



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۴۸۷۴-۱۰

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۱

INSO

14874-10

1st. Edition

Feb.2013

سنگدانه - خواص فیزیکی و مکانیکی
سنگدانه‌ها - قسمت ۱۰: تعیین ارتفاع مکش
آب

**Aggregate- Mechanical and physical
properties of aggregates part 10:
Determination of water suction height**

ICS: 91.100.15

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

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 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 پیشنهادات 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد 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 پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

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 درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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، 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، گواهینامه 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 « سنگدانه - خواص فیزیکی و مکانیکی سنگدانه‌ها - قسمت ۱۰:
تعیین ارتفاع مکش آب»

رئیس:

میر محمدی ، میر صالح
(دکترای زمین شناسی)

سمت و / یا نمایندگی

دانشکده فنی دانشگاه تهران

دبیران:

ویسه، سهراب
(دکترای مهندسی معدن)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مظلومی ثانی، مهناز
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

امینیان، فؤاد
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت عمران پارس

ابراهیمی، علی
(کارشناس الکترونیک)

شرکت عمران پارس

حکاکی فرد، حمید رضا
(کارشناس مهندسی عمران)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

خدابنده، ناهید
(کارشناس شیمی)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

زاویه، علی حسین
(کارشناس ارشد مهندسی صنایع)

شرکت گیلان میکا

صائب، نرگس
(کارشناس مکانیک خاک)

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

محمدی زیارانی، ماکان
(کارشناس ارشد شهرسازی)

شرکت لیکا

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

مهرگان، سارا
(کارشناس شیمی)

شرکت لیکا

نمدمالیان اصفهانی، علیرضا
(دکترای مدیریت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۱	تعاریف و اصطلاحات ۳
۲	اصول کلی ۴
۲	وسایل ۵
۵	معرف ها ۶
۵	آماده سازی بخش های مورد آزمون ۷
۵	روش آزمون ۸
۸	محاسبه ارتفاع مکش آب ۹
۸	گزارش آزمون ۱۰

پیش گفتار

استاندارد « سنگدانه- خواص فیزیکی و مکانیکی سنگدانه‌ها - قسمت ۱۰: تعیین ارتفاع مکش آب »، که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی تهیه و تدوین شده و در سیصد و نود و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی ساختمان و مصالح و فراورده‌های ساختمانی مورخ ۹۱/۱۱/۷ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

BS EN 1097-10:2002, Tests for mechanical and physical properties of aggregates-Part 10:
Determination of water suction height

سنگدانه - خواص فیزیکی و مکانیکی سنگدانه‌ها - تعیین ارتفاع مکش آب - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش تعیین ارتفاع مکش آب سنگدانه‌ها در تماس مستقیم با سطح آزاد آب است.

این استاندارد برای سنگدانه‌های طبیعی و مصنوعی کاربرد دارد.

یادآوری- بالا آمدن رطوبت از میان لایه سنگدانه زیرسطح زمین ممکن است مشکلات رطوبتی برای ساختمان ایجاد کند. اگر ضخامت لایه سنگدانه بیشتر از ارتفاع مکش آب سنگدانه مورد استفاده باشد، این لایه، لایه قطع کننده آب در نظر گرفته می‌شود.

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 می‌شود.

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 آنها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۳۹: سال ۱۳۹۰، سنگدانه- روش‌های کاهش نمونه‌های آزمایشگاهی - آیین کار.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۸۳: سال ۱۳۷۷، روش تعیین رطوبت کل سنگدانه‌ها.

2-3 EN 932-5 Test for general properties of aggregates –Part 5: Common equipment and calibration.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد از اصطلاحات و تعاریف زیر استفاده می‌گردد.

۱-۳

ارتفاع مکش آب

سطح آب بالا آمده در سنگدانه در تماس مستقیم با یک سطح آزاد آب است.

۲-۳

ظرفیت جذب آب هیگروسکپی

رطوبت موجود در سنگدانه داخل یک ظرف درزبندی شده با رطوبت نسبی ۹۷ درصد

۳-۳

اندازه سنگدانه

نام گذاری سنگدانه بر اساس اندازه الک زیرین (d) و الک بالایی (D).

یادآوری - این نام گذاری وجود تعدادی دانه باقی مانده بر روی الک بالایی (بیش اندازه) و تعدادی دانه که از الک زیرین عبور می کند (زیر اندازه) را می پذیرد.

۴-۳

جرم ثابت

جرم ثابت هنگامی به دست می آید که در توزین های متوالی پس از خشک کردن اختلاف دو توزین در فاصله حداقل یک ساعت بیش از ۰/۱ درصد نباشد.

یادآوری - در خیلی از موارد جرم ثابت را می توان پس از آن که یک بخش مورد آزمون در یک دوره از پیش تعیین شده در یک گرمخانه مشخص با دمای $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ خشک شد، بدست آورد. آزمایشگاه های آزمون می توانند زمان لازم را برای انواع و اندازه های مشخص نمونه که بستگی به ظرفیت خشک کنندگی آن گرمخانه مورد استفاده دارد، تعیین کنند.

۴ اصول کلی

سنگدانه خشک در داخل یک استوانه در تماس با سطح آزاد آب قرار می گیرد و می گذارند تا سنگدانه از طریق مکش، آب جذب کند. زمانی که تعادل ایجاد شد، ارتفاع مکش آب توسط اندازه گیری تغییرات مقدار رطوبت در بخش مورد آزمون تعیین می گردد.

۵ وسایل

۱-۵ کلیه وسایل باید با استاندارد بند ۲-۲ مطابقت داشته باشد مگر آن که به صورت دیگری مشخص شده باشد.

۲-۵ استوانه

استوانه از ماده شفاف با ارتفاع حداقل ۲۰۰mm و قطری مطابق جدول ۱ ساخته می شود. در انتهای پائینی استوانه چهار شکاف به عرض (2 ± 1) mm و طول (5 ± 1) mm، مطابق شکل ۱ تعبیه می شود.

یادآوری - سنگدانه هایی که ظرفیت مکش آب بالایی دارند ممکن است به استوانه بلندتری نیاز داشته باشند.

جدول ۱- حداقل اندازه‌های استوانه، ظرف^۱ و تشت^۲

حداقل مساحت سطح داخلی تشت ^۲ یا ظرف رطوبت ^۳ m ²	حداقل قطر داخلی استوانه ^۱ mm	اندازه بزرگ‌تر سنگدانه D mm
۰٫۳۲۵±۰٫۰۲۵	۱۲۵	۸
۰٫۳۲۵±۰٫۰۲۵	۱۲۵	۱۰
۰٫۳۲۵±۰٫۰۲۵	۱۴۰	۱۶
۰٫۶۵±۰٫۰۵	۱۷۰	۲۰
۱٫۱۵±۰٫۱۵	۲۸۰	۳۲

۱- به بند ۲-۵ مراجعه شود
 ۲- به بند ۳-۵ مراجعه شود
 ۳- به بند ۴-۵ مراجعه شود

۳-۵ تشت

از ماده شفاف ساخته می‌شود و مساحت سطح داخلی آن مطابق جدول ۱ است. بر روی تشت یک سوزن از جنس غیرخورنده نصب شده که سطح آب از کف تشت را در (10 ± 1) mm نشان میدهد. (همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است)

۴-۵ ظرف رطوبت با درپوش کیپ

از ماده شفاف ساخته می‌شود و مساحت سطح داخلی آن مطابق جدول ۱ و عمق داخلی آن حداقل ۶۰ mm می‌باشد. بر روی این ظرف یک درپوش دارای عایق حرارتی قرار می‌گیرد.

یادآوری- تشت و ظرف رطوبت می‌توانند دایره‌ای یا مستطیلی شکل باشند.

۵-۵ ظرف شیشه‌ای

کریستالیزور با کف تخت با ظرفیت اسمی ۱۵۰ mm، برای نگهداری محلول پتاسیم سولفات (به بند ۶ مراجعه شود)

۶-۵ ترازو

با دقت ۰٫۱ g برای جرم‌های ۱۰۰ g و بیش‌تر و دقت ۰٫۰۱ g برای جرم‌های کم‌تر از ۱۰۰ g.

۷-۵ کیسه پلاستیکی و نوار لاستیکی

با اندازه متناسب با قطر استوانه.

۸-۵ میله چوبی

با قطری معادل $(0,25 \pm 0,05)$ برابر قطر استوانه و ارتفاع (500 ± 25) mm برای متراکم کردن مواد داخل استوانه.

۹-۵ بطری آب پلاستیکی دهانه دار

برای تنظیم سطح آب و منبع آب دیونیزه.

۱۰-۵ گرمخانه تهویه دار

با کنترل ترموستاتی برای نگهداری دما در $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$.

۱۱-۵ خط کش فولادی

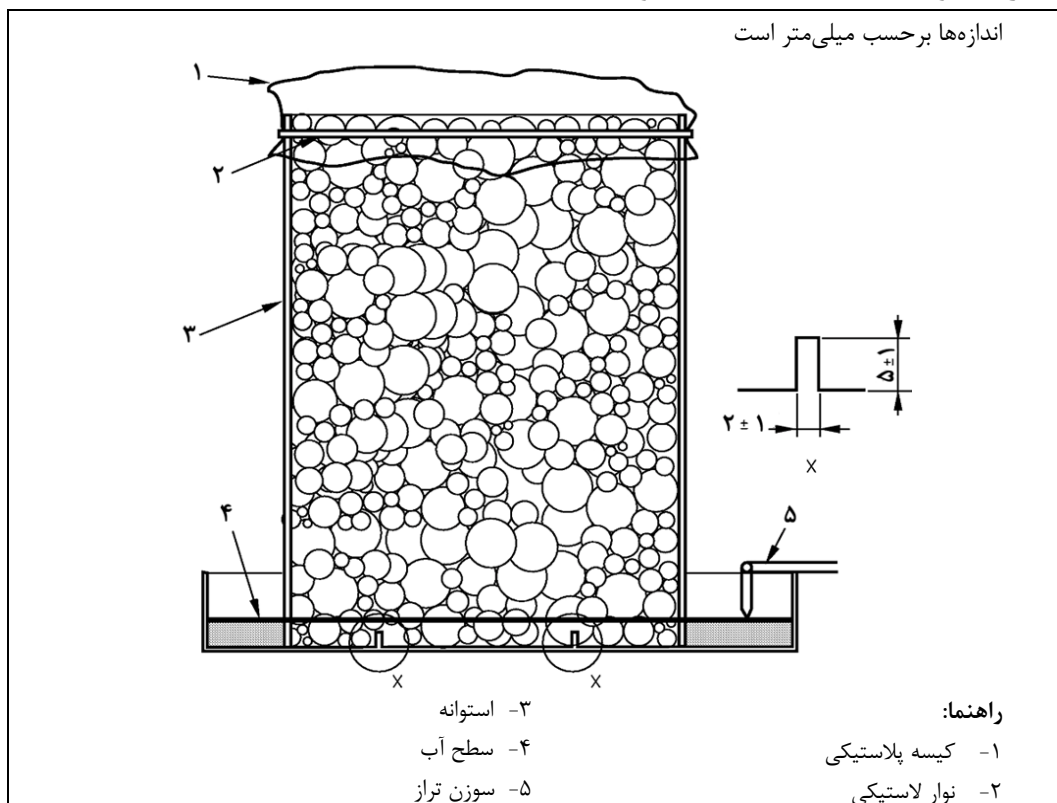
برای تخت کردن سطح بالایی سنگدانه.

۱۲-۵ نوار چسب

برای آب بندی ظرف رطوبت.

۱۳-۵ محفظه آزمون

یا محیط کنترل شده مشابه که قادر باشد دما را در بین $20,1^\circ\text{C}$ تا $25,0^\circ\text{C}$ ثابت نگه دارد. دمای انتخاب شده باید در محدوده $1,0^\circ\text{C} \pm$ نگاه داشته شود.



شکل ۱- استوانه و تشت برای تعیین ارتفاع مکش آب موئینه

۶ معرف ها

محلول پتاسیم سولفات اشباع که از حل کردن $g(12 \pm 1)$ پتاسیم سولفات خالص شیمیایی با هم زدن در $g(100 \pm 1)$ آب دیونیزه در دمای $^{\circ}C(40 \pm 1)$ تهیه می‌شود. بگذارید محلول در دمای اتاق خنک شود و در یک بطری دربسته نگهداری کنید.

۷ آماده سازی بخش‌های مورد آزمون

با استفاده از استاندارد بند ۲-۱ اندازه نمونه آزمایشگاهی را کاهش دهید تا یک بخش برای اندازه‌گیری جذب آب هیگروسکوپی (بند ۲-۸) و دیگری برای اندازه‌گیری ارتفاع مکش آب (بند ۴-۸) با حداقل حجم مشخص شده در جدول ۲ تهیه شود. دو بخش سنگدانه مورد آزمون را مطابق استاندارد بند ۲-۳ تا رسیدن به جرم ثابت خشک کنید.

جدول ۲- حداقل حجم بخش مورد آزمون

حداقل حجم بخش مورد آزمون lit		اندازه بزرگتر سنگدانه D mm
تعیین چگالی خشک متراکم شده و ارتفاع مکش آب ^۲	تعیین ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی ^۱	
۳٫۰	۰٫۲۵	۸
۳٫۰	۰٫۲۵	۱۰
۴٫۰	۰٫۲۵	۱۶
۵٫۰	۰٫۵	۲۰
۱۴٫۰	۲٫۰	۳۲

۱- به بند ۲-۸ مراجعه شود
۲- به بند ۳-۸ و بند ۴-۸ مراجعه شود

۸ روش آزمون

۱-۸ کلیات

آزمون را در محفظه آزمون در دمای ثابت انتخاب شده که در بند ۵-۱۳ مشخص شده انجام دهید.

یادآوری- برای جلوگیری از میعان روی سطح داخلی استوانه و ظرف، دستگاه باید در برابر دیوارهای سرد، پنجره‌های سرد، نور مستقیم خورشید و کوران حفاظت شود.

۲-۸ تعیین ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی

ظرف شیشه‌ای حاوی محلول اشباع سولفات پتاسیم را در مرکز ظرف رطوبت قرار دهید. بخش مورد آزمون را در سطح باقیمانده ظرف رطوبت به طور مساوی پخش کنید. درپوش را ببندید و با نوار چسب ظرف رطوبت را درزبندی نمایید. هنگامی که تعیین ارتفاع مکش آب مطابق بند (۴-۸) کامل شد ظرف رطوبت را جدا نموده و نمونه را وزن کنید (M_{hyg}). جرم خشک بخش مورد آزمون (M_{dry}) را مطابق استاندارد بند ۲-۳ تعیین کنید.

مقدار آب جذب شده را مطابق معادله (۱) محاسبه نمایید.

$$W_{hyg} = \frac{M_{hyg} - M_{hygt}}{M_{hygt}} \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

که در آن:

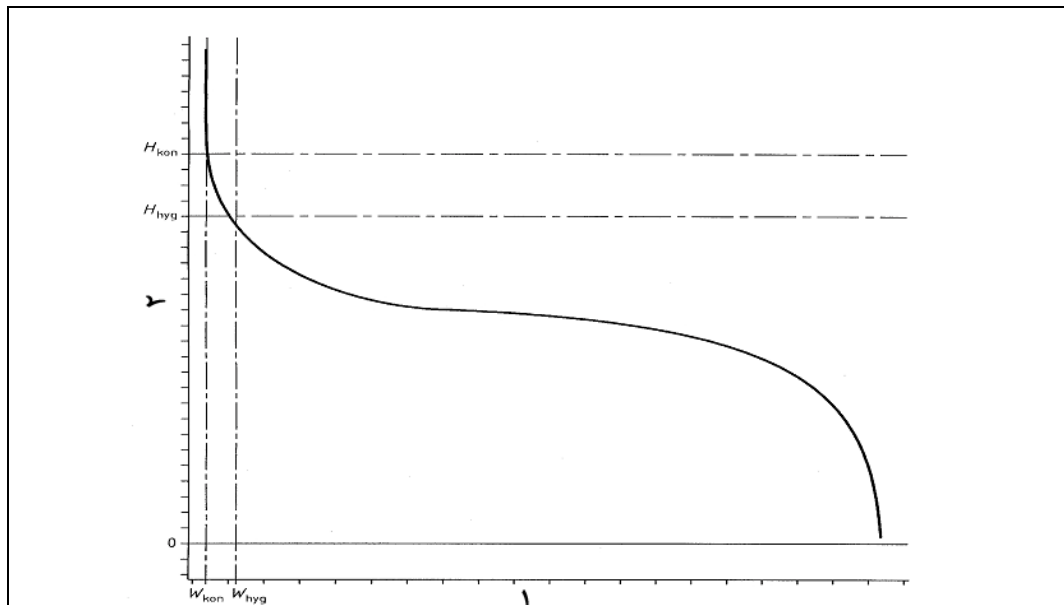
W_{hyg} ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی، بر حسب درصد جرمی؛

M_{hyg} جرم ماده مرطوب، بر حسب g؛

M_{hygt} جرم ماده خشک، بر حسب g.

مقدار محاسبه شده ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی را به صورت خط قائم بر روی نمودار نشان داده شده در شکل ۲ رسم کنید.

یادآوری- برای آزمون کنترل کیفیت معمول، تعیین ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی را می‌توان برای مواد با خصوصیات هیگروسکوپی پایدار حذف کرد.



راهنما:

H_{kon} - ارتفاع مکش آب بالای سطح آزاد آب در جایی که مقدار رطوبت (W_{kon}) به سطح ثابتی می‌رسد (به بند ۹ مراجعه کنید)
 H_{hyg} - ارتفاع مکش آب بالای سطح آزاد آب در جایی که منحنی مقدار رطوبت خط مقدار رطوبت جذب شده هیگروسکوپی (W_{hyg}) را قطع می‌کند.

یادآوری- مقدار رطوبت در نمونه به صورت تابعی از ارتفاع بالای سطح آزاد آب نشان داده می‌شود. خطوط جذب آب هیگروسکوپی و سطح رطوبت ثابت در نمودار رسم شده است.

۱- مقدار رطوبت

۲- ارتفاع بالای سطح آب

شکل ۲- نمودار تعیین ارتفاع مکش آب

۳-۸ تعیین چگالی خشک متراکم

مجموع جرم استوانه و تشت انتخاب شده را تعیین کنید (M_I).

نمونه خشک را در ۴ لایه مساوی به استوانه انتقال دهید. به آرامی هر لایه را با ۱۰ ضربه انتهای میله چوبی متراکم کنید. به طوری که در هر بار ضربه زدن میله از ارتفاعی که بیش از ۵۰mm بالای سطح لایه سنگدانه نباشد، آزادانه فرود آید. مراقب باشید ذرات منفرد شکسته نشود و ضربه‌ها را بطور یکنواخت بر روی سطح توزیع نمایید.

بعد از پر کردن و متراکم کردن آخرین لایه سنگدانه، با لبه خط کش فولادی مواد اضافی را بردارید تا سطح آن با بالای استوانه همتراز شود. تشت را با استوانه و سنگدانه وزن کنید (M_2). چگالی خشک متراکم را توسط معادله (۲) محاسبه کنید.

$$\rho_{dry} = \frac{M_2 - M_1}{V \times 1000} \quad \text{معادله (۲)}$$

که در آن:

ρ_{dry} چگالی خشک متراکم نمونه بر حسب kg/m^3 ؛
 M_1 جرم تشت و استوانه خالی بر حسب g؛
 M_2 جرم تشت، استوانه و نمونه بر حسب g؛
 V حجم محاسبه شده استوانه بر حسب m^3 .

ارتفاع جذب آب را مطابق بند ۸-۴ تعیین کنید.

۸-۴ تعیین ارتفاع مکش آب

بالای استوانه را با یک پاکت پلاستیکی و نوار لاستیکی کیپ کنید و تشت را با آب دیونیزه پر کنید تا حدی که سطح آب در تماس با سوزن قرار گیرد.

به مدت (5.0 ± 0.5) دقیقه صبر کنید و مجدداً آب دیونیزه اضافه کنید تا حدی که سطح آب در تماس با سوزن قرار گیرد. کل جرم تشت، استوانه و سنگدانه و آب را تعیین نمایید (M_5).

دوباره آن را با آب پر کنید و جرم کل را بعد از $(2.4 \pm 0.2)h$ ، $(4.8 \pm 0.4)h$ ، $(7.2 \pm 0.4)h$ و $(16.8 \pm 0.4)h$ و پس از آن در فواصل $(16.8 \pm 1.2)h$ تعیین کنید.

هنگامی که تغییر جرم در یک دوره ۷ روزه کم‌تر از 0.2 کیلوگرم بر متر مربع سطح مکش آب برای سه دوره متوالی ۷ روزه باشد، آزمون کامل شده است.

بالا آمدن موئینه و جذب آب را با استفاده از معادله (۳) محاسبه کنید.

$$W_{ct} = \frac{M_t - M_5}{0.25\pi d_t^2 \times 1000} \quad \text{معادله (۳)}$$

که در آن:

W_{ct} آب جذب شده و مکیده شده در نمونه بعد از مدت زمان t ، بر حسب g؛
 M_5 جرم کل ۵ دقیقه بعد از افزودن آب، بر حسب g؛
 M_t جرم کل، در t ساعت/روز بعد از افزودن آب، بر حسب g؛
 d_t قطر داخلی استوانه، بر حسب m.

یادآوری- بین توزین‌ها، سطح آب نباید بیش‌تر از ۱mm نوسان داشته باشد. این کار توسط اتصال تشتت به یک مخزن بزرگ‌تر با سطح ثابت آب یا با قرار دادن یک فنجان پر از آب وارونه بر روی لبه صفحه شیشه‌ای با ضخامت تقریبی ۱۳mm در کف تشتت به دست می‌آید. اتصالات یا فنجان و صفحه باید قبل از هر توزین برداشته شوند.

هنگامی که آزمون کامل شد، بخش مورد آزمون از استوانه در لایه‌هایی که ضخامت آن‌ها (به mm) از اندازه الک بالایی (D) کم‌تر نباشد، برداشته می‌شود.

هر لایه را وزن کنید (M_3). جرم خشک (M_4) هر لایه را مطابق استاندارد بند ۲-۳ تعیین کنید. مقدار رطوبت لایه‌های منفرد را بر اساس معادله (۴) محاسبه کنید:

$$W_{hi} = \frac{M_3 - M_4}{M_4} \times 100 \quad \text{معادله (۴)}$$

که در آن:

W_{hi} مقدار رطوبت در لایه ۱، بر حسب درصد جرمی؛

M_3 جرم ماده مرطوب بر حسب kg؛

M_4 جرم ماده خشک بر حسب kg؛

hi فاصله از سطح آزاد آب تا وسط لایه منفرد بر حسب mm.

۹ محاسبه ارتفاع مکش آب

نمودار رابطه بین مقدار رطوبت در لایه‌های مختلف و ارتفاع بالای سطح آزاد آب را همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده است، رسم کنید. مقدار ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی (W_{hyg}) را به صورت خط قائم مطابق بند ۲-۸ رسم نمایید.

ارتفاع مکش آب (H_{kap}) به صورت بالاترین مقدار H_{hyg} و H_{kon} به شرح زیر تعریف می‌شود.

الف- متوسط ارتفاع (H_{hyg}) بالای سطح آزاد آب لایه‌ای که در آن جا منحنی مقدار رطوبت توسط خط مقدار رطوبت جذب شده هیگروسکوپی (W_{hyg}) قطع می‌شود.

ب- متوسط ارتفاع (H_{kon}) بالای سطح آزاد آب لایه‌ای که در آن جا مقدار رطوبت به یک سطح ثابت رسیده است (W_{kon}).

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ مشخصات آزمایشگاه.

۳-۱۰ مشخصات محصول:

۱-۳-۱۰ علامت تجاری، کارخانه، تولید کننده و یا تأمین کننده؛

۱-۳-۲ نوع محصول.

۴-۱۰ روش آزمون:

۱-۴-۱۰ تاریخ آزمون؛

۲-۴-۱۰ ظرفیت جذب آب هیگروسکوپی (W_{hyg})؛

۳-۴-۱۰ چگالی خشک متراکم نمونه (ρ_{dry})؛

۴-۴-۱۰ آب جذب شده و بالا آمده موئینه در نمونه به عنوان تابعی از زمان (W_{ct})؛

۵-۴-۱۰ مقدار رطوبت لایه‌های منفرد به عنوان تابعی از فاصله آنها بالای سطح آزاد آب (W_{hi})؛

۶-۴-۱۰ ارتفاع جذب آب (H_{kap})؛

۷-۴-۱۰ هر گونه انحرافی از دمای مشخص شده در طی آزمون.