



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۵۸۳

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20583

1st.Edition

2016

جذب رطوبت مصالح ساختمانی در شرایط
هم‌دما - روش آزمون

**Hygroscopic Sorption Isotherms of
Building Materials-Test Method**

ICS: : 91.120.30

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 کمیسیون‌های 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 کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان 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، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون 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 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 به منظور 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 سیستم‌های 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

" جذب رطوبت مصالح ساختمانی در شرایط هم‌دما - روش آزمون "

رئیس:

شفیعی، امیرحسین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه شیراز

دبیر:

معافی، حسن
(کارشناس مهندسی عمران)

کارشناس اداره کل استاندارد استان فارس

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

جوکار، ابراهیم
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

دانشگاه آزاد اسلامی داریون

حاجی باقری، بنت‌الهدی
(کارشناس ارشد مدیریت)

سازمان صنعت، معدن و تجارت فارس

خضراء، بابک
(کارشناس مهندسی عمران)

اداره کل استاندارد استان فارس

سعادت، سینا
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

پژوهشگاه بحران‌های طبیعی شاخص پژوه

شاپوری، محسن
(کارشناس مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان فارس

کریم‌زاده، محمد امین
(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان فارس

مصلاتی، مهرداد
(کارشناس ارشد شیمی-فیزیک)

کارشناس اداره کل استاندارد فارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اهمیت و کاربرد
۳	۵ دستگاه
۴	۶ آزمون‌ها
۴	۷ روش آزمون
۶	۸ محاسبه
۷	۹ گزارش
۷	۱۰ دقت و اریبی

پیش‌گفتار

استاندارد "جذب رطوبت مصالح ساختمانی در شرایط هم‌دما - روش آزمون" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و پنجاه و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فرآورده‌های ساختمانی مورخ ۹۴/۱۲/۱۹ 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 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 تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ASTM C1498:2004a Hygroscopic Sorption Isotherms of Building Materials-test method

جذب رطوبت مصالح ساختمانی در شرایط هم‌دما - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش آزمون آزمایشگاهی تعیین جذب رطوبت تمامی مصالح ساختمانی در شرایط هم‌دما و به دست آوردن مقادیر رطوبت تعادلی در سطوح مختلف رطوبت نسبی (RH) در یک دمای مشخص با استفاده از یک روش آزمایشگاهی می‌باشد. این مقادیر برای توصیف مواد یا به صورت ویژگی مواد مورد نیاز به عنوان ورودی مدل کامپیوتری مناسب که می‌تواند جهت تعیین پتانسیل خشک و مرطوب شدن مصالح ساختمانی خاص یا ترکیب مواد ساختمانی تحت شرایط محیطی مشخص استفاده شود. برای تعیین خواص مواد، تاکید اولیه بر جذب در شرایط هم‌دما است (یعنی جذب در شرایط هم‌دما که روند خیس کردن مواد از شرایط آون خشک را شرح می‌دهد).

تعیین دفع هم‌دما، (یعنی جذب هم‌دمایی که فرآیند خشک کردن یک ماده اشباع کامل با آب را توصیف می‌کند) زمانی انجام می‌شود که اطلاعات مشخصه‌های خشک کردن مصالح ساختمانی مورد نیاز است. به طور معمول جذب و دفع هم‌دما با هدف به کارگیری در الگوهای رطوبت-دمایی مورد نیاز است. یک مقدار مشخص از درصد رطوبت تعادلی همچنین می‌تواند برای تعیین خواص مصالح استفاده شود. اگر این نوع از تعیین خواص مصالح برای ویژگی‌های یک مصالح (برای مثال، مصالح معدنی و الیاف سلولزی عایق‌بندی) به کار برده شود، تعادل در رطوبت نسبی $(95 \pm 3)\%$ ، باید استفاده شود.

به منظور سهولت و تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها، اندازه‌گیری برای مشخصه‌بندی با جذب سطحی هم‌دما انجام می‌شوند. هر چند دفع، معکوس جذب است، بسیاری از مصالح متخلخل سطوح مختلف تعادل را در طول این دو فرایند به دست می‌آورند. معمولاً، درصد رطوبت تعادلی با رطوبت نسبی یکسان، در دفع هم‌دما بالاتر از جذب هم‌دما است.

۲ مراجع الزامی^۱

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت 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 داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مرجعی 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:

2-1 ASTM E104 Practice for Maintaining Constant Relative Humidity by Means of Aqueous Solutions

1- Normative references

2-2 ASTM E337 Test Method for Measuring Humidity with a Psychrometer (the Measurement of Wet- and Dry-Bulb Temperatures)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

جذب سطحی هم‌دما

فرآیند جذب هم‌دما که منحصراً در طول جذب سطحی رطوبت، شروع شده از شرایط آون خشک، اندازه‌گیری می‌شود.

۲-۳

دفع هم‌دما

فرآیند جذب هم‌دما که منحصراً در طول دفع رطوبت، شروع شده از شرایط مواد کاملاً اشباع شده در آب، اندازه‌گیری می‌شود.

۳-۳

جذب سطحی رطوبت

تثبیت مولکول‌های آب از هوای محیط، بر روی سطوح مصالح تا زمانی که تعادل برقرار شود.

۴-۳

دفع رطوبت

آزاد شدن مولکول‌های آب از سطوح مواد به هوای محیط تا زمانی که تعادل برقرار شود.

۵-۳

پسماند

یک پدیده فیزیکی که به علت تفاوت در سطح انرژی آب منفذی هم‌دمای دفع متفاوتی نسبت به هم‌دمای جذب به وجود می‌آورد.

۶-۳

درصد رطوبت جرمی

جرم آب حفظ شده در آزمون تقسیم بر جرم آزمون خشک است.

۷-۳

درصد رطوبت حجمی

حجم آب حفظ شده در آزمون تقسیم بر حجم آزمون خشک است.

جذب هم دما

رابطه بین رطوبت نسبی (RH) (مطابق استاندارد ASTM E337) و درصد رطوبت تعادلی مواد در یک دمای مشخص است.

۴ دستگاه

۴-۱ ظروف توزین - ظروف توزین باید از مواد غیر جاذب برای مثال، شیشه، با درپوش‌های محکم بسته شده و حجم بیش از 15 cm^3 باشند.

۴-۲ ترازو - ترازوی تجزیه‌ای که قادر به توزین ظروف با دقت ۱ mg باشد. دقت ترازو باید حداقل $\pm 0.1\%$ از کل وزن نمونه باشد.

۴-۳ آون خشک‌کن - آون خشک‌کن با تهویه مناسب، قادر به حفظ دمای خشک کردن مورد نیاز در محدوده $\pm 2\text{K}$ برای دماهای کمتر از 75°C و $\pm 4\text{K}$ برای دماهای بالاتر از 75°C است و رطوبت نسبی کمتر از 10% باید استفاده شود. در محیط آزمایشگاه گرم مرطوب، یا در دماهای خشک‌کننده پایین، استفاده از یک منبع هوای خشک برای رسیدن به ویژگی‌های رطوبت نسبی کمتر از 10% ، در آون ضروری است.

۴-۴ محفظه محیطی - نمونه‌ها باید در معرض شرایط محیطی کنترل شده قرار گیرند. شرایط دقیق برای محیط آزمایش باید به یکی از این دو روش حفظ شود:

الف- با استفاده از دستگاه‌های دسیکاتور که در یک اتاق با دمای کنترل شده قرار داده شده‌اند.

ب- با یک محفظه آب و هوایی.

۴-۴-۱ شرایط آزمون را می‌توان در دستگاه دسیکاتور که حاوی محلول‌های نمکی اشباع است ایجاد کرد (مطابق روش آزمون بند ۲-۱). از آنجا که فشار نسبی بخار بالای محلول به شدت وابسته به پایداری دما است، نوسان دما در دسیکاتور باید تا حد امکان بسیار اندک باشد. محدوده $\pm 0.1\text{K}$ توصیه می‌شود. حداکثر تغییر مجاز در این استاندارد معمولاً نباید از $\pm 0.5\text{K}$ تجاوز کند. معمولاً دسیکاتورها داخل یک محفظه یا یک اتاق با دمای کنترل شده قرار داده می‌شوند. در این مورد، توصیه می‌شود که محفظه یا اتاق قادر به حفظ شرایط آزمون در محدوده $\pm 1\text{K}$ باشد.

۴-۴-۲ اگر محفظه آب و هوایی برای تعیین جذب رطوبت در شرایط هم‌دما استفاده شود، محفظه باید قادر به حفظ شرایط آزمون در $\pm 3\%$ برای طیف کامل از رطوبت نسبی باشد، محدوده دما باید در $\pm 0.5\text{K}$ حفظ شود.

۴-۵ دسیکاتور، با (الف) کلرید کلسیم به عنوان خشک‌کننده برای خشک کردن، یا (ب) با محلول نمک اشباع برای ایجاد سطح رطوبت نسبی معین.

۵ آزمون‌ها

۱-۵ حداقل جرم آزمون باید ۱۰ g باشد. آزمون ممکن است به قطعات کوچک‌تر برش داده شود ولی نباید پودر شود، این کار به منظور کاهش زمان رسیدن به تعادل محیطی است.

۲-۵ در هر محیط حداقل سه آزمون باید مورد آزمون قرار گیرد. روند مطابق آنچه در زیر مشخص شده است و به ویژه دقت توزین باید برای هر آزمون اعمال شود.

۶ روش آزمون

۱-۶ در صورتی که دمای دیگری مشخص نشده باشد، درجه حرارت 23°C باید برای آزمون استفاده شود.
۲-۶ وزن خشک هر آزمون را با قرار دادن آن در آون (بند ۴-۳) در درجه حرارت مورد نیاز حداقل به مدت ۲۴ h تعیین کنید (مطابق یادآوری). آزمون را در یک دسیکاتور با کلرید کلسیم به عنوان خشک‌کن و یا در یک ظرف توزین با درپوش محکم بسته شده و با توزین مجدد تا درجه حرارت اتناق بین 20°C تا 25°C خنک کنید. تمام مراحل را تا زمانی که اختلاف توزین در ۳ روز پیاپی در محدوده 0.1% وزن آزمون که در آخرین توزین اندازه‌گیری شده است قرار گیرد، تکرار کنید. وزن خشک آزمون را به صورت میانگین این ۳ وزن ثبت کنید.

۳-۶ تعیین جذب هم‌دما

قبل از آزمون جذب آب، هر آزمون باید تا رسیدن به جرم ثابت خشک شود (یادآوری ۱ توصیه‌هایی درباره انتخاب دمای مناسب ارائه می‌دهد) تعیین جذب هم‌دما را می‌توان بر اساس بند ۴-۴-۱ یا ۴-۴-۲ انجام داد که مراحل آن به شرح زیر است.

۱-۳-۶ ظرف توزین حاوی آزمون خشک را در محیط آزمون که دارای کمترین رطوبت نسبی، که معمولاً در حدود $30\% \text{RH}$ است، خشک کنید. محیط آزمون یا در دستگاه دسیکاتور که شامل یک محلول نمکی است در دمای ثابت اتناق (۴-۴-۱) و یا در محفظه آب و هوایی (۴-۴-۲) قرار داده شود. درپوش را در کنار ظرف توزین قرار دهید. به صورت دوره ای ظرف توزین را با آزمون آن وزن کنید تا زمانی که به تعادل با محیط برسد. در هر توزین، قبل از خارج کردن ظرف حاوی آزمون از محیط به سمت ترازو درپوش را روی ظرف قرار دهید. پس از وزن کردن ظرف حاوی آزمون را با درپوش در کنار آن به محیط آزمون برگردانید. جرم ثابت زمانی به دست می‌آید که در پنج توزین پیاپی با فواصل ۲۴ h، تغییر جرم از 0.1% از جرم آزمون باشد (یادآوری ۲).

۲-۳-۶ آزمون به صورت متوالی در زنجیره‌ای از محیط‌های آزمون قرار داده می‌شود، با حفظ درجه حرارت ثابت و افزایش میزان رطوبت نسبی در هر مرحله، تا زمانی که تعادل در هر محیط به دست آید. اگر تعیین منحنی جذب کامل مورد نیاز باشد، حداقل پنج محیط آزمون باید انتخاب شود. تمام مراحل توضیح داده شده در بند ۱-۳-۶ تا زمانی که اندازه‌گیری در محیط با بالاترین رطوبت نسبی کامل شود تکرار کنید. به طور معمول رطوبت نسبی 98% نشان‌دهنده بالاترین نهایت جذب هم‌دما است.

۳-۳-۶ درصد رطوبت تعادلی در هر شرایط آزمون از طریق تفاوت اندازه‌گیری شده میان جرم ثابت در هر محیط و وزن خشک آزمون محاسبه می‌شود.

۴-۶ تعیین دفع هم‌دما- نقطه شروع برای این اندازه‌گیری ماده‌ای است که کاملاً با آب اشباع شده است (به یادآوری ۳ مراجعه کنید). دفع‌های هم‌دما را می‌توان به دو روش تعیین کرد با فرایند توصیف شده در بند ۱-۴-۵ یا با فرایند وصف شده در بند ۲-۴-۵ و دنبال کردن مراحل که در ادامه آمده است.

۱-۴-۶ آزمون کاملاً اشباع در ظرف توزین در محیط آزمون با بالاترین رطوبت نسبی (معمولاً رطوبت نسبی ۹۸٪) قرار داده می‌شود. درپوش رادر کنار ظرف توزین آزمون قرار دهید. به صورت دوره‌ای، وزن ظرف توزین محتوی آزمون را تا زمانی که به تعادل با محیط برسد اندازه‌گیری کنید. در هر توزین، قبل از خارج کردن ظرف حاوی آزمون از محیط به سمت ترازو درپوش را روی ظرف قرار دهید. پس از وزن کردن ظرف حاوی آزمون را با درپوش در کنار آن به محیط آزمون برگردانید. جرم ثابت زمانی به دست می‌آید که در پنج توزین پیاپی با فواصل ۲۴h، تغییر جرم کمتر از ۰٫۱٪ از جرم آزمون باشد.

۲-۴-۶ پس از رسیدن به تعادل، ظرف حاوی آزمون و درپوش آن را به محیط آزمون با رطوبت نسبی کمتر منتقل کنید. حداقل پنج محیط آزمون باید انتخاب شود. تمام مراحل را مطابق ۱-۴-۷ تکرار کنید تا اندازه‌گیری در محیط آزمون با کمترین رطوبت نسبی، کامل شود.

۳-۴-۶ آزمون را به صورت کامل در دمای مناسب تا جرم ثابت خشک کنید (به یادآوری ۱ مراجعه کنید) و نمونه خشک را وزن کنید.

۴-۴-۶ درصد رطوبت تعادلی در هر شرایط آزمون به صورت تفاوت اندازه‌گیری میان جرم ثابت در هر محیط و وزن خشک نمونه محاسبه می‌شود.

یادآوری ۱- به طور معمول دماهای زیر برای خشک کردن نمونه‌های آزمون استفاده می‌شوند:

الف- برای مصالحی که هیچ نوع تغییرات ساختاری یا ابعادی را در 105°C نشان نمی‌دهند به عنوان مثال برای برخی از مصالح معدنی، از دمای $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ استفاده شود.

ب- برای مصالحی که در آن تغییرات ساختاری یا ابعادی در دمای $(105-70)^{\circ}\text{C}$ رخ می‌دهد به عنوان مثال برای برخی از پلاستیک‌های سلولی دمای $(70 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ به کار برده می‌شود.

ج- برای مصالحی که در آن درجه حرارت بالا موجب تغییرات شیمیایی یا فیزیکی می‌شود به عنوان مثال برای آب تبلور در گچ یا عوامل مولد کف با قابلیت انحلال در بعضی پلاستیک‌های سلولی دمای $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ به کار برده می‌شود.

د- زمانی که خشک کردن در دمای مشخص شده یاد شده به صورت معکوس بر روی ساختار مصالح ساختمانی تأثیر می‌گذارد، نمونه را با وزن بدون رطوبت در یک دسیکاتور با دمای اتاق یا درون محفظه هواپندی شده دارای هوای خشک با نقطه شبنم کمتر از 40°C خشک کنید (جهت وزن خشک به بند ۲-۷ مراجعه کنید).

یادآوری ۲- بنا به دلایل عملی، جرم ثابت به معنی تغییر در جرم در محدوده ۰٫۱٪ در طول سه وزن کشی متوالی روزانه است. اگر روند جذب و یا خشک کردن آهسته باشد (به عنوان مثال، عدم قطعیت تعیین جرم از ۳۰٪ تغییر در جرم

مشاهده شده در تمامی ۳ روز آخر قبل از جرم ثابت مفروض تجاوز کند) فواصل بین توزین‌های پیاپی باید به دو یا سه روز افزایش یابد.

یادآوری ۳- بنا به دلایل عملی، درصد رطوبت تعیین شده برای یک نمونه پس از ۳ روز غوطه‌ور شدن در آب با فشار هوای کاهش یافته (کمتر از ۰/۴ atm) به عنوان اشباع شده با آب به منظور آزمون دفع هم‌دما قابل قبول است. به عنوان جایگزین آزمون باید به مدت ۷ روز در آب با دمای اتاق غوطه‌ور شود به گونه‌ای که مقدار آب روی نمونه ۱۰۰ ml باشد.

۷ محاسبه

۷-۱ محاسبه درصد رطوبت، U (kg/kg)، به شرح زیر با استفاده از مقادیر میانگین جرم آزمون در هر حالت آزمون:

$$U = (m - m_0) / m_0$$

که در آن:

m جرم متوسط آزمون‌ها در حالت تعادل

m_0 جرم متوسط آزمون‌های خشک.

۷-۲ اگر جذب و دفع هم‌دما هر دو تعیین شده باشند، روابط بین درصد رطوبت تعادلی و رطوبت نسبی برای هر دو جذب و دفع هم‌دما را ترسیم کنید، تا میزان اثر چرخه مشخص شود.

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

۸-۱ ارجاع به شماره این استاندارد ملی ایران

۸-۲ شناسایی محصول به صورت:

۸-۲-۱ نام تولیدکننده یا تامین کننده،

۸-۲-۲ نوع، مطابق مشخصات تولید کننده،

۸-۲-۳ شماره شناسه محصولات در صورت وجود،

۸-۲-۴ بسته بندی

۸-۲-۵ فرمی که با آن در آزمایشگاه وارد شدند،

۸-۲-۶ ویژگی‌های فیزیکی اسمی؛ برای مثال، چگالی توده‌ای، ضخامت و غیره،

۸-۳ روش آزمون با:

۸-۳-۱ عواملی که در صورت وجود، ممکن است بر روی نتایج تأثیر بگذارند.

۸-۳-۲ تاریخ آزمون

۸-۳-۳ دمای خشک کردن، رطوبت نسبی و فرایند خشک کردن.

۸-۴ نتایج:

۸-۴-۱ جدول مقادیر اندازه گیری شده، دما، رطوبت نسبی و درصد رطوبت و

۸-۴-۲ نمودار نشانگر جذب هم‌دما.

۹ دقت و اریبی

۱-۹ دقت تکرارپذیری این روش آزمون هنوز به اثبات نرسیده است. اندازه‌گیری‌های گسترده انجام شده در یک آزمایشگاه برای ارزیابی دقت تکرار پذیری به کار برده می‌شوند.

۲-۹ در بدترین حالت، سه آزمون از اندود گچ، هر یک به ضخامت تقریباً ۱۰ mm و وزن حدود ۳۰ g در یک دوره طولانی مدت (حدود ۶ ماه) آزمون شدند که در ادامه گزارش شده است. با جرم آب جذب شده بین ۵٪ تا ۸٪ وزنی که انحراف معیار به صورت درصد مقدار اندازه‌گیری شده مطابق جدول ۱ آمده است.

۳-۹ دو نمونه نوعی از مصالح جاذب رطوبت (تخته تراشه جهت‌دار و تخته الیافی) در جدول ۲ نشان داده شده است. آزمون‌های هم اندازه با وزن حدود ۱۰ g (حداقل میزان مشخص شده استاندارد)، در یک دوره‌ی حدود یک ماهه مورد آزمون قرار گرفتند. با درصد رطوبت وزنی مشابه موارد قبلی (بند ۲-۹)، انحراف معیارها بر حسب درصدی از مقادیر اندازه‌گیری شده، بسیار کوچکتر بودند.

جدول ۱- درصد انحراف معیار (در شش توزین متوالی برای تعیین تعادل در حین فرآیند جذب بر روی آزمون اندود گچی)

درصد رطوبت نسبی			تعادل در
۹۰	۷۰	۵۰	
۷/۱	۳/۷	۳/۱	آزمون ۱
۷/۱	۹/۳	۹/۳	آزمون ۲
۷/۵	۵/۷	۵/۷	آزمون ۳

جدول ۲- درصد انحراف معیار (در شش توزین متوالی برای تعیین تعادل در حین فرآیند جذب بر روی تخته تراشه جهت‌دار (آزمون‌های ۴ تا ۶) و تخته الیافی (آزمون‌های ۷ تا ۹))

درصد رطوبت نسبی			تعادل در
۹۰	۷۰	۵۰	
۰/۹ / ۲/۰	۰/۹ / ۱/۱	۱/۹ / ۱/۴	آزمون ۴/۷
۰/۴ / ۲/۱	۰/۸ / ۱/۲	۱/۸ / ۱/۴	آزمون ۵/۸
۰/۱ / ۲/۴	۰/۷ / ۱/۲	۱/۴ / ۱/۴	آزمون ۶/۹