INSO
21554
1st.Edition
2017

Identical with
ISO 17828:
2015

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

استاندارد ملی ایران
۲۱۵۵۴
چاپ اول
۱۳۹۵

سوخت‌های زیستی جامد
- تعیین چگالی توده

Solid biofuels- Determination of bulk density

ICS: 27.190; 75.160.10

shaghool.ir

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

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.gov.ir

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No. 2592 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.gov.ir

shaghool.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به‌موجب بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفهٔ 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 منصفانهٔ 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 پیشنهادها در کمیتهٔ 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 شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ 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)[1]، گروه بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)[3] است و به‌عنوان تنها رابط[4] گروه کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات 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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ 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، گواهینامهٔ 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

shaghool.ir

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سوخت‌های زیستی جامد- تعیین چگالی توده»

رئیس:	**سمت و/یا محل اشتغال:**
شریف‌زاده بائی، مازیار (دکتری مهندسی شیمی)	کارشناس استاندارد و هیئت علمی- دانشگاه آزاد واحد آیت اله آملی
دبیر:	
بصیری، فرشید (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	کارشناس امور استاندارد- اداره کل استاندارد استان مازندران
اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
آزادنیا، امیر حسین (دکتری مهندسی صنایع)	مدیر عامل- شرکت همیاران صنعت رایمند
اسلامی، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	کارشناس- شرکت رویان پلیمر آریا
بصیری جویباری، رضا (کارشناسی مهندسی شیمی)	کارشناس- شرکت دانش تجهیز معتمد خزر
جوادی، مسعود (کارشناسی مهندسی شیمی)	مدیر کل- استاندارد استان مازندران
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
گرگانی فیروزجائی، فرجاله (کارشناسی ارشد شیمی آلی)	رئیس اداره نظارت بر اجرای استاندارد- اداره کل استاندارد استان مازندران
میرنبوی، نیره (کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)	کارشناس- سازمان انرژی‌های نو ایران

shaghool.ir

ویراستار:

رضاپور، محمد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس مسئول صنایع فلزی- استاندارد استان مازندران

shaghool.ir

فهرست مندرجات

عنوان **صفحه**

پیش‌گفتار ز
مقدمه ح
۱ هدف و دامنهٔ کاربرد ۱
۲ مراجع الزامی ۱
۳ اصطلاحات و تعاریف ۲
۴ اصول ۲
۵ وسایل ۲
۵-۱ ظروف اندازه‌گیری
۵-۲ ترازوها
۵-۳ تیرک چوبی
۵-۴ تخته چوبی
۶ آماده‌سازی آزمونه ۳
۷ روش اجرایی ۴
۷-۱ اندازه‌گیری حجم ظرف ۴
۷-۲ انتخاب ظرف ۴
۷-۳ روش انجام اندازه‌گیری ۴
۸ محاسبات ۵
۸-۱ محاسبه چگالی توده در زمان دریافت ۵
۸-۲ محاسبه چگالی توده بر پایه خشک ۵
۹ ویژگی‌های عملکردی ۶
۹-۱ کلیات ۶
۹-۲ تکرارپذیری ۶
۹-۳ تجدید پذیری ۶
۱۰ گزارش آزمون ۶
پیوست الف (آگاهی‌دهنده) تفاوت اندازه‌گیری در تیمار نمونه با و بدون احتساب اثر ضربه ۸
کتاب‌نامه ۱۰

shaghool.ir

پیش‌گفتار

استاندارد «سوخت‌های زیستی جامد- تعیین چگالی توده» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شمارهٔ ۵ تهیه و تدوین شده، در هفتاد و چهارمین اجلاسیه کمیتهٔ ملی استاندارد انرژی مورخ ۹۵/۱۲/۱۱ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک مادهٔ ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوهٔ 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 خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 17828: 2015, Solid biofuels- Determination of bulk density.

shaghool.ir

مقدمه

چگالی توده یک پارامتر مهم برای تحویل سوخت براساس حجم می‌باشد که به‌همراه مقدار ارزش گرمایی خالص در تعیین چگالی انرژی به‌کار می‌روند. این پارامتر هم‌چنین عمل برآورد فضای مورد نیاز برای حمل و نقل و ذخیره‌سازی سوخت را تسهیل می‌نماید. این استاندارد روش تعیین چگالی توده سوخت‌های زیستی جامد که قابلیت جابه‌جایی در یک جریان پیوسته را دارا هستند را تشریح می‌نماید.

به دلایل عملی، ۲ ظرف استاندارد اندازه‌گیری با حجم 5 l یا 50 l برای اندازه‌گیری انتخاب می‌شوند. بنابر-این با توجه به حجم محدود این ظروف، برخی سوخت‌ها از دامنه کاربرد این استاندارد حذف می‌شوند. این استاندارد به‌طور مثال برای خرده چوب، دارپوست خردنشده، کاه و علف خشک هم‌فشرده و خشته‌های بزرگ‌تر کاربرد دارد. چگالی توده‌ای این سوخت‌ها را می‌توان با استفاده از جرم خود آن‌ها و حجم ظرف یا وسیله نقلیه مورد استفاده برای انتقالشان محاسبه نمود. هم‌چنین می‌بایست برای تصمیم‌گیری در مورد حجم موردنیاز ذخیره‌سازی واقعی سوخت‌های زیستی جامد، شرایط مختلف ذخیره‌سازی، که در عمل تا حد زیادی با شرایط آزمونی نمونه (به‌طور مثال ارتفاع توده در مقابل حجم ظرف اندازه‌گیری استاندارد، مقدار رطوبت) نیز تفاوت دارند را هم درنظر گرفت.

روش شرح‌داده‌شده در این استاندارد شامل قرار دادن توده مواد در معرض ضربه‌ای معین به چند دلیل می-باشد. یک شوک ضربه‌ای منجر به کاهش حجم معینی از نمونه می‌گردد که این موضوع در واقع معادل با اثرات فشرده‌سازی اتفاق‌افتاده در طول زنجیره تولید است. این اثرات فشرده‌سازی اساساً در واقعیت منجر به این امر می‌شوند که در بیش‌تر مواقع سوخت به ظروف یا سیلوهایی انتقال می‌یابند و/ یا ذخیره می‌شوند که بسیار بزرگ‌تر از ظروف اندازه‌گیری انتخاب‌شده برای روش موصوف هستند. بنابراین، در عمل، بارگیری جرم بیش‌تر منجر به افزایش فشار بار و ته‌نشینی مواد می‌شود که این ته‌نشینی حتی به‌وسیله ارتعاشات حین انتقال، می‌تواند افزایش نیز یابد. علاوه‌براین، فرآیندهای پر و تخلیه نمودن بار در واقعیت معمولاً با ارتفاع ریزش بالاتری از مقدار انتخاب‌شده برای انجام آزمون، اجرا می‌گردند. این موضوع هم به‌ترتیب منتج به فشرده‌سازی بیش‌تر و آن نیز منجر به افزایش انرژی جنبشی ذرات ریخته‌شده در ظرف می‌گردد. روشی که در آن یک شوک ضربه‌ای کنترل‌شده بر نمونه اعمال می‌گردد در نتیجه این باور است که این روش غالباً در عمل برای چگالی توده، منتج به یک نتیجه بهتر از روش بدون ضربه می‌گردد. این روش به‌ویژه زمانی کاربرد دارد که جرم سوخت تحویل داده‌شده، از روی حجم بار یک وسیله نقلیه انتقال‌دهنده که روشی متداول برای انتقال در بسیاری از کشورها است، برآورد می‌شود. برای داشتن یک برآورد کلی از رفتار سوخت‌های زیستی مختلف نسبت به قرارگرفتن در معرض ضربه، برخی از داده‌های تحقیقاتی انجام‌شده در پیوست (الف) ارائه شده‌است. داده‌ها یک اثر فشرده‌سازی مابین ٪ ۶ تا ٪ ۱۸ را برای سوخت‌های زیست‌توده‌ای نشان می‌دهد.

shaghool.ir

سوخت‌های زیستی جامد- تعیین چگالی توده

۱ هدف و دامنهٔ کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای تعیین مقدار چگالی توده[۱] سوخت‌های زیستی جامد با استفاده از ظرف اندازه‌گیری استاندارد است. این استاندارد برای تمامی سوخت‌های زیستی جامد قابل جابه-جایی با بیشینه اندازه اسمی ۱۰۰ mm کاربرد دارد.

چگالی توده یک مقدار مطلق و شاخصه ذاتی ماده نمی‌باشد. از این‌رو، استانداردسازی شرایط برای تعیین آن، جهت رسیدن به نتایج اندازه‌گیری‌شده نسبی، الزامی است.

یادآوری- مقدار چگالی توده سوخت‌های زیستی جامد در اثر عوامل مختلفی هم‌چون لرزش، ضربه، فشار، تجزیه زیستی، خشک و خیس‌شدن تغییر می‌نماید. از این‌رو، اندازه‌گیری چگالی توده می‌تواند دارای انحرافاتی در شرایط واقعی حین حمل و نقل، ذخیره‌سازی یا انتقال از یک وسیله به وسیله دیگر باشد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به‌صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین‌ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند. درصورتی‌که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۱-۲۰۸۲۲، سوخت های زیستی جامد- اندازه‌گیری مقدار رطوبت به روش آون خشک- قسمت اول: رطوبت کل- روش مرجع

۲-۲ استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۲-۲۰۸۲۲، سوخت های زیستی جامد- اندازه‌گیری مقدار رطوبت به روش آون خشک- قسمت دوم: رطوبت کل- روش ساده‌شده

2-3 ISO 16559, Solid biofuels- Terminology, definitions and descriptions

2-4 ISO 18135, Solid biofuels- Sampling

2-5 EN 14780, Solid biofuels- Sample preparation

۱- این شاخص به‌عنوان نسبتی از جرم فاز جامد بر حجمی که اشغال می‌نماید (این حجم ممکن است از هوا یا یک سیال دیگر مانند آب پر شود) تعریف می‌شود.

shaghool.ir

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه‌شده در استاندارد ISO 16559 به‌کار می‌رود.

۴ اصول

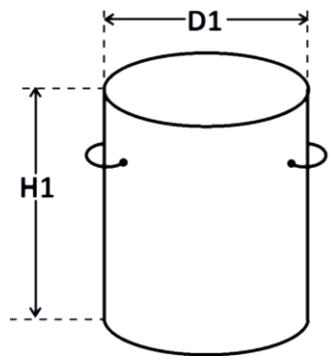
یک ظرف استاندارد با اندازه و شکل ارائه‌شده که از آزمونه پرشده است، با قرارگرفتن در معرض ضربه‌ای معین، چگالیده‌شده و پس از آن توزین می‌شود. چگالی توده از وزن خالص هر حجم استاندارد محاسبه شده و به‌همراه مقدار رطوبت اندازه‌گیری‌شده، گزارش می‌گردد.

۵ وسایل

۵-۱ ظروف اندازه‌گیری

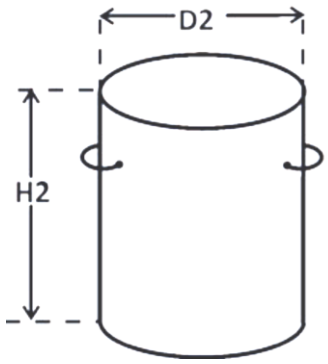
۵-۱-۱ کلیات

ظرف باید استوانه‌ای شکل و ساخته‌شده از مواد با رویه صاف و مقاوم به‌ضربه باشد. ظرف باید در مقابل تغییر شکل، به منظور اجتناب از هرگونه تغییر در حجم و شکل، مقاوم باشد. ظرف بایستی ضدآب باشد. برای حمل و نقل آسان‌تر، دستگیره‌هایی را می‌توان به‌صورت خارجی برروی آن تعبیه نمود. نسبت ارتفاع به قطر ظرف نیز باید بین ۱٫۲۵ تا ۱٫۵۰ باشد.



راهنما:
D1 = ۳۶۰ mm
H1 = ۴۹۱ mm

شکل ۱- ظروف اندازه‌گیری بزرگ



راهنما:
D2 = ۱۶۷ mm
H2 = ۲۲۸ mm

شکل۲- ظروف اندازه‌گیری کوچک

۵-۱-۲ ظرف بزرگ

ظرف اندازه‌گیری بزرگ (شکل ۱) دارای ظرفیت پرشدن تا حجم ۵۰ l (۰٫۰۰۵ m^3) می‌باشد. این حجم می‌تواند تا ۱ l (برابر ٪ ۲) دارای انحراف باشد. این ظرف باید دارای قطر (داخلی) موثر ۳۶۰ mm و ارتفاع

shaghool.ir

(داخلی) موثر ۴۹۱ mm باشد (به شکل ۱ مراجعه نمایید). انحراف از این ابعاد تنها درصورت حفظ نسبت ارتفاع به قطر داده‌شده در زیربند ۵-۱-۱ قابل پذیرش است.

۵-۱-۳ ظرف کوچک

ظروف اندازه‌گیری کوچک (شکل ۲) دارای ظرفیت پرشدن تا حجم ۵ l (۰٫۰۰۵ m^3) می‌باشد. این حجم می‌تواند تا ۰٫۱ l (برابر ٪ ۲) دارای انحراف باشد. این ظرف باید دارای قطر (داخلی) موثر ۱۶۷ mm و ارتفاع (داخلی) موثر ۲۲۸ mm باشد (به شکل ۱ مراجعه نمایید). انحراف از این ابعاد تنها درصورت حفظ نسبت ارتفاع به قطر داده‌شده در زیربند ۵-۱-۱ قابل پذیرش است.

۵-۲ ترازوها

۵-۲-۱ ترازو اول

این ترازو باید قادر به خوانش وزن با تقریب ۱۰ g باشد و در مورد ظرف بزرگ به‌کار گرفته شود.

۵-۲-۲ ترازو دوم

این ترازو باید قادر به خوانش وزن با تقریب ۱ g باشد و در مورد ظرف کوچک به‌کار گرفته شود.

۵-۳ تیرک چوبی

باید از یک تیرک سفت چوبی با طولی بیش از قطر ظرف (زیربند ۵-۱-۱) به‌منظور تسطیح مواد موجود در آن، با حرکت‌دادن عرضی تیرک در سرتاسر لبه کناری ظرف اندازه‌گیری، استفاده نمود.

یادآوری- بهتر است از یک تیرک چوبی دوم یا وسیله‌ای دیگر برای ایجاد فاصله با ارتفاع ۱۵۰ mm مابین ظرف اندازه‌گیری و تخته چوبی بیان‌شده در زیربند ۵-۴ استفاده نمود.

۵-۴ تخته چوبی

یک تخته چوبی صاف [به‌عنوان مثال تخته تراشه جهت‌دار(OSB)[1]] دارای ضخامت تقریبی ۱۵ mm و مساحت کافی برای افتادن ظرف برروی آن به‌منظور تحت تاثیر ضربه قراردادن ظرف اندازه‌گیری.

۶ آماده‌سازی نمونه

نمونه‌برداری باید مطابق با استاندارد ISO 18135 انجام پذیرد. در صورت لزوم، نمونه می‌تواند مطابق با استاندارد ISO 14780 به چند آزمونه تقسیم شود. حجم آزمونه باید بیش‌تر از دست‌کم ٪ ۳۰ حجم ظرف اندازه‌گیری باشد.

1- Oriented Strand Board

shaghool.ir

یادآوری- بهتر است اقدامات احتیاطی لازم به منظور اطمینان از پخش یکنواخت رطوبت در نمونه انجام پذیرد.

۷ روش اجرایی

۷-۱ اندازه‌گیری حجم ظرف

قبل از استفاده از ظرف باید میزان جرم و ظرفیت پرشدن آن محاسبه گردد. ظرف خالی، تمیز و خشک را برروی ترازو توزین نمایید (زیربند ۵-۲-۱ یا زیربند ۵-۲-۲). سپس ظرف را با آب و تعداد اندکی قطره عامل ترکننده (به‌عنوان مثال صابون مایع) تا رسیدن به بیشینه حجم آن، پر نمایید. در ادامه ظرف را دوباره توزین نمایید. بهتر است دمای آب بین ۱۰ °C تا ۲۰ °C باشد. حجم ظرف (V) را با استفاده از وزن خالص آب و چگالی آن (۱ kg/dm^3) محاسبه نموده و نتیجه گردشده با تقریب ۰٫۰۱ l (۰٫۰۰۰۰۱ m^3) برای ظرف بزرگ یا ۰٫۰۰۱l (۰٫۰۰۰۰۰۱ m^3) برای ظرف کوچک محاسبه نمایید.

یادآوری ۱- اثر دما برروی چگالی آب، قابل اغماض می‌باشد.

یادآوری ۲- بهتر است ظرف اندازه‌گیری به‌طور منظم تمیز شده و حجم آن نیز مورد بازرسی قرار گیرد.

۷-۲ انتخاب ظرف

ظرف بزرگ (زیربند ۵-۲-۱) می‌تواند برای مواد بزرگ‌تر از محدوده دامنه این استاندارد هم مورد استفاده قرار گیرد. ظرف کوچک (زیربند ۵-۲-۲) نیز می‌تواند (به‌صورت اختیاری) برای مواد با بیشینه اندازه اسمی تا ۱۲ mm و برای پلت‌هایی با قطر مساوی یا کم‌تر از ۱۲ mm مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۳ روش انجام اندازه‌گیری

الف- ظرف را با ریختن مواد نمونه از فاصله ۲۰۰mm تا ۳۰۰ mm بالای لبه فوقانی آن، پر می‌نماییم تا زمانی‌که یک مخروط با بیشینه ارتفاع ممکن درون آن شکل بگیرد.

یادآوری- قبل از (دوباره) پر نمودن ظرف از خشک و تمیزبودن آن مطمئن شوید.

ب- مواد موجود در ظرف پرشده با قرارگرفتن در معرض ضربه، اجازه ته‌نشین می‌یابند. این امر باید با انداختن آزادانه ظرف از فاصله ۱۵۰ mm برروی یک تخته چوبی انجام شود. قبل از انجام این عمل، محل افتادن ظرف برروی تخته را از خرده‌های چوبی موجود پاک نمایید. مطمئن شوید که ظرف به‌صورت عمودی به تخته برخورد می‌نماید. عمل انداختن ظرف و قرارگرفتن آن در معزض ضربه را ۲ بار دیگر و در مجموع ۳ بار انجام دهید. سپس فضای خالی به‌وجودآمده در بالای ظرف ناشی از این عمل را مطابق با پاراگراف قبلی مجدداً پر می‌نماییم.

یادآوری-تیرک چوبی دوم یا وسیله اشاره‌شده در زیربند ۵-۳ می‌تواند برای ایجاد فاصله مابین ظرف اندازه‌گیری و تخته چوبی قبل از انداختن ظرف استفاده شود. استفاده از ساز و کارهای دیگر نیز برای ایجاد ضربه شوک مقایسه‌ای می‌تواند مناسب باشد.

shaghool.ir

پ- مواد مازاد را با استفاده از یک تیرک چوبی (زیربند ۵-۳) که با حرکات نوسانی برروی لبه ظرف از این سو به آن سو می‌برید، رفع نمایید. اگر آزمونه شامل مواد درشت و زمختی باشد که مانع از حرکت آسان تیرک چوبی برروی لبه ظرف می‌شود، می‌بایست آن‌ها را با استفاده از دست برداشت. درصورتی‌که برداشته‌شدن ذرات بزرگ‌تر سبب ایجاد حفره در سطح تسطیح‌شده ظرف گردد، این حفرها باید دوباره پرشده و فرآیند شرح‌داده‌شده در این پارگراف، مجدداً تکرار گردد.

ت- ظرف را به همراه باقی‌مانده مواد نمونه تسطیح‌شده، توزین نمایید.

ج- به‌منظور داشتن دو نتیجه اندازه‌گیری، با یکی نمودن مواد نمونه استفاده‌شده با مواد نمونه استفاده‌نشده، فرآیندهای بیان‌شده در پاراگراف‌های قبلی این زیربند را برای دست‌کم یک‌بار دیگر تکرار نمایید.

چ- مقدار رطوبت مواد نمونه آزمونی در زمان دریافت را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۸۲۲ یا استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۰۸۲۲، بی‌درنگ بعد از تعیین چگالی توده، اندازه‌گیری نمایید.

۸ محاسبات

۸-۱ محاسبه چگالی توده در زمان دریافت

مقدار چگالی توده نمونه در زمان دریافت (BD_{ar}) را مطابق با معادله (۱) محاسبه نمایید:

$$BD_{ar} = \frac{(m_2 - m_1)}{V} \qquad (۱)$$

که در آن:

BD_{ar} مقدار چگالی توده در زمان دریافت، برحسب kg/m^3؛

BD_d مقدار چگالی توده نمونه بر پایه خشک، برحسب kg/m^3؛

m_1 مقدار جرم ظرف خالی برحسب kg؛

m_2 مقدار جرم ظرف پرشده برحسب kg؛

V مقدار حجم خالص ظرف اندازه‌گیری برحسب m^3.

نتیجه برای هر اندازه‌گیری منفردی باید تا ۰٫۱ اعشار محاسبه‌شده و به‌منظور ارائه گزارش باید مقدار میانگین نتایج محاسبه و با تقریب $10\ kg/m^3$ گرد شود.

۸-۲ محاسبه چگالی توده بر پایه خشک

مقدار چگالی توده جرم آزمونه بر پایه خشک (BD_d) را مطابق با معادله (۲) محاسبه نمایید:

$$BD_d = BD_{ar} \times \frac{(100 - M_{ar})}{100} \qquad (۲)$$

shaghool.ir

یادآوری- معادله (۲) زیربند ۸-۲ مقدار انبساط یا انقباض مواد را که معمولاً سبب انحراف قابل توجهی در هنگام اندازه‌گیری آزمونه طی مراحل مختلف خشک‌شدن می‌شود، نادیده می‌گیرد. این پدیده برای سوخت‌های چوبی معمولاً در زمانی روی می‌دهد که مقدار رطوبت زیر نقطه اشباع فیبر[1] بوده که این مقدار بسته به نوع چوب در حدود ٪ ۲۵ مقدار رطوبت آن است. بنابراین یک مقایسه واقعی بین چند نمونه مواد، تنها زمانی ممکن است که چگالی توده در مقادیر رطوبت مشابه، اندازه‌گیری گردد. در صورتی‌که چند نمونه مواد با مقادیر متفاوت رطوبت باید مورد مقایسه قرار گیرند و مقدار رطوبت دست‌کم یکی از آن‌ها زیر نقطه اشباع فیبر باشد، اثر معمول تورم یا انقباض را در حدود ٪ ۰٫۷تغییر حجم برای هر یک درصد اختلاف رطوبت زیر نقطه اشباع فیبر درنظر گرفته می‌شود. برای انجام یک اندازه گیری مقایسه‌ای بر پایه مواد با مقدار رطوبت مشابه، کاربرد این ضریب تصحیح می‌تواند مفید باشد.

۹ ویژگی‌های عملکردی

۹-۱ کلیات

جدول ۱- حدود تکرارپذیری و تجدید پذیری

چگالی توده	بیشینه اختلاف قابل قبول بین نتایج به‌دست‌آمده	
	حدود تکرارپذیری	حدود تجدید پذیری
مقادیر چگالی توده زیر ۳۰۰ kg/m^3	۳٫۰٪	۶٫۰٪
مقادیر چگالی توده برابر یا بالاتر از ۳۰۰ kg/m^3	۲٫۰٪	۴٫۰٪

۹-۲ تکرارپذیری

نتایج به‌دست‌آمده برای چگالی توده در زمان دریافت (BD_{ar}) برای دو نتیجه آزمون منفرد (زیر بند ۷-۳ را ببنید) که توسط یک کارور در یک آزمایشگاه و با استفاده از تجهیزات یکسان و روش آزمون استاندارد در یک فاصله زمانی کوتاه به‌دست آمده‌است، نباید بیش‌تر از مقادیر داده‌شده در جدول (۱) باشد.[2]

۹-۳ تجدید پذیری

مقادیر میانگین دو نتیجه آزمون مجزا و مستقل (زیر بند ۷-۳ را مشاهد نمایید) برای چگالی توده در زمان دریافت (BD_{ar}) حاصل از روش و آزمونه مورد آزمایش یکسان در آزمایشگاه‌ها، با آزمون‌گرها و وسایل متفاوت نباید بیش‌تر از مقادیر داده‌شده در جدول (۱) باشد.[2]

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دست‌کم شامل اطلاعات زیر باشد:

۱- رطوبت اشباع فیبر یا آب آغشتگی عبارت است از درصد رطوبتی که در آن دیواره سلولی کاملاً از آب اشباع شده و هنوز آب آزادی در حفره سلولی تشکیل نشده.

shaghool.ir

الف- روش آزمون استفاده‌شده با ارجاع به این استاندارد؛

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

پ- مشخصات اندازه ظرف به‌کار برده شده؛

ت- بیان نتایج آزمون تعیین مقدار رطوبت در هنگام دریافت مطابق با زیربند ۸-۱ (الزامی) یا مطابق با زیربند ۸-۲ (اختیاری)، به همراه نمادهای مربوطه؛

ث- هرگونه اتفاق غیرمعمول در حین اندازه‌گیری که ممکن است برروی نتایج آزمون تأثیر بگذارد؛

ج- هرگونه انحراف از این استاندارد ملی یا انجام عملیاتی که به‌صورت اختیاری انجام شده است؛

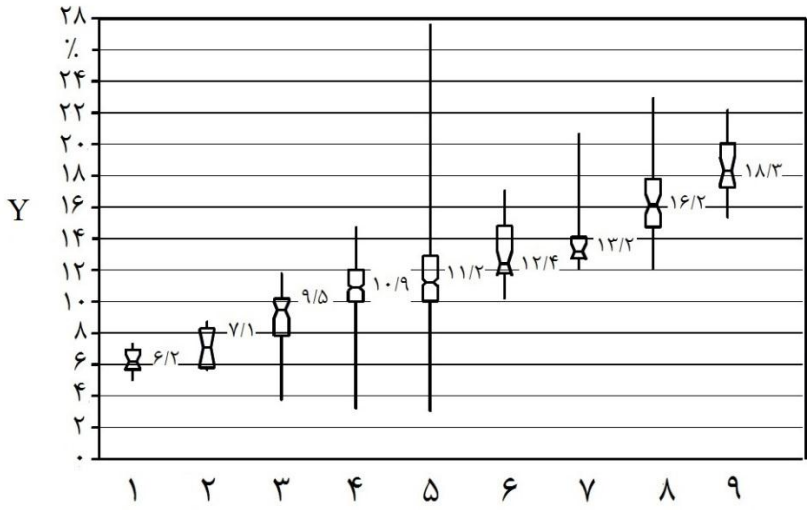
چ- محل آزمایشگاه و تاریخ انجام، نام و امضای آزمون‌گر و تاییدکننده.

shaghool.ir

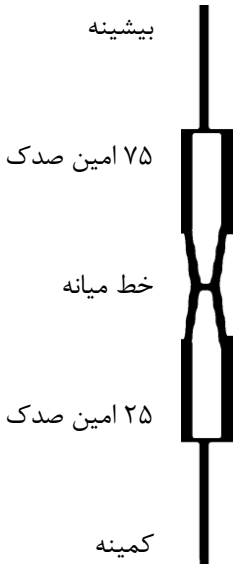
پیوست الف

(آگاهی دهنده)

تفاوت اندازه‌گیری در رفتار نمونه با احتساب و بدون احتساب اثر ضربه



راهنما:



Y انحراف نسبی برای کاربرد غیر ضربه‌ای، برحسب درصد	
نوع زیست توده:	تعداد تکرار
۱ پلت‌های چوبی	۲۱
۲ دانه غلات	۱۲
۳ پلت‌های علفی	۴۲
۴ تراشه‌های چوبی با چگالی بالا	۳۱۲
۵ تراشه‌های چوبی با چگالی پایین	۴۹۲
۶ خاک اره	۳۹
۷ پوده	۱۸
۸ دارپوست	۶۳
۹ علف میسکانتوس خردشده[1]	۲۴

شکل الف ۱- تفاوت اندازه¬گیری در رفتار نمونه

1- Chopped miscanthus

shaghool.ir

بازنمودی از اثر نسبی برخورد ضربه در مقایسه با یک کاربرد بدون ضربه به‌منظور تعیین چگالی توده برای ظرفی ۵۰ l که در ۳ نوبت قبل از بازپرنمودن- تسطیح ظرف و توزین، برروی تخته چوبی افتاده است، در این پیوست ارائه‌شده است.

مقدار مرزی برای طبقات تراشه‌های چوبی با چگالی توده بالا یا پایین برابر با ۱۸۰ kg/m^3 می‌باشد.

shaghool.ir

کتاب‌نامه

[1] Hartmann H., Böhm T., Daugbjerg Jensen P. Temmerman, M.; Rabier, F.; Jirjis, R. Hersener, J.L.; Rathbauer, J.: Methods for Bulk Density Determination of Solid Biofuels. In: Van Swaaij, W. P.M.; Fjällström, T.; Helm, P.; Grassi, A. (Eds.): 2nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, 10-14 May 2004, pp. 662-665.

[2] Böhm T., & Hartmann H. Guidelines for bulk density determination – European project "Pre-normative work on sampling and testing of solid biofuels for the development of quality assurance systems" (BioNorm) ENK6-CT-2001-00556, Deliverable D4 Part 2, Technology and Support Centre of Renewable Raw Materials. TFZ, Straubing, Germany, 2004.

shaghool.ir