



استاندارد ملی ایران

۱۶۳۸۳

چاپ اول

خرداد ۱۳۹۲



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

16383

1st.Edition

Jun.2013

ژئوسنتتیک‌های حائل رسی – تعیین میزان جذب آب بنتونیت

**Clay geosynthetic barriers –
Determination of water absorption of
bentonite**

ICS: 59.080.70

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، مصرفکنندگان، 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 پیشنهادها 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 کند 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 الکترونیک (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 ، بازرگانی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی ، آزمایشگاهها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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 یکاهای کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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
«ژئوستنتیک‌های حائل رسی - تعیین میزان جذب آب بنتونیت»**

سمت و / یا نمایندگی

رئیس:

معاون کشاورزی کشت و صنعت حکیم
فارابی

بهروان، حمید رضا
(فوق لیسانس خاک‌شناسی)

دبیر:

مدیر مطالعات کاربردی کشت و صنعت
حکیم فارابی

آریز، افسین
(فوق لیسانس خاک‌شناسی)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

رییس اداره زراعت و گیاه‌پزشکی شرکت
کشت و صنعت حکیم فارابی

آقامحمدی، حمید
(لیسانس گیاه‌پزشکی)

کارشناس آزمایشگاه نساجی شرکت پارس
لیان اروند

ادواری، سحر
(لیسانس شیمی)

کارشناس

بهادری، شیما

(لیسانس مهندسی عمران)

کارشناس آب و خاک کشت و صنعت حکیم
فارابی

صفیرزاده، سعید
(فوق لیسانس خاک‌شناسی)

سرپرست آزمایشگاه آب و خاک کشت و
صنعت حکیم فارابی

کریمی، رویا
(لیسانس مهندسی شیمی)

مدیر عامل شرکت سپهر ساخت جنوب

کریمی، علی
(لیسانس مهندسی عمران)

رییس اداره آب و خاک شرکت کشت و
صنعت حکیم فارابی

ملکانی‌نژاد اصفهانی، فرزاد
(لیسانس زراعت)

پیش گفتار

استاندارد "ژئوستتیک‌های حائل رسی - تعیین میزان جذب آب بنتونیت" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است و در سیصد و چهل‌مین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشک و فرآورده‌های نساجی و الیاف مورخ ۹۱/۱۲/۱ 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 موقع 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 10769:2011, Clay geosynthetic barriers – Determination of water absorption of bentonite

ژئوسنتیک‌های حائل رسی - تعیین میزان جذب آب بنتونیت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری میزان جذب آب بنتونیت می‌باشد. بنتونیت یکی از اجزای ژئوسنتیک‌های حائل رسی^۱ می‌باشد. میزان جذب آب بستگی به سطح مخصوص ذرات ریز و فعالیت سطحی بنتونیت دارد. این روش آزمون یک شاخص عددی را برای آزمون کنترل تولید ژئوسنتیک‌های حائل رسی ارائه می‌دهد.

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 ۵۰۰۲-۱، الکهای آزمون- الزامات فنی و آزمون- قسمت اول- الکهای آزمون با تور سیمی فلزی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۴۷، فیلترهای متخلخل آزمایشگاهی- درجه تخلخل، طبقه‌بندی و نام‌گذاری

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۳۵، کیفیت خاک- تعیین ماده خشک و مقدار آب همراه بر مبنای جرم پایه- روش وزن‌سنگی

2-4 DIN 18132, Soil – Testing procedure and testing equipment- Determination of water absorption

۳ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد، اصطلاحات و/یا تعاریف زیر کاربرد دارد:

۱-۳

جذب آب

w_A

نسبت جرم آب، m_{wg} جذب شده به وسیله نمونه بنتونیت خشک در وسیله‌ی مورد استفاده در آزمون به جرم خشک نمونه، m_d بنتونیت را گویند.

یادآوری ۱- معادله جذب آب به شرح زیر می‌باشد:

$$w_A = \frac{m_{wg}}{m_d}$$

که در آن:

m_{wg} مقدار معین آب جذب شده، در مدت زمان انجام آزمون می‌باشد.

یادآوری ۲- نتیجه را می‌توان به صورت درصد جرمی بیان نمود.

۴ اصول آزمون

مقدار آب جذب شده نسبت به جرم خشک نمونه بنتونیت در زمان معین به وسیله یک ترازوی الکترونیکی خودکار اندازه‌گیری می‌شود. مقدار جذب آب، w_A در طی یک دوره آزمونی ۲۴ ساعته اندازه‌گیری می‌شود. نمونه‌های مختلف بنتونیت می‌توانند با استفاده از نمودارهای مقدار آب مقایسه شوند (پیوست الف را ببینید).

۵ وسایل

در این روش آزمون از وسایل زیر استفاده می‌شود:

۱-۵ خشک کن

۲-۵ وسیله‌ی جذب آب، (مطابق با استاندارد DIN 18132)، برای جزئیات بیشتر به شکل ۱ مراجعه کنید، شامل یک حباب شیشه‌ای همراه با صافی شیشه‌ای برای نگهداری نمونه، یک لوله رابط شیشه‌ای و لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای با حجم اسمی ۲ ml می‌باشد. لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای در وضعیت افقی به گونه‌ای قرار می‌گیرد که محور آن ۵۰ mm پائین‌تر از سطح صافی شیشه‌ای باشد. صفحه صافی باید تمیز و بدون هرگونه آلودگی باشد. حباب شیشه‌ای باید پس از هر ۵۰ آزمون تمیز (برای مثال در حمام اولتراسونیک^۱) یا این که تعویض شود.

۳-۵ هاون و دسته‌هاون یا آسیاب ساقمه‌ای

۴-۵ دسیکاتور

۵-۵ قیف پرکن با ساقه کوتاه، (به شکل ۱- پ مراجعه کنید)، که بر روی لوله نوک شیشه‌ای نصب می‌شود، خروجی قیف شیشه‌ای باید ۲۰ mm بالاتر از صفحه صافی شیشه‌ای باشد.

۶-۵ درپوش شیشه‌ای، (به شکل ۲ مراجعه کنید).

۱- حمام اولتراسونیک وسیله‌ای است که در آن از امواج مافوق صوت و یک حلal پاک کننده مناسب برای تمیز کردن اجسام حساس استفاده می‌شود.

- ۷-۵ کاغذ توزین^۱، (کاغذ آزمایشگاهی با سطح صاف) برای استفاده در زمان پر کردن نمونه
- ۸-۵ ترازوهای الکترونیکی، با قابلیت اتصال به رایانه، قدرت تفکیک‌پذیری آن باید $1\text{ g}/0,0001$ باشد.
- ۹-۵ الک‌های فلزی، با اندازه مش $250\text{ }\mu\text{m}$ مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۰۲-۱
- ۱۰-۵ رایانه

۶ آماده‌سازی و دانه‌بندی آزمونه

نمونه‌ی بنتونیت را به وسیله یک الک با مش $250\text{ }\mu\text{m}$ (طبق بند ۹-۵)، برای حذف ذرات بزرگ‌تر از $250\text{ }\mu\text{m}$ الک کنید. همه ذرات باقی مانده بر روی الک را که دارای اندازه بزرگ‌تر از $250\text{ }\mu\text{m}$ می‌باشند به ذرات با اندازه کم‌تر از $250\text{ }\mu\text{m}$ آسیاب و مجدداً الک کنید. ذرات رد شده از الک را در یک خشک کن (طبق بند ۱-۵) با دمای $60\pm 3^\circ\text{C}$ تا رسیدن به جرم ثابت خشک کنید (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۸۳۵). نمونه را درون دسیکاتور (طبق بند ۴-۵) قرار دهید تا به دمای اتاق برسد. جرم خشک نمونه بدون داشتن ذرات بزرگ‌تر از اندازه $250\text{ }\mu\text{m}$ ، باید تقریباً $0,25\text{ g}$ باشد. جرم نمونه را با تفکیک‌پذیری $g/0,001$ تعیین کنید.

۷ روش انجام آزمون

۱-۷ آماده‌سازی دستگاه

سطح داخلی هر یک از اجزای دستگاه شیشه‌ای از جمله لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای باید پیش از شروع آزمون تمیز و چندین بار با آب عاری از مواد معدنی با جریان سریع شسته شده تا خطاهای احتمالی حذف شوند. همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای (۳)، لوله رابط شیشه‌ای (۲)، حباب شیشه‌ای (۴) شامل صافی شیشه‌ای در قسمت بالایی، درزبندی و به یکدیگر متصل شده‌اند و این لوله‌ها با آب عاری از مواد معدنی و حباب پر شده‌اند.

لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای باید در وضعیت افقی باشد. به این ترتیب سطح آب در حباب شیشه‌ای با ارتفاع از سطح صافی شیشه‌ای تنظیم می‌شود. قطرات آب چسبیده به نوک لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای باید با دستمال تمیز شود. قسمت داخلی حباب شیشه‌ای که درست در بالای صافی شیشه‌ای قرار گرفته است باید با دستمال کاملاً خشک شود.

به منظور کالیبراسیون دستگاه باید آن را در یک دوره زمانی ۲۴ ساعته بدون آزمونه وزن نمود. در صورتی که جرم آن با تفکیک‌پذیری $g/0,03\pm 0,003$ پس از ۲۴ ساعت ثابت نشد، آماده‌سازی را تکرار کنید.

۲-۷ روش انجام آزمون

ترازوی الکترونیکی را به رایانه متصل کنید تا تغییرات جرم در یک دوره زمانی را ثبت کند. با استفاده از قیف شیشه‌ای آزمونه بر روی صفحه صافی شیشه‌ای قرار می‌گیرد. قسمت انتهایی قیف شیشه‌ای باید از میان حباب شیشه‌ای عبور کرده و در قسمت میانی صافی شیشه‌ای قرار گیرد تا این که یک آزمونه مخروطی با قابلیت تجدیدپذیری ایجاد شود. یک کاغذ توزین که از وسط تا شده است را باید درون قیف شیشه‌ای قرار داده و آزمونه را از میان آن عبور داد. حباب شیشه‌ای باید با استفاده از یک درپوش شیشه‌ای بسته شود (به شکل ۲ مراجعه کنید).

آزمون از زمانی شروع می‌شود که اولین ذرات بنتونیت بر روی صافی شیشه‌ای ریخته می‌شوند. جرم آب جذب شده به وسیله ترازوی الکترونیکی اندازه‌گیری و به وسیله رایانه ثبت می‌شود. طول دوره آزمون ۲۴ ساعت می‌باشد.

جهت کنترل و کالیبره کردن ترازو می‌توان از یک ترازوی الکترونیکی دیگر نیز استفاده کرد.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی؛

۲-۹ مشخصات کامل نمونه، تاریخ دریافت و تاریخ انجام آزمون؛

۳-۹ جرم ذرات کوچک‌تر از $250 \mu\text{m}$ ؛

۴-۹ دمای اتاق؛

۵-۹ مقدار جذب آب، w_A ؛

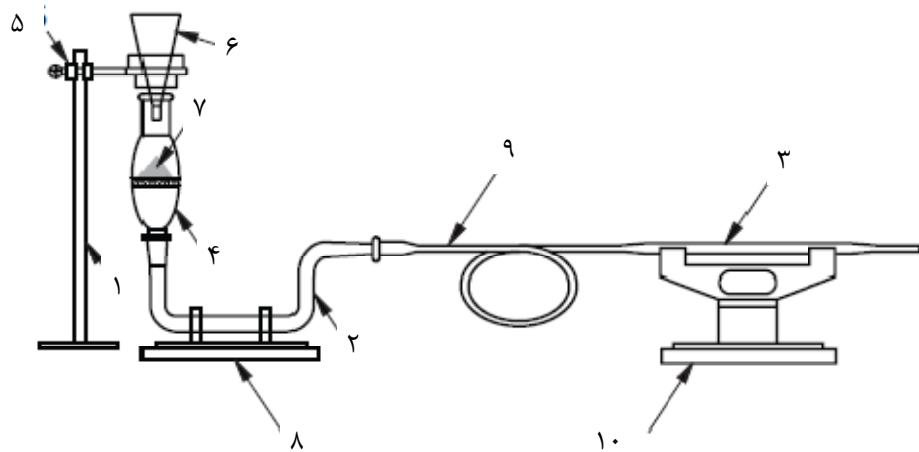
۶-۹ نمودار مقدار آب، نمودار محتوای آب بنتونیت در برابر زمان باید رسم شود که در آن:

۱-۶-۹ محور افقی-زمان با مقیاس لگاریتمی؛

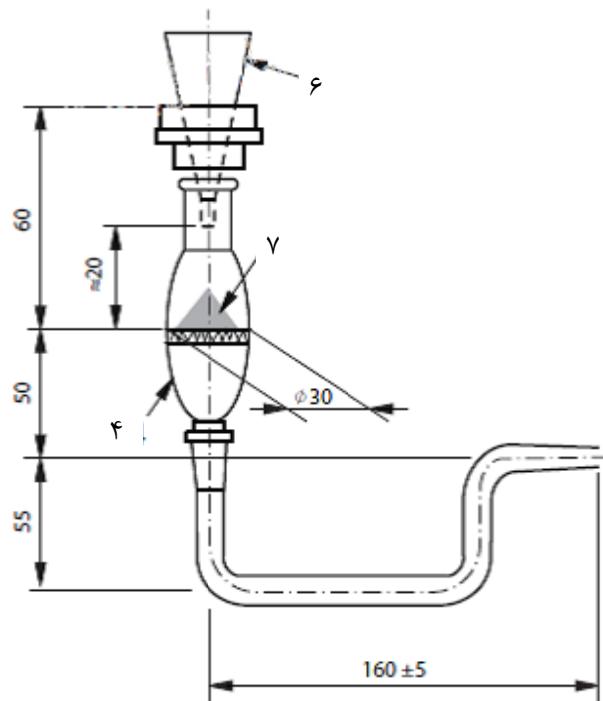
۲-۶-۹ محور عمودی-مقدار آب با مقیاس خطی؛

۷-۹ هر گونه انحراف از این روش آزمون.

ابعاد بر حسب میلی‌متر

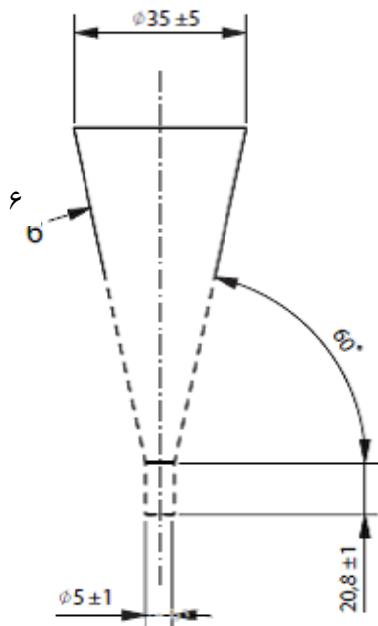


الف-شمایی از وسیله‌ی جذب آب



ب-جزئیات حباب شیشه‌ای، لوله رابط و قیف شیشه‌ای وسیله جذب آب

شکل ۱- وسیله جذب آب تغییر داده شده طبق روش Enslin/Neff

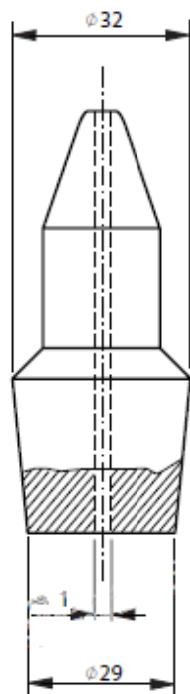


پ- شمای قیف پرکن با ساقه کوتاه

راهنما:

- ۱ پایه
- ۲ اتصالات لوله‌ای شیشه‌ای همراه با اتصال نر و مادگی سمباده‌ای، محور اتصالات مخروطی شکل سمباده‌ای در یک زاویه صحیح نسبت به دیگری چیده شده است.
- ۳ لوله اندازه‌گیری شیشه‌ای
- ۴ حباب شیشه‌ای همراه با اتصال مادگی سمباده‌ای و اتصال مخروطی شکل سمباده‌ای و صافی شیشه‌ای (تخلخل 100 P ضخامت ۳ mm طبق استاندارد ISO 4793) که در یک زاویه صحیح بالای محور لوله اندازه‌گیری محکم شده است.
- ۵ گیره پایه برای قیف شیشه‌ای
- ۶ قیف پرکن با ساقه کوتاه و سطح داخلی صاف
- ۷ آزمونه مخروطی
- ۸ ترازو
- ۹ لوله لاستیکی
- ۱۰ ترازوی کنترل

شکل ۱- وسیله جذب آب تغییر داده شده طبق روش Enslin/Neff (ادامه)

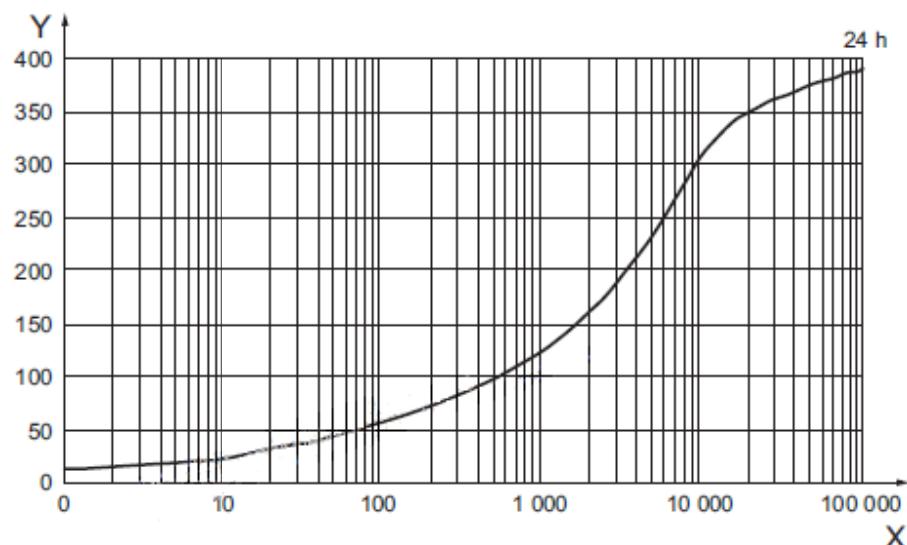


شکل ۲- درپوش شیشه‌ای با اتصال سمباده‌ای مخروطی شکل و باز شده با لوله مؤینه

پیوست الف

(اطلاعاتی)

نمودار محتوای آب



راهنمای:

X زمان (زمان‌ها)

Y مقدار آب (بر حسب درصد)

شکل الف ۱- نمونه‌ای از یک نمودار محتوای آب