گیری استاندارد شده یا روش محاسبه‌ای معتبر بر پایه ترکیب سوخت، مقدار سوخت اندازه‌گیری شده و غلظت اکسیژن اندازه‌گیری شده تعیین کنید.

سرعت جریان حجمی باید طرح نمونه‌برداری مورد استفاده برای تعیین غلظت جرمی را تعیین کند.

یادآوری۱- این مورد را که برای تعیین غلظت جرمی و سرعت گاز استفاده می‌شود، می‌توان با اندازه‌گیری سرعت گاز سوخت v، یا غلظت اکسیژن در همان طرح نمونه‌برداری، در مجاورت آن‌ها (اما نه در تداخل با آن‌ها) به‌دست آورد.

اندازه‌گیری اکسیژن یا سرعت باید معرف دوره زمانی اندازه‌گیری غلظت جرم باشد.

یادآوری۲- روش‌های EPA شامل روش‌های 2 و 2G و 2F و 2H (به بند [۲۸] کتابنامه مراجعه کنید) و روش آزمون مشروط 041 (به بند [۲۹] کتابنامه مراجعه کنید) روش‌های قابل اجرا برای اندازه‌گیری سرعت گاز هستند. این روش‌ها را می‌توان به ترتیب برای اندازه‌گیری سرعت تنظیم نشده، سرعت انحراف تنظیم شده، سرعت انحراف و تنظیم زاویه، اثرات دیوار دودکش‌ها و کانال‌های دایره‌ای و اثرات دیوار دودکش‌ها و کانال‌های مستطیلی به‌کار برد. روش‌های ترکیبی، به عنوان مثال 2GH یا 2FH را نیز می‌توان به‌کار برد. برای روش‌های ناپیوسته لوله‌های پیتوت نوع L از ISO 3966:2008 (به بند [۱] کتابنامه مراجعه کنید) و پیوست الف می‌توان استفاده کرد. همچنین سایر تجهیزات اندازه‌گیری به‌عنوان مثال لوله پیتوت نوع S می‌توان متناوباً مورد استفاده قرار گیرند مشروط به این که در مقابل لوله‌های پیتوت استاندارد شده کالیبره شده باشند.

سطح مقطع عرضی A از طرح نمونه‌برداری باید با عدم قطعیت مشخصی تعیین شود.

سرعت جریان حجمی حاصل از سرعت گاز سوخت و سطح مقطع عرضی A از طرح نمونه‌برداری در نقطه اندازه‌گیری شده با استفاده از معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$\dot{V} = vA \qquad (۳)$$

۵-۳ محاسبه سرعت انتشار جرم

غلظت جرمی γ_m را از جزء اندازه‌گیری شونده در گاز سوخت و سرعت جریان حجمی $\dot{V}$ را در همان شرایط دما، فشار و رطوبت محاسبه کنید.

اگر نیاز به طرح اندازه‌گیری باشد، غلظت جرم و سرعت جریان حجمی باید به شرایط مرجع مشابه برای حجم معین اکسیژن یا دی اکسید کربن تصحیح شود.

یادآوری۱- استفاده از شرایط متعارف استاندارد مقادیر غلظت مبتنی بر حجم را فراهم می‌سازد و سرعت‌های جریان حجمی مشابه بدون خطای معمول در هم ضرب می‌شوند.

نتایج باید در واحد SI بیان شود.

سرعت انتشار جرم با ضرب غلظت جرمی از جزء اندازه‌گیری شونده در گازسوخت در سرعت جریان حجمی گاز سوخت با توجه به معادله (۴) محاسبه می‌شود:

$$\dot{m} = \gamma_m \dot{V} \qquad (۴)$$

یادآوری۲- سرعت‌های انتشار جرم مربوط به استمرار نمونه‌برداری جهت اندازه‌گیری غلظت جرم در عناوین "میانگین حسابی کوتاه" نامیده می‌شود.

یادآوری۳- هنگامی‌که در مسیر اندازه‌گیری‌های دوره‌ای یا موردی، یک سری از آزمایشات تحت شرایط فرآیند عملیاتی مشابه انجام شده باشد، همان‌گونه که در طرح اندازه‌گیری مشخص شده، نتایج می‌تواند به صورت میانگین باشند و نمایانگر مدت زمان توالی اندازه‌گیری کل باشد.

هنگام استفاده از اندازه‌گیری پیوسته خودکار، سرعت انتشار جرم باید به طور مداوم تعیین شود و به عنوان یک سری زمانی از میانگین دوره ثابت ثبت شود. سری زمانی ممکن است میانگین باشد و نتایج نمایانگر مدت زمان توالی اندازه‌گیری کل باشد.

یادآوری۴- برای بسیاری از فرآیندها، میانگین‌گیری ساعت به ساعت یا نیم ساعت به نیم ساعت مناسب است.

۴-۵ تعیین میانگین زمانی سرعت انتشار جرم

میانگین سرعت‌های انتشار جرم را بیشتر از متوسط دوره مشخص شده در طرح اندازه‌گیری به‌دست آورید.

یادآوری۱- میانگین سرعت انتشارجرم در متوسط دوره زمانی مشخص شده در طرح اندازه‌گیری میانگین دراز مدت نامیده می‌شوند.

وقتی از اندازه‌گیری‌های دوره‌ای یا موردی استفاده می‌شود، میانگین تعدادی از آزمون‌ها ممکن است بیش از یک دوره زمانی بلند مدت باشد به شرطی‌که با (بند ۵-۲) و معیارهای عدم قطعیت مشخص شده در طرح اندازه‌گیری منطبق باشند. وقتی از سیستم اندازه‌گیری پیوسته خودکار استفاده می‌شود، میانگین زمانی سرعت انتشار جرم، در دوره زمانی که فرایند در حدود معیارهای عملیاتی تعیین شده در طرح اندازه‌گیری باشد، میانگین حسابی ساده در زمان مقرر شده است (به‌عنوان مثال نیم ساعت).

چون نسبت مقدار به دست آمده از میانگین‌گیری دوره زمانی برای عملیاتی بودن تاسیسات در خارج از معیارهای تعیین شده در طرح اندازه‌گیری مستند و قابل انجام است، شرایط فرایند تاسیسات را گزارش کنید.

مقدار به دست آمده از میانگین جرمی سرعت انتشار جرم را در واحدهای SI گزارش کنید. واحد ممکن است در

اضافه شدن به واحدهای SI در واحد جایگزین شده دیگری گزارش شود به شرط آن که واحد جایگرین شده فقط برای شفاف بودن اطلاعات ارائه شود.

یادآوری۲- داده‌های سرعت انتشار جرم را می‌توان با نظارت مداوم یا متناوب با استفاده از سیستم اندازه‌گیری مشخص به دست آورد. متوسط عدم قطعیت زمان، به هر دو عدم قطعیت نتایج اندازه‌گیری و عدم قطعیت مربوط به ناقص بودن پوشش زمانی از مجموعه داده‌های ناشی از داده‌های هدر رفته بستگی دارد. از استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) می‌توان به منظور محاسبه عدم قطعیت‌های اضافی ناشی از پوشش ناقص زمانی مقدار متوسط سرعت انتشار جرم به دست آمده از سری‌های اندازه‌گیری استفاده کرد. استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) فقط هنگامی‌که سری‌های داده‌های مورد استفاده معرف ساختار دمایی انتشار کل باشد، قابل اجرا است.

۵-۵ تخمین عدم قطعیت

۵-۵-۱ کلیات

عدم قطعیت سرعت انتشار جرم جزء اندازه‌گیری شونده باید مطابق با اصول کلی استاندارد راهنمای ISO/IEC Guide 98-3:2008 (به بند [۱۰] کتابنامه مراجعه کنید) تعیین شود.

تعیین عدم قطعیت از میانگین‌های کوتاه مدت سرعت انتشار جرم نیازمند موارد زیر است:

- ایجاد یک معادله مدل مناسب برای توصیف کل فرایند اندازه‌گیری و رابطه بین مقادیر ورودی مورد استفاده برای محاسبه سرعت انتشار جرم؛
- تعیین معادله واریانس برای توصیف ترکیبی از سهم عدم قطعیت از مقادیر ورودی‌های منحصر به فرد با استفاده از قانون گسترش عدم قطعیت به معادله مدل؛
- تعیین عدم قطعیت مقادیر ورودی؛
- محاسبه عدم قطعیت استاندارد سرعت انتشارجرم؛
- تعیین عامل پوشش با در نظر گرفتن تعداد درجات آزادی مرتبط با سهم عدم قطعیت ترکیبی و سطح اطمینان؛
- محاسبه عدم قطعیت بسط یافته سرعت انتشار جرم.

عدم قطعیت استاندارد و تعداد درجات آزادی مرتبط باید برای مقادیر ورودی اندازه‌گیری شونده مورد استفاده در محاسبه سرعت انتشار جرم با استفاده از معادله مدل موجود باشد. فنون مناسب اندازه‌گیری استاندارد برای مقادیر ورودی عدم قطعیت‌ها شناخته شده هستند که اغلب در این زمینه تحت عنوان تکرارپذیری و تکثیرپذیری بیان می‌شوند. اگر سرعت انتشار جرم با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده مطابق فنون غیر استاندارد محاسبه شود، این اطلاعات اغلب مفقود شده هستند. کاربر باید عدم قطعیت فنون اندازه‌گیری مورد استفاده در سنجش مقادیر

ورودی را تعیین کند و باید عدم قطعیت را در مقایسه با مقادیر مستند به دست آمده به عنوان مثال در طول اعتبار فن اندازه‌گیری بررسی نمایید.

استاندارد ISO 20988 (به بند [۹] کتابنامه مراجعه کنید) راهنمایی در تخمین عدم قطعیت اندازه‌گیری‌های کیفیت هوا، مانند غلظت و اندازه‌گیری جریان حجمی و تعداد درجات آزادی مرتبط را ارائه می‌دهد.

عدم قطعیت میانگین بلند مدت سرعت انتشار جرم باید بر اساس معادله مدل، تخمین زده شود که شامل اندازه گیری عدم قطعیت ناشی از میانگین کوتاه مدت و عدم قطعیت اضافی به علت پوشش ناقص میانگین دوره زمانی بلند مدت می‌باشد.

استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) راهنمایی در تعیین عدم قطعیت میانگین زمان اندازه گیری کیفیت هوا را ارائه می‌کند.

توصیه می‌شود معادله مدل به‌صورت میانگین دوره زمانی بلند مدت، بخصوص با رعایت تواتر کالیبراسیون تجهیزات اندازه‌گیری آماده شود. به‌عنوان مثال، اگر پایش مستمر تجهیزات کالیبره شده مطابق استاندارد

EN 14181 (به بند [۹] کتابنامه مراجعه کنید) است، پس کالیبراسیون با بیش از یک دوره زمانی ۳ ساله، با بررسی‌های سالانه کالیبراسیون در برابر روش استاندارد مرجع انجام می‌گیرد. این روش کالیبراسیون به تعدادی از منابع عدم قطعیت منجر می‌شود که می‌تواند به‌طور منظم در بیش از یک دوره گزارش‌گیری انتشارهای سالانه بررسی شود.

۵-۵-۲ عدم قطعیت استاندارد

عدم قطعیت استاندارد میانگین کوتاه مدت از سرعت انتشار جرم جزء اندازه‌گیری شونده باید به‌عنوان ریشه دوم واریانس سرعت انتشار جرم که به عنوان مجموع واریانس مقادیر ورودی‌های منحصر به فرد است، محاسبه شود.

عدم قطعیت استاندارد میانگین بلند مدت از سرعت انتشار جرم جزء اندازه‌گیری شونده باید شامل عدم قطعیت اندازه‌گیری القایی و عدم قطعیت ناشی از پوشش ناقص میانگین دوره سرعت انتشار داده‌ها باشد.

یادآوری۱- داده سرعت انتشار جرم را می‌توان با نظارت مداوم و یا متناوب با استفاده از سیستم اندازه‌گیری مشخص به دست آورد. عدم قطعیت میانگین زمان بستگی به عدم قطعیت نتایج اندازه‌گیری و عدم قطعیت ناشی از پوشش زمان ناقص از مجموعه داده‌های ناشی از داده‌های از دست رفته دارد.

اجزای عدم قطعیت تصادفی و سیستماتیک میانگین کوتاه مدت در هنگام محاسبه عدم قطعیت اندازه‌گیری ناشی از میانگین بلند مدت در نظر گرفته می شود (به‌عنوان مثال به بند [۹] مراجعه کنید).

یادآوری۲- عدم قطعیت میانگین بلند مدت می‌تواند توسط مجموع عدم قطعیت‌های دوره‌های زمانی کوتاه‌تر تقسیم بر ریشه دوم تعدادی از این دوره‌های زمانی کوتاه‌تر به عنوان عدم قطعیت‌های کاملاً تصادفی محاسبه شود.

یادآوری۳- تخمین عدم قطعیت برای میانگین بلند مدت نیاز به ایجاد معادله مدل دارد، که مجوز تصحیح عدم قطعیت تصادفی و سیستماتیک داده شود.

برای سری زمانی میانگین کوتاه مدت سرعت انتشار جرم اندازه‌گیری شونده، اندازه‌گیری شامل عدم قطعیت القایی میانگین بلند مدت، ممکن است مشابه عدم قطعیت سرعت انتشار جرم‌های منحصر به فرد باشد. این امر معادل با این فرض است که تمام منابع عدم قطعیت، که تخمینی مطمئن از عدم قطعیت القایی اندازه‌گیری میانگین بلند مدت را فراهم می‌کند، سیستماتیک هستند.

یادآوری۴- این فرض که همه عدم قطعیت‌ها سیستماتیک هستند را می‌توان به عنوان بدترین وضعیت سناریو در نظر گرفت.

ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) را می‌توان برای محاسبه عدم قطعیت‌های اضافی، ناشی از پوشش زمان ناقص، از میانگین سرعت انتشار جرم به دست آمده از یک سری از اندازه‌گیری‌ها مورد استفاده قرار داد.

۳-۵-۵ عدم قطعیت بسط یافته

عدم قطعیت بسط یافته سرعت انتشار جرم، پراکندگی طیفی از مقادیری است که به طور منطقی می‌توان در شرایط عملیاتی انتظار داشت، که باید با ضرب عدم قطعیت استاندارد سرعت انتشار جرم در عامل پوشش تعیین شود.

عامل پوشش باید به عنوان مقدار t-توزیع برای تعداد موثر درجه آزادی از عدم قطعیت استاندارد و سطح اطمینان آماری مشخص شده در طرح اندازه‌گیری تعیین شود.

یادآوری- سطح اطمینان معمولاً ٪۹۵ است.

تعداد موثر درجه آزادی یک عدم قطعیت استاندارد از محلول ساترویت ویچ مشخص شده در استاندارد ISO/IEC Guide 98-3:2008 (به بند [۱۰] کتابنامه مراجعه کنید) محاسبه شده است. استانداردهای ISO 20988 (به بند [۹] کتابنامه مراجعه کنید) و ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) راهنمایی در محاسبه تعداد موثر درجات آزادی فراهم می‌کنند.

برای میانگین بلند مدت، ممکن است فاکتور پوشش ۲ استفاده شود به‌شرطی که میانگین بلند مدت از حداقل ۳۰ میانگین کوتاه مدت محاسبه شود و در این حالت بخش سیستماتیک عدم قطعیت اندازه‌گیری القایی یک مقایسه جزیی نسبت به بخش تصادفی است.

۶ داده‌های فعالیت

۶-۱ جمع‌آوری داده‌های فعالیت

داده‌های فعالیت که مطابق با مشخصات طرح اندازه‌گیری تعیین می‌شود باید طوری انتخاب شود که مکمل داده انتشار اندازه‌گیری شونده باشد. توصیه می‌شود عوامل با دقت ممکن مطابق با (بند الف-۳ پیوست الف) باشد.

هرگونه جریان‌سنج، تجهیزات توزین، دستگاه‌های شمارش و غیره که برای تعیین سرعت‌های فعالیت با استفاده از اندازه‌گیری استفاده می‌شود، باید دارای ویژگی‌های عملکردی شناخته شده باشند و کالیبره و نگه‌داری شده و به طور منظم بازرسی شوند.

یادآوری– داده‌های فعالیت می‌تواند شامل استفاده از سوخت، ماده تغذیه‌ای ناخالص، یا تولید داده‌ها (سطحی و سطح اندود شده و غیره) باشد.

اگر مجموعه‌ای از اطلاعات اضافی در طرح اندازه‌گیری مشخص باشد، مانند تجزیه و تحلیل مواد شیمیایی، ارزش حرارتی سوخت‌ها، مواد خام یا محصولاتی که اندازه‌گیری شده‌اند، توصیه می‌شود بر اساس نمونه‌گیری معرف باشد و تجزیه و تحلیل توسط آزمایشگاه‌های معتبر انجام شود.

توصیه می‌شود نگه‌داری، کالیبراسیون و بازرسی تجهیزات اندازه‌گیری مورد استفاده برای تعیین داده‌های فعالیت مطابق با روش‌های عملیاتی تشریح شده در سیستم کیفیت تحت کنترل باشند. توصیه می‌شود آزمون را آزمایشگاه‌هایی انجام دهند، که مطابق استاندارد ایران – ایزو ۱۷۰۲۵ برای این گونه فعالیت‌ها دارای اعتبار هستند. راهنمایی ارایه شده در (بند ۵-۲-۱) را نیز می‌توان برای اندازه‌گیری داده‌های فعالیت استفاده کرد.

هنگامی‌که داده‌های فعالیت به طور مداوم جمع‌آوری می‌شوند یا وقتی‌که سرعت ضبط داده‌ها کاهش می‌یابد تناسب زمانی که در طی آن وسیله اندازه‌گیری دارای عملیاتی خارج از معیارهای عملکردی تعیین شده در طرح اندازه‌گیری است، باید ثبت شود.

اگر سوخت یا مواد خام، خشک نباشند یا اگر آلاینده‌هایی وجود دارد که می‌تواند بر فرآیند اندازه‌گیری تاثیر منفی بگذارد، طرح اندازه‌گیری باید میزان رطوبت و دیگر اندازه‌گیری‌ها را نشان دهد.

همچنین توصیه می‌شود برنامه اندازه‌گیری، تغییر حالت و عوامل ویژه اکسیداسیون مشخص شده و هرگونه اندازه‌گیری لازم برای این منظور را تعیین کند (به بند [۳۴] کتابنامه مراجعه کنید). به‌عنوان مثال، اگر سوخت یا مواد اولیه استفاده شده خشک نباشد، ممکن است تجزیه رطوبت برای تعیین تعادل سوخت خشک لازم باشد. توصیه می‌شود اندازه‌گیری‌های مرتبط به‌طور همزمان انجام گیرد به گونه‌ای که وجود ارتباط صحیح کارکردی بین متغیرهای نمونه تضمین شود. در غیر این صورت جریان یکپارچه یا انتشار ناشی از اندازه‌گیری‌ها به احتمال زیاد نادرست بوده است.

۲-۶ عدم قطعیت داده فعالیت

عدم قطعیت استاندارد را از طریق اندازه‌گیری داده فعالیت جمع‌آوری شده با ترکیب عدم قطعیت‌های منحصر بفرد اندازه‌گیری انجام شده، تعیین کنید.

عدم قطعیت بسط یافته داده فعالیت ناشی اندازه‌گیری‌ها، مطابق (بند ۵-۲) از طریق ضرب عدم قطعیت استاندارد داده فعالیت در عامل پوشش تعیین می‌شود. عامل پوشش باید به‌عنوان مقدار توزیع t برای تعداد موثر درجه آزادی از عدم قطعیت استاندارد و سطح اطمینان آماری مشخص شده در برنامه اندازه‌گیری تعیین شود.

هنگامی‌که داده‌های فعالیت از داده‌های اندازه‌گیری شونده محاسبه نشده‌اند، توصیه می‌شود عدم قطعیت از طریق فرآیند کارشناسی شده تخمین زده شود و مفروضات به دست آمده به طور کامل مستند شوند.

۷ تعیین میانگین زمانی عوامل انتشار جرم

۷-۱ کلیات

عوامل انتشار بیش از یک دوره زمانی که معمولی و یا قابل اجرا است، برای تاسیسات یا فرآیند انتشار مربوط به دوره آماری فعالیت موجود یا برای مدت زمان مشخص شده در طرح اندازه‌گیری تعیین می‌شود. شرایط عملیاتی فرآیند و دوره زمانی بیشتر از آن که یک عامل انتشار را بتوان به‌طور معمول مورد بررسی قرارداد، ثبت و گزارش می‌شود.

یادآوری۱- بسیاری از استفاده‌های عوامل انتشار به‌عنوان معرف بودن، نیاز به انتشار بیش از یک سال تقویمی دارد.

یادآوری۲- برای آن‌که اندازه‌گیری‌ها تحت شرایط عملیاتی فرایند منطبق با الزامات کیفیت طرح پایش انجام گیرد، داده‌های سرعت انتشار جرم را می‌توان جهت ایجاد تطابق سری‌های زمانی ثابت تهیه شده از داده فعالیت موجود دسته‌بندی کرد. اگر برای هر دو انتشار جرم یا فعالیت داده، روش دستی یا دوره‌ای استفاده شود، یا اگر داده‌ها به واسطه اندازه‌گیری مداوم انتشار از بین بروند، سری های زمانی می‌تواند ناقص باشد (به بند پ-۱ پیوست پ مراجعه کنید).

یادآوری۳- هنگامی‌که چندین مجموعه داده‌های بالقوه موجود به همان مقدار اشاره دارد و به شیوه‌ای منطبق با بند ۵ جمع آوری شده است، می‌توان عوامل انتشار را که معرف یک گروه عمومی تاسیسات هستند، طرح ریزی کرد.

۷-۲ محاسبه میانگین زمانی عامل انتشار

میانگین زمانی عامل انتشار $\bar{F}$ به‌طور مناسب با تقسیم میانگین زمانی سرعت انتشار جرم $\bar{\dot{m}}$ بر میزان سرعت فعالیت a میانگین بیشتر از یک دوره زمانی مشابه مطابق رابطه (۵) تعییین می‌شود:

$$\bar{F} = \frac{\bar{\dot{m}}}{a} \qquad (۵)$$

عوامل انتشار باید بوسیله متن مرتبطی که در آن شرایط عملیاتی و دوره زمانی را برای انتشارهای معرف تشریح می‌کند، بیان شود.

یادآوری- عوامل کاهش اثربخشی انتشار ممکن است از اختلاف سرعت‌های انتشار جرم تعیین شده بالادست و پایین دست (هردو همزمان و پی در پی) از هرگونه کاهش آلودگی تجهیزات مورد استفاده محاسبه شود.

۳-۷ عدم قطعیت میانگین زمانی عامل انتشار

عدم قطعیت استاندارد میانگین زمانی عامل انتشار با در نظر گرفتن ریشه دوم مثبت مجموع مقادیر واریانس سرعت انتشار جرم و داده‌های فعالیت با توجه به معادله (۶) تعیین کنید:

$$u(\bar{F}) = \sqrt{e^2(\bar{\dot{m}})u^2(\bar{\dot{m}}) + e^2(\bar{a})u^2(\bar{a})} \quad (۶)$$

که در آن:

$e(\bar{\dot{m}})$ ضریب حساسیت میانگین زمانی سرعت انتشار جرم؛

$u(\bar{\dot{m}})$ عدم قطعیت میانگین زمانی سرعت انتشار جرم؛

$e(\bar{a})$ ضریب حساسیت میانگین زمانی سرعت فعالیت؛

$u(\bar{a})$ عدم قطعیت میانگین زمانی سرعت فعالیت است.

عدم قطعیت بسط یافته میانگین زمانی عامل انتشار را با ضرب عدم قطعیت استاندارد میانگین زمانی عامل انتشار در عامل پوشش تعیین کنید. عامل پوشش باید به عنوان مقدار t-توزیع برای تعداد درجات آزادی موثر عدم قطعیت استاندارد و سطح اطمینان آماری مشخص شده در طرح اندازه‌گیری تعیین شود.

۴-۷ دسته‌بندی عوامل انتشار

در صورتی‌که نیاز به برنامه اندازه‌گیری و گزارش مرتبط با آن باشد (به پیوست الف مراجعه کنید) محاسبه مجموعه عوامل انتشار از طریق میانگین زمانی عوامل انتشار دسته‌بندی شده، مطابق مشخصات طرح اندازه‌گیری یک نوع منبع مشترک (به بند [۳۰] کتابنامه مراجعه کنید) شامل موارد زیر است:

- فرایند تولید؛
- مراحل تولید؛
- تغییرات فصلی یا محیطی که با تنظیم میانگین‌گیری دوره‌ای قابل حل و فصل نیست؛
- سن، نوع و شرایط تاسیسات یا فرایند؛

- تنوع سوخت یا مواد خام؛
- بارگذاری؛
- دوره زمانی.

یادآوری- گزارش‌گیری انواع منابع مختلف مانند انواع UN FCCC CRF (به بند [۳۰] کتابنامه مراجعه کنید).
کدهای UN ECE NFR (به بند [۳۱] کتابنامه مراجعه کنید) می‌تواند نیازمند دسته‌بندی داده‌ها با تغییرات در شرایط عملیاتی در یک تاسیسات و تفاوت در جزئیات روند مراکز مشابه، تفاوت در روش آزمون در میان آزمون‌ها یا تفاوت در کیفیت آزمون و عدم قطعیت مرتبط باشد.

تفاوت معنی‌دار در انتشارهای منسوب به شناسایی و قابلیت سنجش فرایند، مواد اولیه یا کنترل متغیر سنجش، باید با مستندات کامل در گزارش اندازه‌گیری به حداقل برسد.

۵-۷ تخمین عدم قطعیت از دسته‌بندی عوامل انتشار

برآورد عدم قطعیت استاندارد از دسته‌بندی عوامل انتشار ادغام شده، مستقلاً برای ایجاد یک جامعه فرضی تعیین می‌شود به طوریکه پس از آن بتوان برای تعیین میانگین، انحراف معیار و عوامل پوشش مرتبط، نمونه‌برداری مجدد انجام داد.

یادآوری- شرح استفاده از روش مونت کارلو برای شبیه‌سازی تعدادی تابع چگالی احتمالی ساخته شده از مجموعه داده‌های محدود در مرجع [۳۲] کتابنامه ارائه شده است.

۸ الزامات سیستم مدیریت کیفیت

به‌کار بردن سیستم مدیریت کیفیت به‌منظور بررسی روش‌های تضمین کیفیت و کنترل کیفیت، برای پاسخ به نیازهای کاربر و الزامات کیفیت داده‌های مشخص شده در طرح اندازه‌گیری کافی می‌باشد. سیستم مدیریت کیفیت باید طرح‌ریزی اندازه‌گیری، عملکرد اندازه‌گیری و ارزیابی داده‌ها را پوشش دهد.

یادآوری۱- دقت و درستی یا عدم قطعیت میانگین زمانی عوامل انتشار می‌تواند مدیریت شود و از طریق سیستم کیفیت، کنترل‌ها و اطمینان از یکپارچگی، صحت، کامل بودن داده‌ها، اطلاعات مربوط به وضعیت عملیاتی منبع ساطع، دوره زمانی که عامل انتشار معرف است، فرضیات ساخته شده، داده‌های فعالیت و هرگونه عوامل تبدیل مورد استفاده تصدیق شود.

یادآوری۲- در این زمینه، کنترل کیفیت سیستم فعالیت‌های فنی جاری مورد استفاده توسط پرسنل اندازه‌گیری است، تا بررسی شود که تهیه و پردازش داده‌ها مطابق با الزامات اندازه‌گیری و کیفیت داده‌ها است. تضمین کیفیت، شامل سیستم بازنگری روش‌های استفاده شده توسط پرسنل، مستقل از کارکنان نظارت، اثبات انطباق با اهداف اندازه‌گیری و کیفیت داده‌ها است.

یادآوری۳- استاندارد ایران – ایزو ۱۷۰۲۵ شامل الزامات عمومی است که در صورت استقرار، آزمایشگاه‌های آزمون قادر به نشان دادن اداره یک سیستم کیفیت، شایستگی‌های فنی و توانایی تولید نتایج معتبر هستند. CEN/TS 15675 (به بند [۳۲] کتابنامه مراجعه کنید) برنامه استفاده از استاندارد ایران – ایزو ۱۷۰۲۵ را در اندازه‌گیری دوره‌ای انتشار فراهم می‌کند.

۹ گزارش

۹-۱ کلیات

سرعت انتشار جرم و داده‌های عامل انتشار موجود، همراه با شرح اطلاعات استنتاج شده از آن‌ها با جزئیات کافی تشریح می‌شود، به طوری‌که کاربر بتواند استفاده از عوامل انتشار را ارزیابی کند.

۹-۲ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید مستقیماً یا توسط مرجع تهیه شود و شامل برنامه اندازه‌گیری و توصیف موارد زیر باشد:

۹-۲-۱ جزئیات مجموعه داده‌ها و روش‌شناسی اندازه‌گیری مورد استفاده؛

یادآوری۱- مراجع بندهای [۱۲] و[۳۲] کتابنامه اطلاعات معمول ذکر شده در گزارش آزمون را نشان می‌دهد.

۹-۲-۲ داده‌های جمع‌آوری شده و مورد استفاده برای تعیین میانگین زمانی سرعت انتشار جرم و عوامل انتشار؛

۹-۲-۳ تعیین میانگین زمانی سرعت انتشار جرم و/یا عوامل انتشار همراه با برآورد عدم قطعیت مرتبط با آن‌ها؛

۹-۲-۴ روش‌شناسی برآورد عدم قطعیت؛

۹-۲-۵ سیستم مدیریت کیفیت به‌کار گرفته شده؛

۹-۲-۶ شواهد اضافی که نشان دهنده کیفیت داده در هر حداقل الزام مشخص شده یا اهداف کیفیت داده است (به عنوان مثال آزمون منبع، تجهیزات آزمایش، شرایطی که تحت آن آزمون انجام شد و غیره).

گزارش باید به حد کافی دارای جزئیات باشد تا محاسبه مستقل انجام گیرد. نتایج باید در واحد SI بیان شود.

یادآوری۲-استاندارد ایران ایزو ۱۷۰۲۵ راهنمایی اضافی در تهیه گزارش آزمون را ارائه می‌دهد.

پیوست الف

(الزامی)

حداقل الزامات مورد نیاز برای طرح اندازه‌گیری

الف-۱ کلیات

طرح اندازه‌گیری باید ساختارهای روشنی را با جزئیات کافی برای تعیین میانگین زمانی انتشار جرم و عوامل انتشار با ویژگی‌های عدم قطعیت شناخته شده توسط اندازه‌گیری فردی مشخص کند.

اندازه‌گیری باید با جزئیات کافی مستند شود به طوری‌که تصدیق کننده بتواند روش را تعیین کند.

توصیه می‌شود طرح اندازه‌گیری موارد زیر را تعیین کند:

- شناسایی و محل منبع اندازه‌گیری شونده؛

یادآوری- محل داده‌ها می‌تواند شامل اطلاعات مربوط به منطقه و شرایط منطقه‌ای در زمان به دست آوردن داده‌ها باشد.

- داده‌های جمع‌آوری شده و اهداف کیفیتی داده‌ها؛
- محل‌ها و بخش‌های اندازه‌گیری، راهبرد نمونه‌برداری و به عنوان مثال دیگر اقلام مرتبط مشخص شده در استاندارد EN15259 (بند [۱۲] کتابنامه)؛
- روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده؛
- نوع و میزان داده‌های جمع‌آوری شده؛
- اطلاعات جمع‌آوری شده مربوط به تاسیسات و شرایط فرایند مربوط در زمان انجام آزمون؛
- پردازش داده‌های مورد نظر؛
- سیستم مدیریت کیفیت؛
- هرگونه فرآیند تکمیلی مورد نیاز که نشان دهد انتشار جرم به طور سیستماتیک نه بالاتر و نه پایین‌تر از انتشار واقعی است.

الف-۲ جمع‌آوری داده‌ها و روش شناسی اندازه‌گیری

جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های اندازه‌گیری مورد استفاده برای هر دو عامل سرعت انتشار جرم و داده‌های فعالیت باید برای استفاده در تاسیسات و فرایند تحت بررسی مناسب باشد. توصیه می‌شود به طور معمول آن‌ها مشخص کننده موارد زیر باشد:

- اندازه‌گیری شونده‌ها و هرگونه مرجع اندازه‌گیری مرتبط؛
- روش‌هایی برای اطمینان از معرف بودن اندازه‌گیری‌ها؛
- فنون استاندارد مرجع مورد استفاده؛
- تجهیزات تحلیلی مورد نیاز و نیازهای عملیاتی آن‌ها؛
- اهداف کیفیت حاصل از داده‌ها از جمله هرگونه صحت، دقت، الزامات عدم قطعیت یا شرایط ضبط داده‌ها؛

یادآوری- در حالت عادی اهداف گرفتن داده‌ها شامل مشخصات عدم قطعیت، حداقل گرفتن داده‌ها و حداقل زمان پوشش می‌باشد.

- انواع فعالیت متشکل از نوع منبع معمول که عامل انتشار یک معرف است؛
- سیستم مدیریت کیفیت مرتبط.

الف-۳ نوع و مقدار داده جمع‌آوری شده

اطلاعات عمومی مستند شده شرایط عملیاتی را تعیین می‌کند و از طرفی دوره زمانی که سرعت انتشار معرف است، باید شامل موارد زیر باشد:

- تنظیم گزارش و تصویب مقررات؛
- هرگونه تاسیسات یا فرایند اضافی مربوط به اطلاعات جمع‌آوری شده جهت پردازش داده‌ها یا تفسیر نتایج؛
- شرایط فرایند یا (دامنه شرایط) یا (ظرفیت تاسیسات صنعتی، بارگیری، سوخت یا مواد اولیه) مرتبط در طول اندازه‌گیری؛
- پرسنل مسئول اندازه‌گیری و سایر افراد درگیر.

اطلاعات ویژه تاسیسات یا فرآیند اندازه‌گیری‌های انجام شده، باید شامل موارد زیر باشد:

- نام یا تشریح تاسیسات یا فرایند؛
- نوع مواد اولیه یا سوخت فرآیند؛
- ظرفیت کارگاه (ظرفیت خالص یا کل، جهت‌گیری ورودی یا خروجی، سرعت عملیات و حداکثر ظرفیت در طول آزمون و غیره)؛

- سیستم‌های کاهش آلودگی و پارامترهای عملیاتی آن‌ها؛
- عمر تاسیسات و سیستم‌های کاهش آلودگی؛
- تاریخ آخرین تعمیر و نگه‌داری انجام شده در سیستم‌های کاهش آلودگی؛
- شرح آخرین تعمیر و نگه‌داری انجام شده در سیستم‌های کاهش آلودگی؛
- هرگونه فن کنترل فرایند یا سیستم کاهش نقص فنی در حین آزمون؛
- آلاینده‌های آزمون شده و روش‌های آزمون مورد استفاده؛
- تعداد اندازه‌گیری منحصر به فرد انجام شده و شرایط مشمول یک آزمون معتبر؛
- هرگونه دما، فشار، رطوبت و هرگونه اندازه‌گیری‌های مرتبط مورد نیاز؛
- تعداد داده‌های جمع‌آوری شده برای محاسبه عدم قطعیت مرتبط با آزمون؛
- هرگونه کمبود یا انحراف در روش‌های آزمون؛
- تعداد و استمرار آزمون اجرا شده؛
- هرگونه مستندسازی اضافی مورد نیاز توسط سیستم مدیریت کیفیت؛
- شناسایی آزمایشگاه‌های آزمون و کارکنان مورد استفاده؛

یادآوری۱- فهرست مفصل در EN15259 (بند [۱۲] کتابنامه) و سایر مراجع مندرج در کتابنامه آورده شده است.

یاداوری۲- توصیه می‌شود نه تنها آن دسته از انتشارهایی که به راحتی می‌توانند اندازه‌گیری شوند بلکه همه انتشارهای یک عنصر از تاسیسات، معرف جرم انتشار یا عامل انتشار باشد.

الف-۴ پردازش داده‌ها و گزارش

ویژگی و الزامات پردازش داده‌ها برای قالب‌بندی نتایج ارائه شده باید مشخص کننده موارد زیر باشد:

- محاسبات انجام شده و طرز محاسبه آن‌ها؛
- الزامات مستندسازی، قادر به ردیابی مجدد نتایج محاسبات به اطلاعات پایه جمع‌آوری شده و شرایط عملیاتی فرآیند،
- واحدهای نتایج؛
- روش‌های گزارش‌گیری از محاسبه اندازه‌گیری‌ها، شرح اندازه‌گیری، اهداف و طرح اندازه‌گیری.

مستندسازی مربوط به شرایط تاسیسات که داده‌ها معرف آن هستند باید شامل تاریخ‌های اندازه‌گیری و دوره‌های انتخابی اندازه‌گیری باشد.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مثال‌هایی از برآورد عدم قطعیت

ب-۱ کلیات

این پیوست مثالی از محاسبه عدم قطعیت را ارائه می‌دهد.

ب-۲ انتشارهای نیتروژن دی اکسید از کارگاه تولید نیتریک اسید

ب-۲-۱ شرح اندازه‌گیری

تولید نیتریک اسید از اکسیداسیون آمونیاک با استفاده از اکسیژن هوای محیط انجام می‌شود. نیتروژن دی اکسید تولید شده به‌عنوان محصول جانبی است و اگر کاهش دهنده آلودگی در محل موجود نباشد، می‌تواند در مسیر گاز ساطع شده از فرایند تاسیسات به هوا وارد شود. تعیین دی اکسید نیتروژن ساطع شده، از طریق موازنه ساده جرم محاسبه شده در مواد ورودی به فرآیند امکان ندارد. تعیین جرم انتشار نیتروژن دی اکسید براساس اندازه‌گیری مستقیم غلظت آن در جریان انتشار و بر اساس تعیین سرعت جریان صورت می‌گیرد. سرعت جریان از محاسبه تعادل با استفاده از اندازه‌گیری‌های غلظت اکسیژن در جریان انتشارها و پیمایش ورودی فرآیند جریان گاز تعیین می‌شود. محاسبه جریان بر اساس پیمایش هوای ورودی، تنظیم جریان حجمی در بخار خروجی با اندازه‌گیری اکسیژن حذف شده از گاز در طول فرآیند انجام می‌گیرد. سه جریان ورودی گاز هوای محیط وجود دارد که برای ارائه کل فرآیند گاز ورودی با هم ترکیب می‌شوند که تحت عنوان $\dot{V}_P$ و $\dot{V}_S$ و $\dot{V}_a$ شناخته می‌شوند. غلظت نیتروژن دی اکسید در بخارخروجی به طور مداوم با استفاده از سیستم اندازه‌گیری خودکار که یک سری زمان اندازه‌گیری را ارائه می‌دهد، تعیین می‌شود. ثبت داده‌ها در هر ساعت، منجر به تولید ماهانه ارقام جرم انتشار می‌شود. این پیوست نمونه‌ای از محاسبه رقم عدم قطعیت ماهانه انتشار جرم را فراهم می‌کند.

مطابق این استاندارد، محاسبه جریان جرم بر اساس سری‌های زمانی اندازه‌گیری مقادیر تهیه شده در ساعت انجام می‌شود (هر چند از داده‌های کوتاه مدت مشتق شده باشند).

مدل معادله اندازه‌گیری برای سرعت انتشار جرم در ساعت طبق معادله (ب-۱) است:

$$\dot{m} = \left(\dot{V}_p + \dot{V}_s + \dot{V}_a\right) \times \left(\frac{1 - 0.2095}{1 - \varphi O_2}\right) \times \gamma N_2 O \qquad \text{(ب-۱)}$$

که در آن:

$\dot{V}_p$ اندازه‌گیری اولیه سرعت جریان، به‌عنوان مثال در متر مکعب بر ساعت هوا در شرایط استاندارد؛

$\dot{V}_s$ اندازه‌گیری ثانویه سرعت جریان، به‌عنوان مثال در متر مکعب بر ساعت هوا در شرایط استاندارد؛

$\dot{V}_a$ در اصطلاح توصیف کننده ثابت جریان ورودی هوای اضافی به عنوان مثال در متر مکعب بر ساعت، تحت شرایط استاندارد؛

φO_2 کسر حجمی اکسیژن اندازه‌گیری شده که به صورت درصد بیان می‌شود؛

$\gamma N_2 O$ غلظت جرمی دی اکسید نیتروژن اندازه‌گیری شده، به عنوان مثال در میلی‌گرم بر هر متر مکعب، در شرایط استاندارد.

میانگین سرعت انتشار ماهانه، میانگین تمام $\dot{m}$ های ماهانه است (برای تجهیزاتی که درست کار کنند). عدم قطعیت میانگین زمانی مطابق ISO11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) تعیین شده است که روشی را جهت تعیین عدم قطعیت میانگین زمانی، با انجام محاسبه عدم قطعیت ناشی از تعیین داده‌های انتشار ساعتی و تاثیر مقادیر ناپیدا فراهم می‌کند.

مجموعه داده‌های مورد استفاده برای این مثال بر اساس دوره زمانی ۲۹ روزه (ماه فوریه در سال کبیسه) و دوره ۸۶ ساعته از داده‌ها (۳٫۵ روز) در یک دوره مشخص حدود یک ماه است. زمان پوشش داده‌های قابل استفاده ٪۸۸ می‌باشد که قابل قبول است.

ب-۲-۲ عدم قطعیت استاندارد سرعت انتشار ساعتی جرم

عدم قطعیت استاندارد سرعت انتشار جرم توسط عدم قطعیت نشر یافته مطابق ISO/IEC Guide 98-3:2008 (به بند [۱۰] کتابنامه مراجعه کنید) تعیین شده است.

یادآوری- ISO/IEC Guide 98-3:2008 همانند ENV 13005 (به بند ۱۴ کتابنامه مراجعه کنید) است.

عدم قطعیت جریان‌سنج‌ها که مقادیر $\dot{V}_p$ و $\dot{V}_s$ را فراهم می‌کنند ٪۳ مقدار با سطح اطمینان ٪۹۵ (K=2) گزارش شده است. این مورد از گواهینامه‌های مقیاس‌ها اقتباس شده است. هیچ‌گونه اطلاعاتی در مورد اجزای این عدم قطعیت‌ها که تصادفی یا سیستماتیک هستند تهیه نشده است. $\dot{V}_a$ یک جریان ثابت فرضی ۷۰۰m^3/h در شرایط استاندارد است که دارای عدم قطعیت فرضی ٪۲۵ است.

اندازه‌گیری پیوسته انتشار دی اکسید نیتروژن و اکسیژن با تجهیزاتی که مطابق با EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) کالیبره شده‌اند، انجام می‌شود.

لازم است که عدم قطعیت اندازه‌گیری‌های تهیه شده با این‌گونه تحلیل کننده‌ها به میزان ٪۵ با سطح اطمینان ٪۹۵ تنظیم شود. گزارش ارزیابی QAL1 مطابق با EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) نشان داده است که تحلیل کننده‌ها مطابق با این الزامات هستند.

QAL3 مطابق با استاندارد EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) جهت اطمینان از اینکه تحلیل کننده‌ها تحت کنترل باقی می‌مانند، طراحی شده است.

از آنجا که تواتر کالیبراسیون تحلیل کننده‌ها کم است، ممکن است فرض شود که ضوابط عدم قطعیت غالب، نظام‌مند است.

عدم قطعیت ترکیبی استاندارد سرعت انتشار جرم $\dot{m}$ با استفاده از معادله ب-۲ به دست می‌آید:

(ب-۲)

$$u^2(\dot{m}) = \sum_{i=1}^{N}\left[\left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial X_i}\right)^2 u^2(X_i)\right]$$

که در آن:

$\left[\left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial X_i}\right) u(X_i)\right]$ عدم قطعیت جزیی ناشی از i امین دوره اندازه‌گیری در مدل معادله است.

برای مدل اندازه‌گیری داده شده در معادله (ب-۱)، عدم قطعیت استاندارد ترکیبی با استفاده از معادله (ب-۳) به دست می‌آید:

(ب-۳)

$$u^2(\dot{m}) = \left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial \dot{V}_P}\right)^2 u^2(\dot{V}_P) + \left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial \dot{V}_S}\right)^2 u^2(\dot{V}_S) + \left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial \dot{V}_a}\right)^2 u^2(\dot{V}_a) + \left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial \varphi o_2}\right)^2 u^2(\varphi o_2)$$
$$+ \left(\frac{\partial \dot{m}}{\partial \gamma N_2 O}\right)^2 u^2(\gamma N_2 O)$$

سرعت‌های جریان حجمی $\dot{V}_P$ و $\dot{V}_s$ و $\dot{V}_a$ که ضریب حساسیت یکسان دارند با معادله (ب-۴) به دست می‌آید:

(ب-۴)

$$\frac{\partial \dot{m}}{\partial \dot{V}} = \frac{(1-0.2095)\gamma_{N_2O}}{1-\varphi_{O_2}}$$

ضریب حساسیت برای اکسیژن با معادله (ب-۵) به دست می‌آید:

$$\frac{\partial \dot{m}}{\partial \varphi_{O_2}} = \frac{(1-0.2095)\gamma_{N_2O}(\dot{V}_p+\dot{V}_s+\dot{V}_a)}{(1-\varphi_{O_2})^2} \qquad (ب-۵)$$

ضریب حساسیت برای دی اکسید نیتروژن با معادله (ب-۶) به‌دست می‌آید:

$$\frac{\partial \dot{m}}{\partial \gamma N_2O} = \frac{(1-0.2095)(\dot{V}_p+\dot{V}_s+\dot{V}_a)}{1-\varphi_{O_2}} \qquad (ب-۶)$$

جدول ۱ نتایج ارزیابی عدم قطعیت متداول جهت این مدل اندازه‌گیری با استفاده از مقادیر نمونه‌ای برای کمیت-های ورودی و عدم قطعیت‌های مرتبط با آن‌ها را نشان می‌دهد. ردیف‌های ۲ تا ۶ شامل اطلاعاتی در مورد کمیت-های ورودی در مدل، که مقادیر (ستون ۲) مرتبط با عدم قطعیت استاندارد نسبی (ستون ۳) عدم قطعیت استاندارد مطلق (ستون ۴) ضرایب حساسیت (ستون ۵) و سهم عدم قطعیت استاندارد ترکیبی (ستون ۶) هستند.

جدول ۱- ارزیابی عدم قطعیت متداول برای مثالی از محاسبه سرعت انتشار جرم

کمیت	مقدار	درصد عدم قطعیت نسبی استاندارد	عدم قطعیت مطلق استاندارد	ضریب حساسیت	سهم عدم قطعیت $u(X)_i$ Kg/h
$\dot{V}_p$	۷۲۵۶۷٫۷۶ m^3/h	۱٫۵	۱۰۸۸٫۵ m^3/h	۱۴۱٫۵×۱۰$^{-۶}$kg/ m^3	۰٫۱۵۴
$\dot{V}_s$	۱۰۸۹۸٫۰۳ m^3/h	۱٫۵	۱۶۳٫۵ m^3/h	۱۴۱٫۵×۱۰$^{-۶}$kg/ m^3	۰٫۰۲۳
$\dot{V}_a$	۶۶۳٫۵۴ m^3/h	۱۲٫۵	۸۲٫۹ m^3/h	۱۴۱٫۵×۱۰$^{-۶}$kg/ m^3	۰٫۰۱۲
γN_2O	۱۷۲٫۷ mg/ m^3	۲٫۵	۴٫۳۲ mg/ m^3	۶۸٫۹۷×۱۰^{۳}m^3/ h	۰٫۲۹۸
φO_2	۳٫۶٪	۲٫۵	۰٫۱٪	۱۲٫۳۶kg/h	۰٫۰۱۱
$\dot{m}$	۱۲ kg/h	۲٫۸	---	----	۰٫۳۳۷

برای این مثال، سرعت انتشار جرم ساعتی در ۱۲ kg/h، دارای عدم قطعیت استاندارد ترکیبی ۰٫۳۴kg/h می‌باشد. عدم قطعیت بسط یافته متناظر در سطح اطمینان ۹۵٪ با ضریب پوشش (k=2) با سرعت انتشار جرم ۰٫۶۷kg/h یا ۵٫۶٪ به دست می‌آید.

ب-۲-۳ محاسبه عدم قطعیت میانگین سرعت انتشار جرم ماهانه

مطابق استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) میانگین عدم قطعیت سرعت انتشارجرم ماهانه با استفاده از معادله (ب-۷)محاسبه می‌شود:

$$u^2(\bar{\dot{m}}) = u_M^2(\bar{\dot{m}}) + u_S^2(\bar{\dot{m}})$$ (ب-۷)

که در آن:

$u_M^2(\bar{\dot{m}})$ متوسط مربع عدم قطعیت میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم ($\bar{\dot{m}}$) ناشی از عدم قطعیت در تعیین مجموعه‌ی نتایج اندازه‌گیری $\dot{m}$؛

$u_S^2(\bar{\dot{m}})$ متوسط مربع عدم قطعیت میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم ($\bar{\dot{m}}$) ناشی از زمان پوشش ناقص (به عنوان مثال مقادیر هدر رفته) در داده‌های ماهانه، $\dot{m}$ است.

ب-۲-۴ عدم قطعیت استاندارد ناشی از اندازه‌گیری‌های سرعت انتشار جرم

مطابق با رویکرد استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) که در آن هیچ اطلاعاتی در مورد اختلاف بین عدم قطعیت تصادفی و سیستماتیک در دوره ماهانه در دسترس نیست، فرض بر این است که عدم قطعیت‌ها در قرائت فردی $\dot{m}$ در میانگین دوره، سیستماتیک باشند.

در این مورد، عدم قطعیت‌های فردی $u(\dot{m}_i)$، برای هر اندازه‌گیری ساعتی انتشار جرم ممکن است با استفاده از روش شرح داده شده در (بند ب-۲-۲) محاسبه شود. با فرض این که همه عدم قطعیت‌ها غیر تصادفی هستند، سهم این عدم قطعیت در میانگین ماهانه ممکن است به صورت زیر تعیین شود.

مدل معادله برای میانگین سرعت انتشار جرم با استفاده از معادله (ب-۸) تعیین می شود:

$$\bar{\dot{m}} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \dot{m}_i$$ (ب-۸)

که در آن N تعداد نقاط داده‌های ساعتی $\dot{m}$ است.

از معادله (ب-۸) ضریب حساسیت برای هر عدم قطعیت $u(\dot{m})$ برابر $\frac{1}{N}$ است.

اگر فرض شود ضوابط عدم قطعیت ناشی از اثرات سیستماتیک است، بنابراین عدم قطعیت استاندارد ترکیبی $u_M(\bar{\dot{m}})$ با استفاده از معادله (ب-۹) به دست می‌آید:

$$u_M(\bar{\dot{m}}) = \sum_{i-1}^{N} \frac{1}{N} u(\dot{m}_i)$$ (ب-۹)

برای داده‌هایی که در آن در پارامترهای بیش از دوره زمانی مورد نظر تغییرات کمّی وجود دارد، ممکن است با استفاده از محاسبه عدم قطعیت شرح داده شده قبلی برای سرعت انتشار ساعتی، عدم قطعیت میانگین ماهانه برای

پارامترهای ورودی به مقادیر میانگین ماهانه محاسبه شود. اجتناب از این شباهت زیاد نیاز به تعیین عدم قطعیت ساعتی در هر مقدار دارد.

به عنوان مثال برای مجموعه داده‌ها، میانگین سرعت انتشار جرم دی اکسید نیتروژن در ماه ۶۹٫۱۳kg/h، است. مقدار $u_M(\bar{m})$ تعیین شده با تعیین عدم قطعیت‌ها برای همه ۶۱۰ مقادیر ساعتی و ترکیب آن‌ها همان‌گونه که در بالا توضیح داده شد ۰٫۳۸۷ کیلوگرم بر ساعت، یا ۸۳٫۲٪ میانگین ماهانه است.

با مقایسه اعمال محاسبه عدم قطعیت به مقادیر میانگین ماهانه برای پارامترهای ورودی ($\bar{V}_P$ و $\bar{V}_S$ و $\bar{V}_a$ و $\bar{\varphi}O_2$ و $\bar{\gamma}N_2O$) یک عدم قطعیت استاندارد ۰٫۳۸۷۲ kg/h به دست می‌آید. تفاوت بین این دو رویکرد در این مورد قابل اغماض است.

یادآوری- برای ارزیابی اجزاء تصادفی عدم قطعیت‌ها می‌توان تجزیه و تحلیل کاملی بر روی فرایند اندازه‌گیری انجام داد. به عنوان مثال QAL3 صفر و محدوده داده‌های به‌دست آمده مطابق EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) برای استنتاج حد تکرارپذیری اندازه‌گیری‌های اکسیژن و نیتروژن دی اکسید بیش از مدت اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد،.عدم قطعیت‌های سیستماتیک می‌تواند از روش کالیبراسیون QAL2 تعیین شده در EN 14181 (به بند [۱۱] کتابنامه مراجعه کنید) محاسبه شود. علاوه براین، اطلاعات مربوط به تأثیر نفوذ مقادیر به‌دست آمده در حین عملکرد تحلیل کننده آزمون می‌تواند گنجانده شود. این تجزیه و تحلیل عدم قطعیت اطلاعات جداگانه‌ای را در ضوابط تصادفی و سیستماتیک در داده‌های عدم قطعیت اکسیژن و نیتروژن دی اکسید ارائه خواهد داد. سپس این عدم قطعیت‌ها می‌تواند مطابق رویکرد استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) در تعیین عدم قطعیت میانگین ماهانه استفاده شود. این رویکرد بیشتر درگیر ارائه عدم قطعیت پایین‌تر به عنوان ضوابط تصادفی کاهش یافته با ضریب $\sqrt{N}$ خواهد بود که N تعداد نقاط داده در میانگین ماهانه است.

ب-۲-۵ عدم قطعیت استاندارد ناشی از پوشش زمانی ناقص[1] از داده‌های انتشار جرم ماهانه

عدم قطعیت استاندارد ناشی از پوشش زمانی ناقص داده‌ها $u_S(\bar{m})$ را می‌توان با استفاده ازروش ارائه شده در استاندارد ISO 11222 (به بند [۴] کتابنامه مراجعه کنید) و معادله (ب-۱۰) به‌دست آورد:

$$u_S^2(\bar{m}) = \left(1 - \frac{N}{N_{max}}\right)\frac{1}{N}s^2(\dot{m}) \qquad \text{(ب-۱۰)}$$

که در آن:

N تعداد واقعی نقاط داده‌های ثبت شده است (در نمونه مثال N=610)؛

N_{max} تعداد کل نقاط داده ممکن در سری زمانی است (در نمونه مثال ماه ۲۹ روز طولانی با ۶۹۶ مقادیر بالقوه داده-های انتشار ساعتی)؛

$s^2(\dot{m})$ واریانس داده‌های موجود با $s^2(\dot{m}) = \frac{1}{N-1}\sum_{i-1}^{N}(\dot{m}_i - \bar{m})^2$ است.

1 -Incomplete time coverage

واریانس داده‌های در دسترس برای داده مثال برابر است با $s^2(\dot{m}) = 2.577(\mathrm{kg/h})^2$ و عدم قطعیت ناشی از زمان پوشش ناقص برابر است با $u_S(\bar{\dot{m}}) = 0.023\mathrm{kg/h}$.

همانطور که دیده می‌شود، عدم قطعیت ناشی از زمان پوشش ناقص، همان‌گونه که انتظار می‌رود، کوچک است.

ب-۲-۶ عدم قطعیت ترکیبی میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم

مربع عدم قطعیت ترکیبی میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم با استفاده از معادله (ب-۱۱) محاسبه می‌شود:

$$u^2(\bar{\dot{m}}) = u_M^2(\bar{\dot{m}}) + u_S^2(\bar{\dot{m}}) = (0.3870^2 + 0.023^2)\left(\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{h}}\right)^2 \quad \text{(ب-۱۱)}$$

عدم قطعیت ترکیبی میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم با استفاده از معادله (ب-۱۲) محاسبه می‌شود:

$$u(\dot{m}) = 0.388\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{h}} \quad \text{(ب-۱۲)}$$

عدم قطعیت در سطح اطمینان ٪۹۵ برابر با ۰٫۷۷۸ است (k=2).

میانگین ماهانه سرعت انتشار جرم دی اکسید نیتروژن می‌تواند با استفاده از معادله (ب-۱۳) محاسبه‌شود:

$$(\dot{m}) = (13.69 \pm 0.78)\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{h}} \quad \text{(ب-۱۳)}$$

پیوست پ

(اطلاعاتی)

تصحیح داده‌ها

پ-۱ پر کردن فاصله در زمان سری داده‌ها

وقتی‌که تاسیسات در محدوده عملیاتی قابل قبول دایر است، فاصله‌ها را در مجموعه داده‌های ناقص می‌توان پرکرد، به شرطی که اطلاعات جمع‌آوری شده و اندازه‌گیری انجام شده مربوط به یک مکان مشخص شده، طی میانگین دوره زمانی تعریف شود.

یادآوری۱- بسیاری از کاربران نیاز به معرف عوامل انتشار در دوره‌های زمانی متفاوتی دارند که در آن داده‌های اندازه‌گیری بیشتری جمع‌آوری شده باشد. وقتی‌که داده‌ها در کمتر از تواتر سالانه در دسترس هستند، فاصله‌ها در دوره‌های زمانی آمارهای فعالیت وجود دارد. داده‌های سری زمانی نیاز به استنباط کامل سالانه یکبار ارزیابی برای سال‌های بین نظرسنجی و برای جلو و عقب انداختن دارند (به عنوان مثال زمانی‌که داده‌های نظرسنجی فقط برای سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۰۰ در دسترس هستند، ارزیابی‌ها برای سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۴ مورد نیاز است).

توزیع جمعیت را می‌توان از مجموعه داده‌های زمانی ناقص با استفاده از تکنیک‌های تصادفی، شبیه‌سازی کرد.

تکنیک‌های اتصال را می‌توان برای پر کردن فاصله‌ها و پوشش ناقص داده‌های سری زمانی با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری دوره‌ای به‌کار برد.

یادآوری۲- شرح استفاده از تکنیک‌های اتصال از درون‌یابی و برون‌یابی به پیوند و گسترش سری‌های زمانی در بند [۳۲] کتابنامه آورده شده است. استفاده از این تکنیک‌ها بر پایه هرگونه روند اصولی، زمانی مفید است که در صورت امکان، داده‌های جایگزین برای همبستگی با انتشار جزء اندازه‌گیری‌شونده یا سرعت فعالیت، شناخته شده باشند. در صورت عدم وجود داده‌های جایگزین مناسب، برون‌یابی خطی ساده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

پ-۲ ترکیب سری داده‌های عددی

سری داده‌ها می‌توانند برای تشکیل عوامل انتشار معرف گروه عمومی تاسیسات با ادغام داده‌های خام و ارزیابی

مجدد با سطح اطمینان ٪۹۵ ترکیب شوند به شرطی که دارای شرایط زیر باشند:

- به همان جزء اندازه‌گیری شونده ارجاع داده شوند،

- به شیوه‌ای منطبق با (بند ۵) جمع‌آوری شده باشند؛

- دارای همان ردیف گزارش مشخص شده در طرح اندازه‌گیری باشند.

هنگامی‌که داده‌ها همگن نباشند (به عنوان مثال به دلیل وجود تکنولوژی کاهش آلودگی در برخی از کارگاه‌ها) توصیه می‌شود داده‌ها لایه‌بندی شوند (به اجزاء فرعی تقسیم شوند) به طوری که هر طبقه همگن باشد و مجموع کل برای نوع منبع انتشار، مجموع لایه‌ها است. توصیه می‌شود تخمین عدم قطعیت پس از اصلاح هر لایه به همان شیوه مذکور به عنوان یک نوع منبع اختصاصی به دست آید. ناهمگنی را می‌توان با دانش خاص از شرایط اختصاصی محیط کارگاه یا انواع فن‌آوری یا با تجزیه و تحلیل دقیق داده‌ها، به عنوان مثال با رسم نمودار پراکندگی برآورد انتشار در برابر داده فعالیت تعیین کرد.

پیوست ت

(اطلاعاتی)

کتابنامه

Standards included by reference

[1] ISO 3966:2008, Measurement of fluid flow in closed conduits — Velocity area method using Pitot static tubes

[2] ISO 4225:1994, Air quality — General aspects — Vocabulary

[3] ISO 9169:2006, Air quality — Definition and determination of performance characteristics of an automatic measuring system

[4] ISO 11222:2002, Air quality — Determination of the uncertainty of the time average of air quality measurements

[5] ISO 14064-1, Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

[6] ISO 14064-3, Greenhouse gases — Part 3: Specification with guidance for the validation and verification of greenhouse gas assertions

[7] ISO 14956, Air quality — Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty

[8] ISO/IEC 17025:2005, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

[9] ISO 20988, Air quality — Guidelines for estimating measurement uncertainty

[10] ISO/IEC Guide 98-3:2008, Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

[11] EN 14181, Stationary source emissions — Quality assurance of automated measuring systems

[12] EN 15259, Air quality — Measurement of stationary source emissions — Requirements for measurement sections and sites and for the measurement objective, plan and report

[13] CEN/TS 15675, Air quality — Measurement of stationary source emissions — Application of EN ISO/IEC 17025:2005 to periodic measurements

[14] ENV 13005:1999, Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)

Other standards of relevance

[15] ISO 7935, Stationary source emissions — Determination of the mass concentration of sulfur dioxide — Performance characteristics of automated measuring methods

[16] ISO 9096, Stationary source emissions — Manual determination of mass concentration of particulate matter

[17] ISO 10396, Stationary source emissions — Sampling for the automated determination of gas emission concentrations for permanently installed monitoring systems

[18] ISO 10780, Stationary source emissions — Measurement of velocity and volume flowrate of gas streams in ducts

[19] ISO 10849, Stationary source emissions — Determination of the mass concentration of nitrogen oxides — Performance characteristics of automated measuring systems

[20] ISO 12039, Stationary source emissions — Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen — Performance characteristics and calibration of automated measuring systems

[21] ISO 14164, Stationary source emissions — Determination of the volume flowrate of gas streams in ducts — Automated method

[22] EN 13211, Air quality — Stationary source emissions — Manual method of determination of the concentration of total mercury

[23] EN 13284-1, Stationary source emissions — Determination of low range mass concentration of dust —Part 1: Manual gravimetric method

[24] EN 14789, Stationary source emissions — Determination of volume concentration of oxygen (O2) —Reference method — Paramagnetism

[25] EN 14790, Stationary source emissions — Determination of the water vapour in ducts

[26] EN 15267-1, Air quality — Certification of automated measuring systems — Part 1: General principles

[27] EN 15267-3, Air quality — Certification of automated measuring systems — Part 3: Performance criteria and test procedures for automated measuring systems for monitoring emissions from stationary sources

Other methods included by reference

[28] EPA Method 2, Determination of stack gas velocity and volumetric flow rate (type S Pitot tube); EPA Method 2F, Determination of stack gas velocity and volumetric flow rate with three-dimensional probes; EPA Method 2G, Determination of stack gas velocity and volumetric flow rate with twodimensional probes; EPA Method 2H, Determination of stack gas velocity taking into account velocity decay near the stack wall

[29] EPA Conditional Test Method 041, Determination of volumetric gas flow in rectangular duct or stacks taking into account velocity decay near the stack or duct walls

Other publications included by reference

[30] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, Vols 1-5, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, EGGLESTON, H.S., BUENDIA, L., MIWA, K., NGARA, T., TANABE, K. editors. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies. Available (2010-04-04) at: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/

[31] UN ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE. Guidelines for estimating and reporting emissions data under the convention on long-range transboundary air pollution. Prepared by the Convention's Task Force on Emissions Inventories and Projections and the secretariat. Geneva 2003. (Air Pollution Studies No. 15.)

[32] USEPA. Clearinghouse for emissions inventories and emissions factors. Washington, DC: US Environmental Protection Agency. Available (2010-04-04) at: http://www.epa.gov/ttn/chief/

[33] Detailed Procedures For Preparing Emissions Factors (Draft): procedure describing the specific tasks involved in the development of air pollution emissions factors, prepared for USEPA, May 9, 2006, http://www.epa.gov/ttn/chief/efpac/procedures/index.html

Other publications of relevance

[34] 2007/589/EC: Commission Decision of 18 July 2007 establishing guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (notified under document number C(2007) 3416). Official J. 2007-08-31, L 229(1), pp. 1-85. Available (2010-04-04) at:http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:229:0001:01:EN:HTML

[35] EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY. EMEP/EEA Emissions inventory guidebook 2009: Technical guidance to prepare national emission inventories. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. (EEA Technical Report No. 9.) Available (2010-04-04) at: http://tfeip-secretariat.org/unece.htm

[36] ISO/IEC Guide 99:2007, International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)

[37] USEPA. Emission inventory improvement program technical report series. Washington, DC: US Environmental Protection Agency. Available (2010-04-04) at: http://www.epa.gov/ttn/chief/eiip/techreport/

[38] USEPA. Quality assurance and quality control . In: US multi-agency radiation survey and site investigation manual (MARSSIM), Chapter 9. Washington, DC: US Environmental Protection Agency. Available (2010-04-04) at:

http://www.epa.gov/radiation/marssim/docs/revision1_August_2002corrections/chapter9.pdf

[39] Assessment of emissions factor uncertainty and default emissions factor adjustments for non-inventory applications (Draft), report prepared for USEPA, OAQPS, August 2006