



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۵۵۹

تجدید نظر اول

ISIRI

559

1st. Revision

کاغذ و مقوا - تعیین میزان رطوبت موجود در
یک بهر - روش خشک کردن در گرمخانه

**Paper and board - Determination of
moisture content of a lot - Oven-drying
method**

ICS:85.060

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

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

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، 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 می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" کاغذ و مقوا - تعیین میزان رطوبت موجود در یک بهر - روش خشک کردن در گرمخانه "

(تجدید نظر اول)

رئیس:

نجار، رضا

(دکترای شیمی پلیمر)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیات علمی دانشکده شیمی دانشگاه

تبریز

دبیران:

قدیمی کلجاهی، فریده

(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی

آذربایجان شرقی

کبیری، رویا

(کارشناس ارشد شیمی)

دانشگاه تبریز

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اخچاری، شهاب

(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی

آذربایجان شرقی

الفت، علیرضا

(کارشناس ارشد مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی

آذربایجان شرقی

سعادت، سید محمود

(کارشناس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت تخته فشرده شمال

شادکام، اکرم

(کارشناس مهندسی کشاورزی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

پیش‌گفتار

استاندارد " کاغذ و مقوا- تعیین میزان رطوبت موجود در یک بهر- روش خشک کردن در گرمخانه " نخستین بار در سال ۱۳۷۸ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تایید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یکصد و هشتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی تاریخ ۱۳۸۹/۰۷/۲۸ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 صورت لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ها 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۵۵۹ : سال ۱۳۷۸ می‌شود.

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 287: 2009, Paper and board - Determination of moisture content of a lot - Oven-drying method.

کاغذ و مقوا - تعیین میزان رطوبت موجود در یک بهر - روش خشک کردن در گرمخانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین میزان رطوبت موجود در یک بهر کاغذ و مقوا به روش خشک کردن در گرمخانه می باشد. مراحل ارائه شده در بند ۸، چگونگی برداشتن نمونه‌ها را از یک بهر کاغذ و مقوا در زمان نمونه‌برداری شرح می دهد.

این استاندارد برای هر نوع بهر کاغذ و مقوا، شامل مقوای کنگره‌ای و مقوای توپر کاربرد دارد، مشروط به این که کاغذ یا مقوا فاقد هر گونه مواد فرار (به جز آب) که در دمای مشخص شده در این استاندارد فرار هستند، باشد.

برای تعیین میزان مواد خشک شده نمونه آزمونی می توان از استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲۵ استفاده کرد.

۲ مراجع الزامی

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

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

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳ : سال ۱۳۷۴، روش نمونه‌برداری از کاغذ و مقوا برای آزمون

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

میزان رطوبت (w_{H_2O})

میزان آب موجود در کاغذ و مقوا، یعنی نسبت کاهش جرم آزمون پس از خشک شدن، مطابق مراحل شرح داده شده در این استاندارد، به جرم آن در زمان نمونه برداری می باشد.

یادآوری- میزان رطوبت معمولاً بر حسب درصد جرمی بیان می شود.

۲-۳

جرم ثابت

جرم نهائی آزمون کاغذ یا مقوا، پس از خشک شدن در دمای $(10.5 \pm 2)^\circ C$ ، تا زمانی که اختلاف بین دو توزین متوالی به فاصله زمانی حداقل نصف زمان خشک کردن اولیه، بیش از 0.1% جرم اولیه آزمون در زمان نمونه برداری نباشد.

۴ اصول آزمون

آزمون در زمان نمونه برداری، و مجدداً بعد از خشک شدن آن تا رسیدن به جرم ثابت توزین می شود. با استفاده از جرم آزمون قبل و پس از خشک شدن، میزان رطوبت محاسبه می شود.

۵ وسایل

۱-۵ ترازو، با دقت 0.05% جرم توزین شده یا دقیق تر.

۲-۵ ظروف آزمون، برای انتقال و توزین آزمونها، که باید مقاوم به بخار آب بوده و از مواد سبکی که در برابر شرایط آزمون تغییر نمی کنند، ساخته شده باشد.

۳-۵ گرمخانه، با قابلیت نگهداری دمای هوا در $(10.5 \pm 2)^\circ C$ و تهویه مناسب، به منظور برقراری دمای یکنواخت در حجم قابل استفاده، تا زمانی که رطوبت از آزمون خارج شود.

۴-۵ دسیکاتور.

۶ آماده سازی ظروف توزین

قبل از نمونه برداری، تعداد کافی ظروف توزین خشک و تمیز (طبق بند ۲-۵) بردارید. اجازه دهید ظروف توزین با دمای محیط به حالت تعادل برسد. سپس هر یک از ظروف توزین را با ترازو (طبق بند ۱-۵) توزین کرده و تا زمان تهیه آزمون، به صورت در بسته نگهداری کنید.

۷ نمونه برداری

واحدهایی را که طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳ نمونه برداری شده است، انتخاب کنید. چنانچه شرایط محیطی محل نمونه برداری گرم و مرطوب باشد، باید در جابجائی کاغذ یا مقوا، به منظور جلوگیری از آلودگی و هر گونه افزایش و کاهش رطوبت، احتیاط کرد. توصیه می شود، از دستکش های پلاستیکی یا لاستیکی استفاده شود. به منظور جلوگیری از تغییرات رطوبت ناشی از قرار گرفتن در معرض شرایط محیطی، قرار دادن همه آزمون ها در ظروف توزین آنها، بلافاصله بعد از نمونه برداری، مهم می باشد.

۸ انتخاب، آماده سازی و توزین آزمون ها

۱-۸ کلیات

انتخاب هر واحد از بهر، مطابق بند ۲-۸ یا ۳-۸ انجام می گیرد.

۲-۸ چنانچه واحد به صورت بسته بندی شده با و یا بدون لفاف باشد

۱-۲-۸ وقتی که واحد به اجزاء تقسیم نمی شود

۱-۱-۲-۸ میانگین میزان رطوبت موجود، با جرم پایه کمتر از 225 g/m^2

سه ورق بیرونی و تمامی ورقه های صدمه دیده را کنار بگذارید. با توجه به کارایی لفاف و تأثیر شرایط انبارداری، ممکن است تعداد لایه هایی که کنار گذاشته می شود افزایش یابد.

حداقل ۴ ورق متوالی را بردارید، این ورق ها را بلافاصله تا کرده یا ببرید و آنها را با هم در داخل یکی از ظروف توزین قرار دهید. محتویات ظرف، شامل یک آزمون است که باید حداقل دارای جرم 50 g باشد. ظرف را با محتویات آن وزن کرده و جرم آزمون در زمان نمونه برداری را محاسبه کنید (m_0).

برای هر واحد نمونه برداری شده، دو آزمون تهیه کنید.

چنانچه، حجم 50 g آزمون خیلی زیاد باشد، مثلاً برای کاغذهای با جرم پایه کم، ممکن است جرم کمتری حداقل 25 g به کار برده شود. اگر جرم کمتری استفاده شود، آن را در گزارش آزمون بیان کنید.

۲-۱-۲-۸ میانگین میزان رطوبت موجود، با جرم پایه بیشتر یا مساوی 225 g/m^2

سه ورق بیرونی و تمامی ورقه های صدمه دیده کاغذ یا مقوا را کنار بگذارید. تعداد لایه های کنار گذاشته شده، بر اساس کارایی لفاف و تأثیر شرایط انبارداری ممکن است افزایش یابد. به منظور تهیه نوارهای کافی

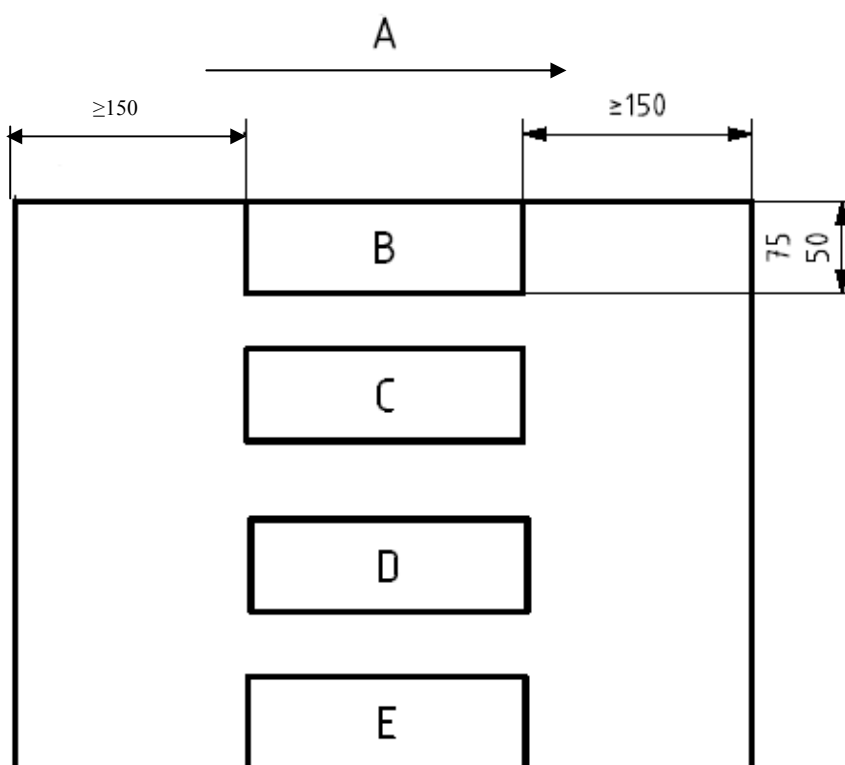
به عرض ۵۰ mm تا ۷۵ mm و طول حداقل ۱۵۰ mm، تعداد یک ورق یا بیشتر را با جرم کلی حداقل ۵۰ g بردارید این نوارها، آزمونه‌ها را تشکیل می‌دهند. بلافاصله آزمونه را در یکی از ظروف توزین قرار دهید. ظرف توزین را با محتویات آن وزن کرده و جرم آزمونه در زمان نمونه‌برداری را محاسبه کنید (m₀). برای هر واحد نمونه‌برداری شده، دو آزمونه آماده کنید.

۸-۲-۱-۳ اختلاف میزان رطوبت ورق‌ها

برای تعیین اختلاف میزان رطوبت بین مرکز و لبه‌های ورق‌های کاغذ یا مقوا، یک لایه از ورق‌ها را مطابق بند ۸-۲-۱-۱ یا ۸-۲-۱-۲ انتخاب کنید. ورق‌های متوالی کافی را برای آزمونه لبه و آزمونه مرکز، که هر آزمونه دارای جرم پایه حداقل ۵۰ g می‌باشد، طبق روش شرح داده شده در زیر بردارید. از ورق‌های انتخابی، چهار سری نوار با عرض ۵۰ mm تا ۷۵ mm، یک نوار از هر لبه و دو نوار نزدیک به مرکز، (طبق شکل ۱) ببرید. مراقب باشید ورق‌ها یا نوارهای یک سری، از یکدیگر جدا نشوند. نوارها را با طول بلندتر آنها در جهت عرضی آزمونه ببرید. نوارها را برای جداکردن کاغذ یا مقوا به اندازه ۱۵۰ mm از لبه‌های لایه اصلی ورق‌ها لبه‌زدایی کنید.

یادآوری - انتخاب برش در این جهت، به علت تغییر رطوبت در جهت عرضی طی فرآیند ساخت کاغذ می‌باشد که روی هر نوار به طور یکسان نشان داده می‌شود.

ابعاد به میلی‌متر است.



راهنما

A جهت عرضی کاغذ

B نوار آزمونی از لبه

C نوار آزمونی از مرکز

D نوار آزمونی از مرکز

E نوار آزمونی از لبه

شکل ۱- موقعیت لبه و مرکز نوار آزمونی

نوار بالا و پایین از هر سری را کنار بگذارید، دو سری نمونه آزمونی نشان دهنده مرکز کاغذ را، برای تشکیل یک نمونه و دو سری نمونه آزمونی برداشت شده از لبه‌ها را، برای تشکیل یک نمونه دیگر ترکیب کنید. حداقل جرم هر نمونه باید ۵۰ g باشد. هر یک از این دو نمونه را بلافاصله در ظرف توزین قرار دهید. هر ظرف توزین و محتویات آن را وزن کرده و جرم هر نمونه در زمان نمونه‌برداری را محاسبه کنید (m_0). برای هر واحد و موقعیت نمونه برداری شده، دو نمونه تهیه کنید.

چنانچه حجم g ۵۰ آزمون خلی زیاد باشد، به طور مثال: در مورد کاغذهای با جرم پایه خلی کم، ممکن است جرم کمتری (حداقل g ۲۵) مورد استفاده قرار گیرد. اگر جرم کمتری به کار رود، آن را در گزارش آزمون بیان کنید.

۲-۲-۸ زمانی که واحد از اجزاء تشکیل می شود

بندهای (کاغذ)، دسته ها و غیره را مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳ انتخاب کرده و طبق مراحل مشخص شده در بندهای ۱-۲-۲-۸ تا ۳-۲-۲-۸ عمل کنید.

۱-۲-۲-۸ میانگین میزان رطوبت با جرم پایه کمتر از $225 g/m^2$

از وسط هر بند (کاغذ) یا دسته، حداقل ۴ ورق متوالی بردارید و طبق مراحل مشخص شده در بند ۱-۱-۲-۸ عمل کنید.

۲-۲-۲-۸ میانگین میزان رطوبت با جرم پایه مساوی یا بیشتر از $225 g/m^2$

از وسط هر بند (کاغذ) یا دسته، حداقل ۴ ورق متوالی بردارید و طبق مراحل مشخص شده در بند ۲-۱-۲-۸ عمل کنید.

۳-۲-۲-۸ تعیین اختلاف میزان رطوبت ورقها

برای تعیین اختلاف میزان رطوبت بین مرکز و لبه های ورق، یک لایه از ورقها را مطابق بند ۱-۲-۲-۸ یا ۲-۲-۲-۸ انتخاب کرده و طبق مراحل مشخص شده در بند ۳-۱-۲-۸ عمل کنید.

۳-۲-۸ زمانی که واحد به صورت قرقره^۱ است

۱-۳-۲-۸ تعیین میانگین میزان رطوبت

تمامی لایه های صدمه دیده سطح بیرونی قرقره را کنار بگذارید. چنانچه جرم پایه کمتر از $225 g/m^2$ باشد، حداقل سه لایه صدمه ندیده و اگر جرم پایه بیشتر یا مساوی $225 g/m^2$ باشد، حداقل یک لایه صدمه ندیده را کنار بگذارید. با توجه به کارایی لفاف و تأثیر شرایط انبارداری، ممکن است تعداد لایه هایی که کنار گذاشته می شود افزایش یابد.

لایه ای به ضخامت $5 mm$ در جهت عرض کامل قرقره بریده و آن را روی سطح صاف قرار دهید. از لایه انتخاب شده یک سری نوار با عرض $50 mm$ تا $75 mm$ و طول حداقل $150 mm$ در جهت طولی آن

بردارید. یک سری نوار از نزدیک لبه هر قرقره و یک سری دیگر از ناحیه وسط بین لبه‌ها ببرید، یا یک سری نوار از عرض کامل قرقره ببرید. دقت کنید ورق‌های تشکیل دهنده یک لایه یا نوارهای تشکیل دهنده یک سری از یکدیگر جدا نشوند.

نوار رویی و زیری هر سری از نوارها را کنار گذاشته، نوارهای باقیمانده تشکیل یک آزمون را می‌دهند و باید دارای جرم حداقل g ۵۰ باشند. نوارهای شامل آزمون را سریعاً تا کنید یا ببرید و آنها را در داخل ظرف توزین قرار دهید.

ظرف را با محتویات آن وزن کرده و جرم آزمون در زمان نمونه‌برداری را محاسبه کنید (m_0).

برای هر واحد و موقعیت نمونه‌برداری شده، دو آزمون تهیه کنید.

چنانچه حجم g ۵۰ آزمون خیلی زیاد باشد، به طور مثال: در مورد کاغذهای با جرم پایه خیلی کم، ممکن است جرم کمتر (حداقل g ۲۵) مورد استفاده قرار گیرد. اگر جرم کمتری به کار رود، آن را در گزارش آزمون بیان کنید.

۲-۳-۲-۸ تعیین اختلاف میزان رطوبت در سراسر قرقره

مراحل را مطابق بند ۱-۳-۲-۸ انجام داده، آزمون‌ها را از حداقل ۳ محل در سراسر قرقره بردارید، اما آزمون‌ها را با ابعاد mm ۵۰ تا mm ۷۵ در جهت عرضی و با طول بیشتر در جهت طولی ببرید. مراحل آزمون را روی آزمون‌ها از هر موقعیت انجام داده و نتایج را به طور جداگانه گزارش کنید.

۳-۸ زمانی که واحد به صورت بسته‌ای است که نمی‌تواند یا نباید کاملاً بدون لفاف باشد

بسته می‌تواند شامل قرقره‌ها، برای مثال: پالت‌ها یا شاید بندهای (کاغذ)، در انبار یا انتخاب شده طبق سفارشات باشد.

۱-۳-۸ تعیین میانگین میزان رطوبت برای نمونه‌های آزمونی با جهت طولی مشخص

پنجره‌ای به عرض mm ۵۰ تا mm ۷۵ و طول حداقل mm ۱۵۰ به طوری که طرف کوتاه‌تر موازی با جهت طولی کاغذ یا مقوا باشد، ببرید. نمونه‌ای با عمق کافی ببرید که بتوان با تعداد نوار لازم، بعد از کنار گذاشتن سه نوار رویی و نوارهای صدمه دیده، حداقل یک آزمون g ۵۰ را تشکیل داد. آزمون را فوراً در ظرف توزین قرار دهید. ظرف و محتویات آن وزن کرده و جرم آزمون در زمان نمونه‌برداری را محاسبه کنید (m_0).

مکان پنجره را، واحد به واحد تغییر دهید.

برای هر واحد و موقعیت نمونه برداری شده، دو آزمون تهیه کنید.

به طور جایگزین ممکن است آزمون‌هایی به عرض ۵۰ mm تا ۷۵ mm که در جهت عرض کامل نمونه آزمونی می‌باشند مورد استفاده قرار گیرند.

چنانچه حجم ۵۰ g آزمون خیلی زیاد باشد، به طور مثال: در مورد کاغذهای با جرم پایه خیلی کم، ممکن است جرم کمتری (حداقل ۲۵ g) مورد استفاده قرار گیرد. اگر جرم کمتری به کار رود، آن را در گزارش آزمون بیان کنید.

۲-۳-۸ میانگین میزان رطوبت موجود برای نمونه‌های آزمونی با جهت طولی نامشخص

پنجره‌هایی به ابعاد تقریبی ۱۰۰ mm × ۱۰۰ mm ببرید، به طوریکه یک بعد آن موازی با جهت بلندتر ورق باشد. سپس مطابق مراحل مشخص شده در بند ۱-۱-۲-۸ عمل کنید.

۳-۳-۸ تعیین تغییرات در میزان رطوبت موجود در ورق‌ها یا سرتاسر قرقره

برای تعیین تغییرات میزان رطوبت موجود در سرتاسر قرقره یا بین مرکز و لبه‌های ورق‌ها مطابق بند ۱-۱-۲-۸، آزمون‌هایی به عرض ۵۰ mm تا ۷۵ mm و طول حداقل ۱۵۰ mm تهیه کنید به طوری که طول بلندتر، موازی با جهت طولی کاغذ یا مقوا باشد. حداقل سه آزمون از سرتاسر قرقره یا ورق بردارید. مراحل آزمون را روی آزمون‌ها از هر موقعیت انجام داده و نتایج را به طور جداگانه گزارش کنید. آزمون‌ها را بر روی هر واحد و موقعیت نمونه برداری شده، دو بار تکرار کنید.

۹ روش انجام آزمون

۱-۹ خشک کردن اولیه و توزین

آزمون را در داخل گرمخانه (طبق بند ۳-۵)، یا در ظرف توزین (طبق بند ۲-۵) که درپوش آن برداشته شده است، یا پس از برداشتن از ظرف توزین و گستردن^۱ خشک کنید. در طی مرحله خشک کردن، دما باید در 10.5 ± 2 °C نگهداری شود. مطمئن شوید که اگر آزمون بیشتر از یک نوار باشد، به منظور جریان هوای کامل در مدت خشک کردن، نوارها را جدا کنید. اگر آزمون از ظرف برداشته شده باشد، ظرف را نیز در همان گرمخانه خشک کنید.

1- Spread out

مدت زمان خشک کردن اولیه برای ماده با جرم پایه کمتر از 225 g/m^2 نباید کمتر از 30 min و برای ماده‌ای با جرم پایه بیشتر یا مساوی 225 g/m^2 کمتر از 60 min باشد.

در زمان خشک شدن نمونه‌ها از قرار دادن نمونه‌های دیگر به گرمخانه خودداری کنید. وقتی که به نظر می‌رسد نمونه کاملاً خشک شده است، بلافاصله آن را مجدداً در ظرف توزین قرار داده و اجازه دهید ظرف در یک دسیکاتور (طبق بند ۴-۵) خنک شود. ممکن است برای انواع معینی از ظروف، زمان ویژه‌ای مورد نیاز باشد. برای برقراری تعادل فشار بین هوای داخل و خارج ظرف، یک لحظه در ظرف توزین را باز کرده و مجدداً ببندید. ظرف و محتویات آن را مجدداً وزن کرده و جرم نمونه خشک شده را محاسبه کنید.

۹-۲ خشک کردن و توزین تا رسیدن به جرم ثابت

مجدداً نمونه و ظرف را در گرمخانه قرار دهید و بگذارید حداقل نصف مدت دوره خشک کردن اولیه خشک شود. مطمئن شوید، در زمانی که نمونه‌ها تا رسیدن به جرم ثابت خشک می‌شوند، نمونه‌های دیگری داخل گرمخانه گذاشته نشود.

سریعاً نمونه را داخل ظرف توزین قرار دهید و اجازه دهید تا در دسیکاتور خنک شود. برای برقراری تعادل فشار بین هوای داخل و خارج ظرف، یک لحظه در ظرف توزین را باز کرده و مجدداً ببندید. ظرف و محتویات آن را مجدداً وزن کنید. فرآیند خشک کردن بیشتر و توزین را در صورت لزوم تکرار کنید تا نمونه به جرم ثابت برسد، (به تعریف بند ۳-۲ مراجعه کنید)، در هر حال، دوره خشک کردن بین توزین‌های متوالی نباید کمتر از نصف مدت زمان خشک کردن اولیه باشد.

در نظر داشته باشید که نمونه زمانی به جرم ثابت (m_1) می‌رسد که تفاوت دو توزین متوالی در فاصله زمانی لازم بیشتر از 0.1% جرم اولیه نمونه (m_0) در زمان نمونه‌برداری نباشد.

۱۰ محاسبه و بیان نتایج

۱-۱۰ محاسبه

میزان رطوبت موجود، w_{H_2O} ، را که بر حسب درصد جرمی بیان می‌شود از فرمول زیر محاسبه کنید.

$$w_{H_2O} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100$$

که در آن:

m_0 جرم آزمون در زمان نمونه برداری بر حسب گرم (با دقت چهار رقم اعشار)؛

m_1 جرم آزمون پس از خشک کردن تا رسیدن به جرم ثابت بر حسب گرم (با دقت چهار رقم اعشار) است.

برای هر واحد میانگین میزان رطوبت را محاسبه کنید.

میانگین میزان رطوبت برای هر بهر را محاسبه کنید.

۲-۱۰ بیان نتایج

نتایج را بر حسب درصد که با تقریب $\pm 0.1\%$ گرد شده است، بیان کنید.

۱۱ دقت روش آزمون

۱-۱۱ تکرارپذیری

آزمایشگاهی ده آزمون متوالی (هر آزمون، میانگین دو اندازه گیری بوده است) بر روی کاغذ نازک و مقوا و آزمایشگاه دیگر ده آزمون متوالی بر روی کاغذ کپی انجام داده است. نمونه برداری برای آزمون‌ها به نحوی انجام شده است که دقت مراحل اندازه گیری، بهتر از اختلاف کل بهر و دقت روش نمونه برداری تعیین شود. نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- دقت روش تعیین میزان رطوبت

نمونه	تعداد آزمون	میزان رطوبت %	انحراف از معیار تکرارپذیری (S_r) %	ضریب تغییرات تکرارپذیری (CV) %	حد تکرارپذیری r
کاغذ نازک	۱۰	۶,۱۳	۰,۱۳	۲,۱	۰,۳۷
کاغذ کپی $< 225 \text{ g/m}^2$	۱۰	۵,۵۶	۰,۰۵	۰,۹۷	۰,۱۵
مقوا $\geq 225 \text{ g/m}^2$	۱۰	۵,۲۱	۰,۲۲	۴,۲	۰,۶۰

یادآوری ۱- حد تکرارپذیری از رابطه $r = 1.96\sqrt{2}S_r$ محاسبه می‌شود و حدی را نشان می‌دهد که اختلاف بین دو آزمون مستقل با ضریب اطمینان 95% پیش‌بینی می‌شود.

یادآوری ۲- ضریب تغییرات (انحراف از استاندارد نسبی) از رابطه (میانگین $CV = S_r \times 100$) محاسبه می‌شود.

در شرایط عملی کاربرد روش، دقت تعیین میزان رطوبت یک بهر از عوامل زیر متاثر می‌شود:

- اختلافات در میزان رطوبت در کل بهر؛

- تاثیر شرایط محیطی و جابجایی؛

- تعداد میانگین مقادیر آزمون.

۲-۱۱ تجدیدپذیری

هیچگونه داده‌های تجدیدپذیری در این استاندارد نشان داده نشده است. از آنجایی که آزمون باید در زمان نمونه‌برداری انجام شود و روش نمونه‌برداری بخش جدایی ناپذیر این روش است، آزمایشگاه‌های شرکت کننده در یک آزمون مقایسه‌ای، باید در یک محل و در یک زمان، نمونه‌برداری و آزمون را انجام دهند.

۱۲ گزارش آزمون

۱-۱۲ کلیات

گزارش آزمون باید حداقل شامل آگاهی‌های زیر باشد:

زمانی که روش جایگزین ارائه شود، موارد زیر را بیان کنید:

۱-۱-۱۲ روش به کار رفته و به خصوص هر گونه شرایطی که نتایج آزمون را تحت تاثیر قرار می‌دهد؛

۲-۱-۱۲ جرم آزمون، در صورتی که جرم خواسته شده برابر 50 g نباشد.

هر گونه انحراف از روش ارائه شده در این استاندارد باید گزارش شود.

۲-۱۲ وقتی میانگین میزان رطوبت موجود، مورد نیاز باشد.

گزارش آزمون برای تمامی آزمون‌های انتخاب شده، شامل موارد زیر نیز می‌باشد:

۱-۲-۱۲ میانگین میزان رطوبت یک بهر؛

۲-۲-۱۲ حداقل و حداکثر میزان رطوبت یک بهر؛

۳-۲-۱۲ انحراف از معیار؛

۴-۲-۱۲ تعداد آزمون‌های انجام شده،

۳-۱۲ وقتی اطلاعات مربوط به اختلاف در میزان رطوبت مورد نیاز باشد.

گزارش آزمون برای هر آزمون انتخاب شده مطابق بند ۲-۸ یا ۳-۸، در صورت نیاز شامل موارد زیر نیز می‌باشد:

۱-۳-۱۲ میانگین میزان رطوبت؛

۲-۳-۱۲ حداقل و حداکثر میزان رطوبت؛

۳-۳-۱۲ انحراف از معیار؛

۴-۳-۱۲ تعداد آزمون‌های انجام شده؛

۵-۳-۱۲ مکان‌های نمونه‌برداری.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

کتابنامه

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲۵ - کاغذ ، مقوا و خمیر کاغذ- تعیین میزان مواد خشک شده در

گرمخانه - روش آزمون