INSO
19804
1st.Edition
2014

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۹۸۰۴
چاپ اول
۱۳۹۲

تعیین ترکیب پسماند جامد شهری پردازش نشده- روش آزمون

Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste- Test method

ICS:13.030

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 صدور گواهی 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

« تعیین ترکیب پسماند جامد شهری پردازش نشده- روش آزمون»

رییس:	**سمت و/ یا نمایندگی**
علوی بختیاروند، سید نادعلی (دکترای مهندسی بهداشت محیط)	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
دبیر:	
حاتمی، امیر (فوق لیسانس شیمی)	مدیر عامل شرکت پرشیا پژوهش شریف
اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
احمدپور، الهام (لیسانس بهداشت محیط)	کارشناس بهداشت محیط معاونت بهداشت خوزستان
بابایی، علی اکبر (دکترای مهندسی بهداشت محیط)	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
پولادزاده، اعظم (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت زرگستر روبینا
تاجی، مرضیه (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس
چرم‌زاده، مهرناز (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس
حقیقی‌زاده، مریم (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت پتروفناوری آسه
خدابخش نژاد، فرزانه (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)	کارشناس شرکت گروه ملی صنعتی فولاد ایران
دایی، مینا (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

دوستی خواه، سمیرا (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس
دوست‌علی‌وند، مقداد (لیسانس شیمی)	کارشناس پژوهشکده تکنولوژی تولید
رافعی‌پور، مرجان (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس استاندارد شرکت دانش پیشرو اکسین
سقانژاد، سید جعفر (فوق لیسانس شیمی)	عضو هیات علمی پژوهشکده تکنولوژی تولید
فتاحی نیا، مهناز (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت زرگستر روبینا
گیلاسی، فهیمه (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس
محمودی، اکرم (لیسانس شیمی)	کارشناس شرکت پتروفناوری آسه
مهرمولایی، فاطمه (فوق لیسانس شیمی)	کارشناس اداره کل استاندارد خوزستان

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش‌گفتار		ه
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	اصطلاحات و تعاریف	۱
۳	اصول آزمون	۲
۴	وسایل	۲
۵	کالیبراسیون	۳
۶	روش انجام آزمون	۳
۷	محاسبات	۷
۸	دقت و انحراف	۱۲
۹	گزارش آزمون	۱۲
پیوست الف (اطلاعاتی) مثال محاسبات تعداد نمونه‌ها برای تجزیه		۱۳

پیش گفتار

استاندارد" تعیین ترکیب پسماند جامد شهری پردازش نشده- روش آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت پرشیاپژوهش شریف تهیه و تدوین شده است و در بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد محیط زیست مورخ ۱۳۹۲/۱۲/۰۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیهٔ این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM D 5231: 2008, Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste

تعیین ترکیب پسماند جامد شهری پردازش نشده- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روشی برای اندازه‌گیری ترکیب پسماند جامد شهری پردازش نشده (MSW)[1] با روش تفکیک دستی است.

این استاندارد برای اندازه‌گیری میانگین ترکیب پسماند جامد شهری براساس جمع آوری و تفکیک دستی تعدادی از نمونه‌های پسماند در یک دوره زمانی انتخابی به مدت حداقل یک هفته کاربرد دارد.

این استاندارد برای ارایه روش‌هایی به منظور جمع آوری یک نمونه تفکیک شده نماینده از پسماند پردازش نشده، تفکیک دستی پسماند به اجزای مجزای پسماند، تهیه داده‌ها و گزارش نتایج کاربرد دارد.

این استاندارد همچنین در محل‌های دفع پسماند، تاسیسات تبدیل و پردازش پسماند و ایستگاه‌های انتقال پسماند کاربرد دارد.

اطلاعات مربوط به ترکیب پسماند کاربردهای گسترده‌ای دارد و می‌تواند برای فعالیت‌هایی مانند برنامه‌ریزی پسماند جامد، طراحی تاسیسات مدیریت پسماند و جهت ایجاد یک ترکیب مرجع پسماند برای استفاده به‌عنوان استاندارد پایه در قراردادهای تاسیسات و برنامه آزمون مقبولیت، کاربرد داشته باشد.

این استاندارد برای تعیین و گزارش ترکیب پسماند جامد شهری از طریق انتخاب و تفکیک دستی نمونه‌های پسماند کاربرد دارد. توصیه می‌شود در صورت امکان منشا تغییرات فصلی پسماند در نظر گرفته شود.

بعد از تعیین ترکیب پسماند، ممکن است تجزیه‌های آزمایشگاهی با اهداف مرتبط با برنامه ریزی، مدیریت، طراحی، آزمون و راهبری تاسیسات بازیافت، روی نمونه‌های نماینده از اجزای پسماند یا مخلوطی از اجزای پسماند انجام شود.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۲

پسماند مرکب

جسمی در پسماند متشکل از اجزای مختلف پسماند یا مواد نامتجانس مانند پوشک‌های یکبار مصرف، بطری نوشابه متشکل از دو فلز، مواد رسانای الکتریکی متشکل از سیم فلزی روکش شده با عایق پلاستیکی و غیره

1- Municipal solid waste

۲-۲

ترکیب پسماند جامد یا ترکیب پسماند

مشخصات پسماند جامد حاصل از تفکیک پسماند مخلوط به اجزای مشخص شده براساس کسر جرمی یا درصد وزنی

۳-۲

نمونه تفکیک

یک قسمت ۹۱ kg تا ۱۳۶ kg با فرض این که نماینده مشخصات بار یک کامیون حمل پسماند جامد شهری باشد.

۴-۲

پسماند جامد شهری پردازش نشده

پسماند جامد به شکلی که دور ریخته می‌شود یعنی پسماندی که اندازه آن کاهش نیافته یا پردازش دیگری روی آن انجام نشده است.

۵-۲

جزء پسماند

یک گروه از پسماند جامد متشکل از مواد با خواص فیزیکی و ترکیب شیمیایی مشابه که برای تعیین ترکیب پسماند استفاده می‌شود برای مثال آهن، شیشه، روزنامه، پسماند محوطه، آلومینیوم و غیره

۳ اصول آزمون

تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای تفکیک براساس معیارهای آماری انتخاب شده توسط محققان محاسبه می‌شود.
کامیون دارای بار مناسب پسماند برای نمونه برداری انتخاب می‌شود و یک نمونه تفکیک از بار تخلیه شده جمع آوری می‌شود.
نمونه به صورت دستی به اجزای پسماند تفکیک می‌شود. کسر وزنی هر جزء در نمونه تفکیک از روی وزن اجزا محاسبه می‌شود.
میانگین ترکیب پسماند با استفاده از نتایج ترکیب هر یک از نمونه‌های تفکیک شده محاسبه می‌شود.

۴ وسایل

هشدار- قبل از انجام فعالیت‌های میدانی، خطرات و روش‌های کار را به همراه پرسنل تفکیک کننده بازبینی کنید. اجسام تیز مانند چنگال، تیغ‌های اصلاح، سوزن‌های تزریقات و تکه‌های شیشه در پسماند جامد وجود دارند. توصیه

می‌شود پرسنل از این خطر آگاه بوده و در حین تفکیک به جای فروبردن دست‌ها با فشار در مخلوط، ذرات پسماند را با چنگک به یک طرف بکشند. توصیه می‌شود پرسنلی که جابجایی و تفکیک پسماند جامد را انجام می‌دهند، از لوازم حفاظتی مناسب مانند دستکش‌های چرمی، ماسک گردوغبار، کلاه ایمنی، عینک و چکمه ایمنی استفاده کنند. درحین تخلیه پسماند از کامیون‌های جمع آوری و جابجایی پسماند با تجهیزات سنگین ممکن است اجسامی از توده پسماند به خارج پرتاب شوند. اجسام پرتاب شده می‌توانند شامل ذرات شیشه‌ای ظروف شیشه‌ای و درپوش‌های فلزی حاصل از ظروف پلاستیکی و فلزی باشند که هنگامی که تجهیزات سنگین روی آنها می روند، تحت فشار متلاشی می‌شوند. مشکل به ویژه هنگامی جدی است که سطح جابجایی پسماند، استحکام فشاری بالایی دارد برای مثال سطح بتن. توصیه می‌شود پرسنل از این خطر آگاه باشند و درصورت نزدیکی به محل تخلیه کامیون جمع‌آوری یا تجهیزات سنگین یا هردو، از لوازم حفاظت چشم و سر استفاده کنند.

۴-۱ ظروف فلزی، پلاستیکی یا الیافی، مناسب برای نگه‌داری و توزین هر جزء پسماند که به آن منظور برچسب گذاری شده‌اند. برای اجزایی که مقدار رطوبت قابل توجهی دارند (برای مثال پسماند مواد غذایی)، ظروف فلزی یا پلاستیکی به منظور جلوگیری از جذب رطوبت با ظرف توصیه می‌شوند و بنابراین تعداد قابل توجهی توزین برای تثبیت وزن درستی از ظرف خالی نیاز است.

هشدار- ظروف نگه‌داری را به‌منظور بررسی وزن خالی ظرف، هر روز یا درصورت لزوم به‌صورت مکرر وزن کنید. کاهش جرم نمونه تفکیک شده می‌تواند از طریق تبخیر آب رخ دهد. توصیه می‌شود نمونه‌ها تاحد امکان بلافاصله بعد از جمع آوری، تفکیک شوند. ظروف مایعات یا سایر پسماندهای بالقوه خطرناک باید کنار گذاشته شوند و توسط سرپرست گروه جدا شوند.

۴-۲ ترازوی الکترونیکی یا مکانیکی، با ظرفیت حداقل ۹۱ kg و دقت حداقل ۰٫۰۴۵ kg

۴-۳ زیرانداز ضخیم و محکم، بیل، چنگک شن کش، جاروی دستی دسته بلند، خاک انداز، جاروی دستی، آهن ربا، میز تفکیک، جعبه کمک‌های اولیه، ابزار کوچک متفرقه، علائم ترافیک مخروطی شکل، لباس مخصوص کنترل کننده‌های ترافیک، دستکش‌های چرمی، کلاه ایمنی، عینک ایمنی و چکمه چرمی

۵ کالیبراسیون

۵-۱ کل تجهیزات سنجش وزن باید مطابق دستورکارهای سازنده کالیبره شوند. درصورتی‌که قرایت‌ها از قرایت‌های وزنه‌های کالیبراسیون اختلاف داشته باشند، اقدام اصلاحی مناسبی انجام دهید.

۶ روش انجام آزمون

۶-۱ یک سطح تخت و هموار را برای تخلیه بار کامیون فراهم کنید. توصیه می‌شود سطح را قبل از تخلیه بار، تمیز جارو کرده و با یک زیرانداز تمیز و محکم بپوشانید.

هشدار- موقعیتی را برای تخلیه بار، فعالیت‌های تفکیک دستی و انجام توزین انتخاب کنید که تخت، هموار و دور از مناطق معمول پردازش و جابجایی پسماند باشد.

۲-۶ ترازو را روی یک سطح تمیز، تخت و هموار قرار داده و ترازبودن آن را در صورت لزوم بررسی کنید. درستی و عملکرد ترازو را با یک وزنه معلوم (وزنه مرجع) تعیین کنید.

۳-۶ کل ظروف ذخیره خالی را وزن کرده و وزن ظروف خالی را ثبت کنید.

۴-۶ تعداد نمونه‌های موردنظر برای تفکیک را تعیین کنید. تعداد نمونه‌ها تابعی از ترکیب پسماند موردنظر برای تفکیک و دقت موردنظر برای هر یک از اجزا است. وزن‌های kg ۹۱ تا kg ۱۳۶ برای نمونه‌های تحت تفکیک پسماند جامد پردازش نشده توصیه می‌شود. تعداد نمونه‌ها را با استفاده از روش محاسباتی شرح داده شده در بند ۱-۷ تعیین کنید.

جدول ۱- فهرست گروه‌های اجزای پسماند

کاغذ مخلوط	سایر مواد آلی
کاغذ با کیفیت بالا:	آهن
کاغذ پرینت سایر کاغذهای اداری	قوطی‌ها اجزای آهنی
روزنامه	آلومینیوم
مقوای موج دار	قوطی‌ها
پلاستیک:	فویل
بطری‌های PET بطری‌های HDPE فیلم سایر پلاستیک	سایر اجزای الومینیومی شیشه: شفاف قهوه‌ای
پسماند محوطه	سبز
پسماند غذایی	سایر اجزای معدنی
چوب	

۵-۶ فهرست جامعی از اجزای پسماند قابل تفکیک در جدول ۱ ارایه شده است. جزییاتی درباره برخی دسته‌های اجزای پسماند در جدول ۲ ارایه شده است. سایر اجزای پسماند را می‌توان بسته به هدف تعیین ترکیب پسماند، مشخص و تفکیک کرد. فهرست موجود در جدول ۱ متشکل از اجزایی است که معمولا برای تعیین و گزارش ترکیب پسماند جامد استفاده می‌شوند. پیشنهاد می‌شود که حداقل، تمام دسته‌های ستون سمت راست در جدول ۱ تفکیک شوند. بنابراین تفکیک مشابه ترکیب پسماند جامد برای اهداف مقایسه در دسترس خواهد بود و درصورت تمایل ظروف ذخیره را بر طبق هر جزء برچسب‌گذاری کنید.

۶-۶ کامیون‌های نمونه برداری باید به‌صورت تصادفی در طول هر روز از دوره نمونه برداری یک هفته‌ای یا به‌صورت نماینده‌ای از جریان پسماند مورد توافق طرفین انتخاب شوند. با توجه به انتخاب تصادفی کامیون‌ها، روشی قابل قبول است که باعث تورش در انتخاب نشود. یک روش قابل قبول، استفاده از یک مولد اعداد تصادفی است. برای یک دوره نمونه‌برداری هفتگی k روزه، تعداد کامیون‌های نمونه برداری شده در هر روز باید تقریبا n/k

باشد که در آن n تعداد کل بار کامیون انتخابی برای تعیین ترکیب پسماند است. یک دوره هفتگی به صورت ۵ روزه تا ۷ روزه تعریف می‌شود.

جدول ۲- شرحی از برخی طبقات جزء پسماند

کاغذ مخلوط	کاغذ دفاترکار، کاغذکامپیوتر، مجلات، کاغذ گلاسه، کاغذ مومی و سایر کاغذهای غیر از دسته‌های روزنامه و مقوای موج‌دار
روزنامه	روزنامه
مقوای موج دار	مقوای موج دار، جعبه و کارتن‌های موج دار و کیسه‌های کاغذی (یعنی مقوای موج‌دار) قهوه‌ای(کاغذ کرافت) مخصوص
پلاستیک	تمام پلاستیک‌ها
پسماند محوطه	شاخه‌ها، برگ‌ها، علف و سایر مواد گیاه
پسماند غذایی	کل پسماند مواد غذایی غیر از استخوان‌ها
چوب	الوار، محصولات چوبی، تخته و مبلمان
سایر مواد آلی/قابل احتراق	پارچه، لاستیک، چرم و سایر مواد سوختنی درجه اول غیر از اجزای بالا
ترکیبات آهن	آهن، فولاد، قوطی‌های قلعی (حلبی) و دوفلزی
ترکیبات آلومینیوم	آلومینیوم، قوطی های آلومینیومی و فویل آلومینیومی
شیشه	کل مواد شیشه ای
سایر مواد معدنی/غیرقابل احتراق	سنگ، شن و ماسه، خاک، سرامیک، گچ، فلزات غیر آهنی و غیر الومینیومی (مس، برنج وغیره) و استخوان‌ها

۶-۷ کامیون انتخابی حاوی بار پسماند را به ناحیه مناسب برای تخلیه بار و جمع‌آوری نمونه تفکیک، هدایت کنید.

۶-۸ هرگونه اطلاعات موردنیاز را از راننده خودرو پیش از ترک خودرو از ناحیه تخلیه، جمع آوری کنید. راننده کامیون را برای تخلیه بار روی سطحی تمیز و تخلیه بار به شکل یک توده پیوسته جهت جلوگیری از شکاف در بار تخلیه شده به منظور تسهیل جمع آوری نمونه‌ها، هدایت کنید.

۶-۹ برای حصول مقطع عرضی نماینده از ماده، مواد را با استفاده از یک لودر با بیل حداقل $۰٫۷۶۵\ m^3$ به‌صورت طولی در امتداد یک ضلع کامل بار تخلیه شده، بردارید. جرم ماده باید کافی باشد تا جرمی را که به صورت چشمی حداقل ۴ برابر وزن موردنظر نمونه تفکیک (یعنی تقریبا ۴۵۴ kg) است، تشکیل دهد. مواد را مخلوط کرده، به شکل مخروط در آورید و به چهار قسمت تقسیم کنید. یک چهارم نمونه را با استفاده از روش انتخاب تصادفی یا توالی مورد توافق ذی‌نفعان به منظور حذف یا به حداقل رساندن انحراف نمونه انتخاب کنید. درصورتی که یک قطعه با اندازه بزرگ (برای مثال آب گرم‌کن) درصد وزنی بالایی از نمونه تفکیک را تشکیل می‌دهد، یک یادداشت روی برگه داده اضافه کنید و در صورت امکان آن قطعه را وزن کنید. پسماند جامد پردازش نشده مخلوط ناهمگنی از مواد است. بنابراین باید در طول کاربرد، روش‌هایی برای جمع آوری نمونه به منظور حصول نمونه نماینده مراقبت لازم را به عمل آورید.

۶-۱۰ یک نمونه تفکیک از بار هر یک از کامیون‌های جمع آوری انتخابی برای نمونه برداری انتخاب می‌شود. کل جابجایی و کار با بار تخلیه شده و نمونه‌های طولی و تفکیک باید روی سطوح از قبل تمیز شده انجام شوند. درصورت لزوم، نمونه تفکیک را به یک ناحیه تفکیک مناسب منتقل کنید. نمونه تفکیک ممکن است برای راحتی پرسنل تفکیک، روی یک میز تمیز برای تفکیک قرار داده شوند. سطح ناحیه تفکیک باید از قبل تمیز، تخت و هموار شود.

۶-۱۱ ظروف ذخیره را اطراف نمونه تفکیک قرار دهید. محتویات کل ظروف نمونه تفکیک مانند ظروف درپوش‌دار، کیسه‌های کاغذی و کیسه‌های پلاستیکی را خالی کنید. هر قطعه پسماند را جدا کرده و در ظرف ذخیره مربوط به خود قرار دهید.

۶-۱۲ در مورد قطعات مرکب یافت شده در پسماند، مواد مجزا را درصورت امکان جدا کرده و به صورت مجزا درون ظروف ذخیره مناسب قرار دهید. در غیر این‌صورت قطعات مرکب را برای طبقه بندی توسط سرپرست گروه به صورت زیر جدا کنید.

۶-۱۲-۱ درصورت وجود قطعات مرکب یکسان (برای مثال مواد رسانای الکتریکی آلومینیومی با روکش پلاستیکی)، آنها را در ظروف اجزای پسماند مربوط به مواد موجود در قطعه و در نسبت‌های تقریبی مطابق با کسر جرمی تخمینی هر ماده در قطعه، قرار دهید.

۶-۱۲-۲ درصورت وجود فقط چند قطعه مرکب یکسان، آنها را در ظروف نگه‌داری مربوط به موادی که براساس وزنی قسمت عمده آن قطعه را تشکیل می‌دهند، قرار دهید (برای مثال قوطی‌های نوشابه متشکل از دو فلز را در ظرف اجزای آهنی قرار دهید).

۶-۱۲-۳ درصورتی که قطعات مرکب درصد وزنی قابل توجهی از نمونه تفکیک را نشان می‌دهند، توصیه می‌شود یک گروه جدا برای آنها ایجاد کنید.

۶-۱۲-۴ درصورتی که هیچ یک از روش‌های بالا مناسب نیست، قطعه (ها) (یا نسبت آن(ها)) را در ظروف نگه‌داری برچسب گذاری شده با "سایر مواد غیر قابل احتراق" یا "سایر مواد قابل احتراق" (درصورت مناسب بودن) قرار دهید.

۶-۱۳ تفکیک را تا زمانی ادامه دهید که حداکثر اندازه ذره باقی‌مانده ذرات پسماند باقی‌مانده تقریبا ۱۲٫۷ mm باشد. در این مرحله ذرات باقی‌مانده را در ظروف نگه‌داری مربوط به اجزای پسماند نماینده مخلوط باقی‌مانده قرار دهید. تقسیم باید با تخمین چشمی کسر جرمی اجزای پسماند نماینده مخلوط باقی‌مانده انجام شود.

۶-۱۴ وزن ناخالص ظروف ذخیره و هرگونه قطعات پسماند تفکیک شده اما ذخیره نشده در ظروف را ثبت کنید. برگه داده نشان داده شده در شکل ۱ را می‌توانید برای ثبت وزن‌های ناخالص و خالص ظروف استفاده کنید.

۶-۱۵ بعد از ثبت وزن‌های ناخالص، ظروف نگه‌داری را خالی کنید و درصورت مناسب بودن، دوباره وزن کنید. درصورتی که ظروف از رطوبت سنگین شده اند، برای مثال از پسماند تر، توزین مجدد مهم و ضروری است.

۶-۱۶ محل تفکیک و نیز ناحیه تخلیه بار کل مواد پسماند را تمیز کنید.

۷ محاسبات

۷-۱ تعداد نمونه‌های ۹۱ kg تا ۱۳۶ kg

۷-۱-۱ تعداد نمونه‌های تفکیک (یعنی بارهای کامیون) موردنیاز (n) برای حصول سطح موردنظر دقت اندازه‌گیری، تابعی از اجزای تحت بررسی و سطح اطمینان است. n از رابطه ۱ به دست می‌آید:

$$n = (\frac{t^* \times s}{e \times \bar{x}})^2 \qquad (۱)$$

که در آن:

t^* مقدار آماری t متناظر با سطح اطمینان موردنظر؛

s انحراف استاندارد تخمینی؛

e سطح دقت موردنظر؛

$\bar{x}$ میانگین تخمینی.

۷-۱-۱-۱ کل مقادیر عددی برای نمادها اعشاری هستند. برای مثال مقدار دقت (e) ٪ ۲۰ به صورت ۰٫۲ بیان می‌شود.

۷-۱-۱-۲ یک نمونه تفکیک از هر بار کامیون انتخاب می‌شود.

۷-۱-۱-۳ مقدار پیشنهادی s و $\bar{x}$ برای اجزای پسماند در جدول ۳ ارائه شده است. مقادیر t^* به ترتیب در سطح اطمینان ٪ ۹۰ و ٪ ۹۵ در جدول ۴ ارایه شده اند.

۷-۱-۲ تعداد نمونه‌ها (n') را برای شرایط انتخابی (یعنی دقت و سطح اطمینان) و اجزا با استفاده از رابطه ۱ تخمین بزنید. برای اهداف تخمین، مقدار t^* را برای n برابر بی نهایت در سطح اطمینان انتخابی از جدول ۴ انتخاب کنید. از آنجایی که تعداد نمونه موردنیاز برای اجزا در مجموعه شرایط معین فرق می‌کند، در انتخاب اندازه نمونه یعنی تعداد نمونه‌هایی که تفکیک می‌شوند، توافق لازم است. جزیی که برای کنترل دقت اندازه‌گیری ترکیب انتخاب می‌شود (و بنابراین تعداد نمونه‌های موردنیاز برای تفکیک) در اهداف این استاندارد به عنوان جزء تابع [1] تعریف می‌شود.

1 -Governing component

روز/ تاریخ:..... شرکت جمع آوری پسماند:.....

محل جمع آوری:..... نوع کامیون جمع آوری پسماند:.....

شرایط آب و هوایی:..... شماره مسیر:.....

ثبت شده توسط:.....

جزء	وزن برحسب کیلوگرم			درصد کل
	ظرف و نمونه	ظرف خالی		
کاغذ مخلوط				
کاغذ با کیفیت بالا:				
کاغذپرینت				
سایر کاغذهای اداری				
روزنامه				
مقوای موج دار				
پلاستیک:				
بطری PET				
بطری HDPE				
فیلم				
سایر پلاستیک‌ها				
پسماند غذایی				
چوب				
سایر مواد آلی				
آهن:				
قوطی‌ها				
سایر اجزای آهنی				
آلومینیوم:				
قوطی‌ها				
فویل				
سایر اجزای الومینیومی				
شیشه:				
شفاف				
قهوه‌ای				
سبز				
سایر اجزای معدنی				

کل .....

توضیحات: .....

.....

آیا نمونه آزمایشگاهی برداشته شده است؟ بله ..... خیر .....

شکل ۱- برگه داده ترکیب پسماند

جدول ۳- مقادیر متوسط ($\bar{x}$) و انحراف استاندارد برای نمونه برداری هفتگی برای تعیین ترکیب جزء MSW[a]

جزء	انحراف استاندارد	میانگین ($\bar{x}$)
روزنامه	۰٫۰۷	۰٫۱۰
مقوای موجدار	۰٫۰۶	۰٫۱۴
پلاستیک	۰٫۰۳	۰٫۰۹
پسماند محوطه	۰٫۱۴	۰٫۰۴
پسماند غذایی	۰٫۰۳	۰٫۱۰
چوب	۰٫۰۶	۰٫۰۶
سایر مواد آلی	۰٫۰۶	۰٫۰۵
اجزای آهنی	۰٫۰۳	۰٫۰۵
اجزای آلومینیومی	۰٫۰۰۴	۰٫۰۱
شیشه	۰٫۰۵	۰٫۰۸
سایر اجزای معدنی	۰٫۰۳	۰٫۰۶
		۱٫۰۰

[a] مقادیر میانگین و انحراف استاندارد جدول براساس داده‌های آزمون میدانی گزارش شده برای پسماند جامد شهری نمونه برداری شده در طی دوره‌های نمونه برداری هفتگی در چند مکان در ایالات متحده تخمین زده شده اند.

۷-۱-۳ بعد از تعیین جزء موردنظر و تعداد نمونه متناظر (n_0) آن، مقدار t متناظر n_0 (t^*_0) را از جدول ۴ انتخاب کنید. تعداد نمونه‌ها یعنی n' را مجددا با استفاده از t^*_0 محاسبه کنید.

۷-۱-۴ n_0 را با تخمین جدید n یعنی n' که برای جزء موردنظر محاسبه شده است، مقایسه کنید. درصورتی که مقادیر بیش از ٪ ۱۰ اختلاف دارند، محاسبات ارایه شده در بندهای ۷-۱-۲ و ۷-۱-۳ را تکرار کنید.

۷-۱-۵ در صورتی‌که اختلاف مقادیر در محدوده ٪ ۱۰ یا کم‌تر باشد، مقدار بزرگ‌تر را به‌عنوان تعداد نمونه‌های موردنظر برای تفکیک انتخاب کنید. برای محاسبه n نمونه به پیوست الف مراجعه کنید.

۷-۲ ترکیب جزء

۷-۲-۱ ترکیب جزء پسماند جامد براساس کسر جرمی (به صورت اعشاری) یا درصد جزء پسماند i در مخلوط پسماند جامد گزارش می‌شود. گزارش براساس وزن تر یعنی وزن مواد بلافاصله بعد از تفکیک است.

جدول ۴- مقادیر آماری t (t^*) به عنوان تابعی از تعداد نمونه‌ها و بازه اطمینان

تعداد نمونه‌ها (n)	٪ ۹۰	٪ ۹۵
۲	۶٫۳۱۴	۱۲٫۷۰۶
۳	۲٫۹۲۰	۴٫۳۰۳
۴	۲٫۳۵۳	۳٫۱۸۲
۵	۲٫۱۳۲	۲٫۷۷۶
۶	۲٫۰۱۵	۲٫۵۷۱
۷	۱٫۹۴۳	۲٫۴۴۷
۸	۱٫۸۹۵	۲٫۳۶۵
۹	۱٫۸۶۰	۲٫۳۰۶
۱۰	۱٫۸۳۳	۲٫۲۶۲
۱۱	۱٫۸۱۲	۲٫۲۲۸
۱۲	۱٫۷۹۶	۲٫۲۰۱
۱۳	۱٫۷۸۲	۲٫۱۷۹
۱۴	۱٫۷۷۱	۲٫۱۶۰
۱۵	۱٫۷۶۱	۲٫۱۴۵
۱۶	۱٫۷۵۳	۲٫۱۳۱
۱۷	۱٫۷۴۶	۲٫۱۲۰
۱۸	۱٫۷۴۰	۲٫۱۱۰
۱۹	۱٫۷۳۴	۲٫۱۰۱
۲۰	۱٫۷۲۹	۲٫۰۹۳
۲۱	۱٫۷۲۵	۲٫۰۸۶
۲۲	۱٫۷۲۱	۲٫۰۸۰
۲۳	۱٫۷۱۷	۲٫۰۷۴
۲۴	۱٫۷۱۴	۲٫۰۶۹
۲۵	۱٫۷۱۱	۲٫۰۶۴
۲۶	۱٫۷۰۸	۲٫۰۶۰
۲۷	۱٫۷۰۶	۲٫۰۵۶
۲۸	۱٫۷۰۳	۲٫۰۵۲
۲۹	۱٫۷۰۱	۲٫۰۴۸
۳۰	۱٫۶۹۹	۲٫۰۴۵
۳۱	۱٫۶۹۷	۲٫۰۴۲

جدول ۴- ادامه

۳۶	۱٫۶۹۰	۲٫۰۳۰
۴۱	۱٫۶۸۴	۲٫۰۲۱
۴۶	۱٫۶۷۹	۲٫۰۱۴
۵۱	۱٫۶۷۶	۲٫۰۰۹
۶۱	۱٫۶۷۱	۲٫۰۰۰
۷۱	۱٫۶۶۷	۱٫۹۹۴
۸۱	۱٫۶۶۴	۱٫۹۹۰
۹۱	۱٫۶۶۲	۱٫۹۸۷
۱۰۱	۱٫۶۶۰	۱٫۹۸۴
۱۲۱	۱٫۶۵۸	۱٫۹۸۰
۱۴۱	۱٫۶۵۶	۱٫۹۷۷
۱۶۱	۱٫۶۵۴	۱٫۹۷۵
۱۸۹	۱٫۶۵۳	۱٫۹۷۳
۲۰۱	۱٫۶۵۳	۱٫۹۷۲
∞	۱٫۶۴۵	۱٫۹۶۰

۷-۲-۲ کسر جرمی جزء i (mf_i) از رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$mf_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^{j} w_i} \qquad (۲)$$

که در آن:

w_i وزن جزء i؛

j تعداد اجزای پسماند.

در مواردی که از ظرف برای ذخیره و توزین مواد استفاده شده است، مقدار w_i از رابطه ۳ به دست می‌آید:

w_i = وزن ناخالص - وزن خالص ظرف (۳)

۷-۲-۳ درصد جزء i (P_i) از رابطه ۴ به دست می آید:

$$P_i = mf_i \times 100 \qquad (۴)$$

۷-۲-۴ برای آنالیز صحیح بودن داده‌ها، مخرج رابطه ۲ باید واحد باشد:

$$\sum_{i=1}^{j} (P_i) = 100 \qquad (۵)$$

۳-۷ میانگین ترکیب جزء برای دوره یک هفته با استفاده از نتایج ترکیب جزء حاصل از هر نمونه تجزیه محاسبه می‌شود. میانگین کسر جرمی جزء i (mf_i) از رابطه ۶ محاسبه می‌شود:

$$\overline{m}f_i = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}(mf_i)_k \qquad (۶)$$

و میانگین درصد جزء i (P_i) از رابطه ۷ محاسبه می‌شود:

$$\overline{P_i} = \frac{1}{n}\sum_{k=1}^{n}(P_i)_k \qquad (۷)$$

که در آن:

n تعداد نمونه‌ها است.

۸ دقت و انحراف

۱-۸ دقت و انحراف در حال حاضر برای این روش آزمون نمی‌تواند تعیین شود.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۹ روش آزمون استفاده شده مطابق این استاندارد ملی؛

۲-۹ هر گونه جزییات ضروری برای شناسایی کامل نمونه؛

۳-۹ نتایج آزمون؛

۴-۹ هر گونه مورد غیر معمول مشاهده شده در حین اندازه‌گیری؛

۵-۹ هر گونه عملیاتی که در این استاندارد ملی بیان نشده یا به‌طور اختیاری در نظر گرفته می‌شود.

۶-۹ تاریخ انجام آزمون؛

۷-۹ نام و امضای آزمون‌گر.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مثال محاسبات تعداد نمونه‌ها برای تجزیه

الف-۱ فرض‌های مثال:

الف-۱-۱ مقوای موج‌دار به عنوان جزء موردنظر انتخاب شده است؛

الف-۱-۲ سطح اطمینان ٪ ۹۰ انتخاب شده است؛

الف-۱-۳ دقت ٪ ۱۰ موردنظر است.

الف-۱-۴ بنابراین

$s=0.06$ (از جدول ۳)

$x\square=0.14$ (از جدول ۴)

$e=0.10$

$t^*(n=\infty)=1.645$ (از جدول ۴)

با استفاده از رابطه ۱:

$$n=(t^*\times\frac{s}{e\times\bar{x}})^2=(1.645\times\frac{0.06}{0.1\times(0.14)})^2=50=n_0 \qquad \text{(الف-۱)}$$

مراجعه مجدد به جدول ۴، برای $n=50$

$$t^*_{90}(n=50)=1.677 \qquad \text{(الف-۲)}$$

و

$$n=(1.677\times\frac{0.06}{0.1\times(0.14)})^2=52=n' \qquad \text{(الف-۳)}$$

از آنجایی که ۵۲ (یعنی n') در محدوده ٪ ۱۰ از ۵۰ (یعنی n_0) است، توصیه می‌شود ۵۲ نمونه برای تجزیه انتخاب شود.