



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲-۸۲۲-۲۰

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20822-2
1st.Edition
2016

سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار
رطوبت- روش خشک کردن در آون- قسمت ۲:
رطوبت کل- روش ساده شده

**Solid biofuels- Determination of moisture
content- Oven dry method- Part 2:
Total moisture- Simplified method**

ICS: 27.190; 75.160.10

استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۰۸۲۲: ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

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

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی‌شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به‌منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی نظام‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت- روش خشک کردن در آون- قسمت ۲:
رطوبت کل- روش ساده شده»

رئیس:

طالبی قادیکلانی، جواد
(دکتری شیمی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

مدرس دانشگاه آزاد واحد جویبار

دبیر:

بصیری، فرشید
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس امور استاندارد- اداره کل استاندارد استان مازندران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

کارشناس ارشد شرکت رویان پلیمر آریا

جوادی، مسعود
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیر کل استاندارد استان مازندران

دهنوی، محمد علی
(دکتری مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی و مدرس دانشگاه امام حسین (ع)

شریف‌زاده بائی، مازیار
(دکتری مهندسی شیمی- بیوتکنولوژی)

عضو هیئت علمی و مدرس دانشگاه آزاد واحد آیت اله آملی

شهمیرزادی، خدیجه
(کارشناسی مهندسی شیمی)

معاونت ارزیابی انطباق- اداره کل استاندارد استان مازندران

طباطبایی، میثم
(دکتری بیوتکنولوژی)

رئیس انجمن سوخت زیستی ایران

عدل، مهرداد
(دکتری مهندسی بیو انرژی)

عضو هیئت علمی و مدرس- پژوهشگاه مواد و انرژی

غلامی، ابوذرا
(کارشناسی ارشد تبدیل انرژی)

کارشناس و مدرس دانشگاه صنعت نفت واحد محمود آباد

قلی‌پور زنجانی، نوشین
(دکتری مهندسی شیمی)

سرپرست گروه پژوهشی نفت- پژوهشگاه استاندارد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

گرگانی فیروزجائی، فرج‌اله
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

میرنبوی، نیره
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

یوسفی، برزو
(دکتری مهندسی برق)

ویراستار:

رضاپور، محمد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس اداره نظارت بر اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد استان
مازندران

دبیر کمیته متناظر سوخت‌های زیستی جامد سازمان ملی
استاندارد ایران و کارشناس سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا)

مدیر عامل شرکت اندیشه حرکت شمال

کارشناس مسئول صنایع فلزی- استاندارد استان مازندران

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۲	۵ وسایل
۲	۱-۵ آون خشک‌کننده
۳	۲-۵ ظرف‌ها و سینی‌ها
۳	۳-۵ ترازو
۳	۶ آماده‌سازی نمونه
۳	۱-۶ کاهش اندازه نمونه
۳	۲-۶ خشک کردن نمونه آزمونی
۴	۳-۶ مقدار آزمون
۴	۷ روش اجرای آزمون
۴	۱-۷ جابه‌جایی آزمون
۴	۲-۷ توزین آزمون
۵	۸ محاسبات
۵	۹ ویژگی‌های عملکردی
۵	۱۰ گزارش آزمون
۶	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت به روش خشک‌کردن در آون-قسمت ۲: رطوبت کل- روش ساده‌شده» که پیش‌نویس آن در گروه‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در چهل و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد انرژی مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در گروه‌های مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت؛ بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورداستفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 18134-2: 2015, Solid biofuels- Determination of moisture content- Oven dry method- Part 2: Total moisture- Simplified method

مقدمه

این استاندارد قسمت دوم از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره است که با عنوان کلی «سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت به روش خشک کردن در آون» تدوین می‌گردد و شامل قسمت‌های زیر است:

- قسمت ۱: رطوبت کل - روش مرجع

- قسمت ۲: رطوبت کل - روش ساده شده

- قسمت ۳: رطوبت در نمونه آنالیز عمومی

محدود بودن سوخت‌های فسیلی، گران بودن و ضررهای ناشی از کاربرد آن، باعث شده که انسان به استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر روی بیاورد. یکی از انواع انرژی‌های تجدید پذیر، سوخت زیستی است. در واقع سوخت زیستی نوعی از سوخت است که از منابع توده زیستی به دست می‌آید.

از انواع این سوخت‌ها می‌توان از چوب، خاک اره، بخش‌های بریده شده و زائد چمن، زباله‌های خانگی، زغال چوب، ضایعات کشاورزی، محصولات گیاهی غیر خوراکی و کود خشک شده نام برد.

یکی از مزایای سوخت‌های زیستی جامد آن است که چنین سوخت‌هایی اغلب محصول فرعی، محصول باقیمانده یا زائد فرآیندهای دیگر، نظیر کشاورزی، دامپروری و یا جنگل‌داری هستند. از لحاظ نظری، این بدان مفهوم است که هیچ رقابتی بین سوخت و تولید غذا وجود ندارد.

یک مسأله در رابطه با سوختن زیست‌توده خام آن است که مقادیر قابل ملاحظه‌ای از آلاینده‌ها، نظیر ذرات بسیار ریز و PAH ها (پلی سایکلک آروماتیک هیدروکربن‌ها یا هیدروکربن‌های معطر چند حلقه‌ای) در محیط پخش می‌شوند. هرچند مطالعات متعدد نشان داده‌اند که سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی، به‌طور معنی داری اثرات کمتری بر روی محیط زیست می‌گذارند.

یکی از انواع سوخت زیستی جامد، بیوچار (زغال ریستی) است، که به واسطه تجزیه حرارتی زیست‌توده تولید می‌شود. بیوچار ایجاد شده از ضایعات کشاورزی می‌تواند جانشینی برای زغال چوب باشد.

سوخت‌های زیستی جامد- تعیین مقدار رطوبت به روش خشک‌کردن در آون^۱- قسمت ۲: رطوبت کل- روش ساده‌شده

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش ساده‌شده برای اندازه‌گیری مقدار رطوبت کل یک نمونه آزمون از سوخت‌های زیستی جامد با استفاده از روش خشک‌کردن در آون است که این مقدار همیشه بر مبنای وزن مرطوب^۲ بیان می‌شود.

این استاندارد برای تمامی سوخت‌های زیستی جامد، هنگامی که به دقت زیادی در اندازه‌گیری مقدار رطوبت آن‌ها نیازی نیست، در مواردی مانند انجام واپایش تولید در محل، کاربرد دارد.

یادآوری- استفاده از عبارت «مقدار رطوبت» در هنگام کار با زیست توده ممکن است گمراه‌کننده باشد، زیرا زیست‌توده‌های فرآوری نشده غالباً حاوی مقادیر مختلفی از ترکیبات فرار^۳ (قابل استخراج) می‌باشند که ممکن است در طول مدت‌زمان اندازه‌گیری رطوبت توسط آون تبخیر شوند (به زیربند ۲ و ۳ بخش کتاب‌نامه مراجعه شود).

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده‌شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده‌شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 16559, Solid biofuels- Terminology, definitions and descriptions

2-2 EN 14780, Solid biofuels- Sample preparation

2-3 EN 14778, Solid biofuels- Sampling

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در استاندارد بند ۲-۱ و هم‌چنین موارد زیر به کار می‌رود:

-
- 1- Oven
 - 2- Wet basis
 - 3- Volatile compounds

بیشینه اندازه اسمی

nominal top size

اندازه دهانه الک زمانی که دست کم ۹۵٪ جرم مواد از آن عبور کند.

۱-۳

نمونه آزمون

test sample

نمونه اصلی که برای تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه ارسال می‌شود.

۲-۳

آزمونه

test portion

بخشی از نمونه مورد آزمون است که از آن استخراج شده و در طول تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ اصول آزمون

آزمونه تهیه شده از سوخت زیستی جامد باید تا زمان رسیدن به جرم ثابت در دمای 105°C و فشار اتمسفر، حرارت دیده و خشک شود. درصد رطوبت باید با توجه به کاهش جرم آزمونه محاسبه گردد. تفاوت بین این روش آزمون و روش مرجع در نادیده گرفتن اثرات شناوری^۱ می‌باشد به صورتی که وزن سینی در زمان داغ بودن آن، کم‌تر از وزن سینی سرد شده می‌باشد. میزان اثر این نیرو نیز به اندازه و وزن سینی بستگی دارد.

یادآوری- برخی از دانشمندان و مراجع علمی از جمله چوبانوگوس و مایلند توصیه نموده‌اند که برای نمونه‌های بسیار نمناک و لطیف مانند میوه‌ها و محصولات گیاهی تازه از دمای پائین‌تری (به‌طور مثال 75°C) برای خشک کردن استفاده گردد تا از تصعید بیش از حد ترکیبات آلی فرار موجود در زیست توده پیشگیری شود.^۲

۵ وسایل

۱-۵ آون خشک‌کننده

آون با قابلیت واپایش دما در گستره دمایی $(2 \pm 105)^{\circ}\text{C}$ که تغییر هوای درون آن بین ۳ تا ۵ بار در ساعت رخ دهد. سرعت جریان هوای درون آون نیز باید به گونه‌ای باشد که ذرات آزمونه از سینی خود خارج نشوند.

1- Buoyancy effects

۲- برگرفته شده از زیربند چهارم بخش کتاب‌نامه

۲-۵ ظرف‌ها و سینی‌ها

جنس آن‌ها باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی و حرارت بوده و دارای ابعادی باشند که بتوانند کل آزمون را بر روی خود در لایه‌ای که مواد موجود در هر سانتی‌متر مربع آن از یک گرم بیش‌تر نشود، نگه دارند. سطح سینی‌ها نیز باید به‌گونه‌ای باشد که احتمال جذب گاز یا مایع روی سطح آن کمینه گردد. (بسیار تمیز و صیقلی باشد).

۳-۵ ترازو، قابلیت توزین مواد با دقت 0.1 mg را داشته باشد.

۶ آماده‌سازی نمونه

۱-۶ کاهش اندازه نمونه

برای اندازه‌گیری مقدار رطوبت کل، نمونه‌های آزمون باید مطابق با استاندارد بند ۲-۳ تهیه‌شده و در آزمایشگاه نیز باید در ظروف و یا کیسه‌های درزبندی شده در برابر نفوذ هوا^۱ دریافت شوند. آزمون باید مطابق با استاندارد بند ۲-۲ آماده شده و بیشینه اندازه اسمی آن به کم‌تر از 31.5 mm کاهش یابد.

۲-۶ خشک‌کردن نمونه آزمون

زمان لازم برای خشک‌شدن آزمون در کنار عوامل دیگر، به اندازه ذرات نمونه آزمون نیز بستگی دارد. بدین ترتیب جهت کاهش زمان لازم برای خشک‌شدن نمونه آزمون می‌توان با ریز کردن مواد، اندازه ذرات را به کم‌تر از 31.5 mm کاهش داد؛ البته این در صورتی است که روند کاهش اندازه مواد تغییری در مقدار رطوبت آن ایجاد نکند. برای اطمینان از کمینه افت رطوبت نمونه، بهتر است کاهش اندازه نمونه با بیش‌ترین سرعت ممکن مطابق با استاندارد بند ۲-۲ و تا حد امکان با اجتناب از تهویه هوا انجام گردد. همان‌گونه که مشخص است نمونه‌های مرطوب را نمی‌توان بدون افت رطوبت ریز کرده و بنابراین باید از پیش خشک شوند.

اگر اندازه ذرات نمونه آزمون بیش از 31.5 mm باشد و کاهش اندازه امکان‌پذیر نباشد، باید از بزرگ‌ترین اندازه نمونه آزمون با بیش‌ترین زمان خشک‌شدن استفاده نمود. این‌گونه انحراف از روش‌های معمول و مقرر باید در گزارش آزمون بیان شود.

هشدار- سوخت‌های زیستی جامد خشک‌شده، نم‌گیر^۲ هستند. با انجام اقدامات احتیاطی باید این اطمینان حاصل گردد که رطوبت آزمون در طول مدت‌زمان آماده‌سازی از بین نمی‌رود. آزمون طی چند دقیقه قرار گرفتن در محیط هوای اتاق، مقدار قابل توجهی از رطوبت خود را از دست خواهد داد.

1- Sealed air-tight
2- Hygroscopic

۳-۶ مقدار آزمونه، کمینه مقدار جرم آزمونه باید g ۳۰۰ باشد.

یادآوری- در مورد سوخت‌های زیستی جامد دارای ذرات ریز (به‌عنوان مثال خاکاره یا سوخت پودر شده)، در صورت استفاده از ترازویی با دقت g ۰٫۱ می‌توان مقدار آزمونه را به ترتیب به g ۲۰۰ یا g ۱۰۰ کاهش داد.

۷ روش اجرای آزمون

۱-۷ جابه‌جایی آزمونه

یک سینی خالی، تمیز و خشک را با دقت g ۰٫۱ وزن کنید. آزمونه را از بسته (ظرف یا کیسه) به روی سینی توزین شده، انتقال داده و مواد درون آن را به‌صورت صاف و یکنواخت پخش کنید به‌طوری‌که مواد موجود در هر سانتی‌متر مربع از سطح آن از یک گرم بیش‌تر نشود. در مورد رطوبت باقی‌مانده بر روی سطوح داخلی نیز با تکان دادن بسته قبل از خالی کردن آن به مواد اجازه دهید که رطوبت را دوباره در خود جذب کنند.

۲-۷ توزین آزمونه

قبل از شروع گرمایش، سینی محتوی آزمونه را با دقت g ۰٫۱ وزن کنید. سپس سینی محتوی آزمونه را در درون آون با دمای واپایش شده $^{\circ}C$ (2 ± 10.5) قرار دهید. سینی را تا رسیدن به جرم ثابت حرارت دهید.

می‌توان رسیدن به جرم ثابت را زمانی در نظر گرفت که میزان کاهش جرم طی مدت ۶۰ دقیقه حرارت‌دهی، بیش‌تر از $\% 0.2$ جرم اولیه آزمونه نباشد. زمان مورد نیاز برای خشک کردن آزمونه به اندازه ذرات ماده، نرخ تغییرات اتمسفر هوا در آون و ضخامت لایه مواد روی سینی بستگی دارد.

یادآوری ۱- از سینی خشک‌کن با ابعاد بزرگ‌تر از اندازه مورد نیاز استفاده نکنید، زیرا در زمان توزین سینی داغ، مشکل نیروی شناوری مطرح می‌شود (به بخش اول این سری از استاندارد ملی مراجعه شود).

در ادامه سینی را از درون آون بیرون آورده و برای اجتناب از جذب رطوبت آن را هم‌چنان که داغ است در مدت‌زمان ۱۰ s تا ۱۵ s و با دقت g ۰٫۱ وزن کنید. برای جلوگیری از تماس مستقیم کفه ترازو با سینی داغ می‌توانید از مواد عایق بر روی آن استفاده کنید.

یادآوری ۲- زمان موردنیاز برای خشک کردن آزمونه را می‌توان با استفاده از نتایج آزمون‌های اولیه انجام‌شده بر روی انواع سوخت‌های مشابه با اندازه ذرات برابر تعیین کرد.

آون را بیش‌ازاندازه پر نکنید. فضای اطراف سینی باید به‌گونه‌ای باشد که جریان آزاد هوا و رطوبت از آن عبور کند.

به‌طور کلی برای جلوگیری از اتلاف غیرضروری ترکیبات فرار، توصیه می‌شود زمان خشک کردن از ۲۴ ساعت بیش‌تر نگردد. آزمون اندازه‌گیری مقدار رطوبت (برای محاسبه مقدار میانگین و درج در گزارش آزمون) باید ۲ بار تکرار شود.

۸ محاسبات

مقدار رطوبت (M_{ar}) آزمون در هنگام دریافت باید بر مبنای وزن مرطوب گزارش شده و بر اساس درصد جرمی بیان و مطابق با فرمول (۱) محاسبه شود:

$$M_{ar} = \frac{(m_2 - m_1)}{(m_3 - m_1)} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

m_1 جرم ظرف خالی خشک کن، برحسب گرم؛

m_2 جرم ظرف خشک کن و آزمون قبل از خشک شدن، برحسب گرم؛

m_3 جرم ظرف خشک کن و آزمون پس از خشک شدن (توزین در زمان داغ بودن)، برحسب گرم.

نتایج دو اندازه گیری متوالی انجام شده باید تا دو رقم اعشار محاسبه شده و مقدار میانگین آن‌ها جهت درج در گزارش آزمون با تقریب $\pm 0.1\%$ گرد شود.

۹ ویژگی‌های عملکردی

به دلیل تنوع در ماهیت سوخت‌های زیستی جامد تحت پوشش این استاندارد، تعیین دقت (شامل تکرارپذیری^۱ و تجدیدپذیری^۲) برای این روش آزمون امکان پذیر نیست.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دست کم شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- روش آزمون استفاده شده با ارجاع به این استاندارد؛

ب- همه اطلاعات ضروری برای شناسایی کامل نمونه مورد آزمون؛

پ- بیان نتایج بر اساس وزن مرطوب؛

ت- هرگونه اتفاق غیرمعمول در حین اندازه گیری که ممکن است بر روی نتایج آزمون تأثیر بگذارد؛

ث- هرگونه انحراف از این استاندارد ملی یا انجام عملیاتی که به صورت اختیاری انجام شده است؛

ج- تاریخ انجام آزمون به روز، ماه و سال؛

چ- نام و امضای آزمونگر و تاییدکننده.

1- Repeatability
2- Reproducibility

کتاب‌نامه

استانداردهای بین‌المللی

International standards

- [1] ISO 16993: 2015, Solid biofuels- Conversion of analytical results from one basis to another

مقالات مندرج در نشریات علمی

Articles in scientific journals

- [2] Samuelsson R., Burvall J., Jirjis R.: *Comparison of different methods for the determination of moisture content in biomass*. Biomass Bioenergy. 2006, 30 pp. 929–934
- [3] Samuelsson R., Nilsson C., Burvall J.: *Sampling and GC-MS as a method for analysis of volatile organic compounds (VOC) emitted during oven drying of biomass materials*. Biomass Bioenergy. 2006, 30 pp. 923–928
- [4] Mayland HF: *Effect of drying methods on losses of carbon, nitrogen and dry matter from alfalfa*. Agronomy Journal. 1968; 60 pp. 658-659.