



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۷۷۵

تجدید نظر اول

ISIRI

7775

1st. Revision

ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته – تعیین
خصوصیت اندازه منافذ

**Geotextiles and geotextile-related products -
- Determination of the characteristic
opening size**

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، 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
" ژئوتکستایل ها و محصولات وابسته - تعیین خصوصیت اندازه منافذ "
(تجدید نظراول)

رئیس
دانائی، محمد
(لیسانس مهندسی نساجی)

سمت و/یا نمایندگی
شرکت خدمات مهندسی، مشاوره و تحقیقاتی رایا بهرنگ

کارشناس استاندارد

دبیر:
اطلسی مقدم، شهلا
(لیسانس فیزیک)

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)
آقای آرائی، عطا الله
(دکترای عمران-خاک)

وزارت صنعت، معدن و تجارت- اداره کل نساجی و پوشاک

بیگدلی، لیدا
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت بافتینه

پور محمدی، علیرضا
(دکترای نساجی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - اداره نظارت

پیغامی، فریبا
(لیسانس فیزیک)

بر اجرای استاندارد های نساجی و بسته بندی

نشریه نساجی موفق

جلادت، رامین
(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - اداره نظارت
بر اجرای استانداردهای نساجی و بسته بندی

حسینی، مرجان
(لیسانس مهندسی نساجی)

گروه صنعتی نیکو

ستوده، داریوش
(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت مشاورین کاردوتک

شکوهی رازی، محمدحسین
(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت مشاورین نیک تکس

صمیمی فر، مهدی
(لیسانس مهندسی نساجی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان مرکزی

عرفانی تبار، میترا
(فوق لیسانس مدیریت دولتی)

صنایع موکت همدان

نیک نژاد، علیرضا
(لیسانس مهندسی نساجی)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران - اداره نظارت
بر اجرای استانداردهای نساجی و بسته بندی

وحدانی، ابراهیم
(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

پیش گفتار

استاندارد " ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - تعیین خصوصیت اندازه منافذ " نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد و تأیید کمیسیونهای مربوط برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سیصد و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآوردههای نساجی و الیاف مورخ ۹۰/۱۰/۲۶ تصویب شد. اینک این استاندارد 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 می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۵: سال ۱۳۸۳ است.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :
ISO 12956:2010, Geotextiles and geotextile-related products -- Determination of the characteristic opening size

ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - تعیین خصوصیت اندازه منافذ

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری ابعاد منافذ ژئوتکستایلها یا محصولات وابسته، به صورت تک لایه با استفاده از اصول الک کردن به روش تر^۱ می‌باشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ یا تجدیدنظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معه‌ذا بهتر است کاربران ذینفع در این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و/ یا تجدیدنظر، آخرین چاپ و/ یا تجدیدنظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۸، ژئوتکستایلها و محصولات وابسته - نشانه‌گذاری

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴، ژئوسینتتکها - نمونه برداری و تهیه نمونه

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۱۹۹، آزمون الک کردن - قسمت اول: روش‌های به کار بردن الک‌های

آزمون با تور سیمی بافته شده و صفحه فلزی مشبک

2-4 ISO 565 Test sieves-Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet - Nominal sizes of openings

۳ نمادها

در این استاندارد نمادهای زیر به کار می‌رود:

۱-۳

d_n

نشان دهنده قطر ذراتی که n درصد کسر جرمی آن، کمتر از کل جرم ذرات اندازه‌گیری شده می‌باشد.

۲-۳

O₉₀

نشان دهنده اندازه منافذ ژئوتکستایل یا محصولات وابسته که به مواد دانه ای با اندازه d₉₀ اجازه عبور می دهد.

۳-۳

C_u

نشان دهنده ضریب یکنواختی که از نسبت d₆₀/ d₁₀ به دست می آید.

۴ اصول آزمون

نحوه طبقه بندی اندازه های یک ماده (معمولاً خاک) بر اساس اندازه آن ها بعد از شستشو و عبور آن ها بدون اعمال نیرو از یک لایه ژئوتکستایل یا محصولات وابسته به عنوان الک، تعیین می شود. اندازه منافذ، معادل با اندازه معین دانه های عبور داده شده است.

۵ وسایل و مواد

۱-۵ دستگاه الک، از اجزای زیر تشکیل شده است:

۱-۱-۵ بخش الک کردن ، که اجازه انجام آزمون بر روی آزمونه را می دهد . این بخش شامل یک الک است که سطح مفید آن دارای قطر حداقل ۱۳۰ میلی متر بوده و دارای مشخصات زیر را دارا می باشد:

الف- قابلیت نوسان با فرکانس ۵۰ تا ۶۰ هرتز ؛

ب- قابلیت حرکت عمودی الک با دامنه نوسان حرکت عمودی ۱/۵ میلی متر (۳ میلی متر ارتفاع کل نوسان) در طول انجام آزمون.

۲-۱-۵ منبع تغذیه آب

۳-۱-۵ نازل آب (نازل های آب) ، جهت مرطوب نمودن یکنواخت آزمونه که در یک استوانه شفاف با درپوش، جهت ممانعت از کاهش مواد دانه ای یا خاک قرار دارد.

پیشنهاد می شود که نازل (نازل ها) قادر به تخلیه ۰/۵ لیتر بر دقیقه آب با فشار ۳۰۰ کیلو پاسکال باشند.

۴-۱-۵ وسیله نگهداری آزمونه.

۵-۱-۵ لگن متصل به دستگاه الک ، با یک لوله متصل به دستگاه جهت جمع آوری آب و مواد دانه ای که از داخل آزمونه عبور کرده اند.

یادآوری - نمونه‌ای از الک در شکل ۱ نشان داده شده است.

۵-۱-۶ توری ، متشکل از سیم با قطر ۱ میلی‌متر و منافذی به اندازه (1 ± 10) میلی‌متر که به منظور جلوگیری از تغییر شکل آزمون در برابر فشار ناشی از وزن مواد دانه‌ای، استفاده می‌گردد.

۵-۲ ماده دانه‌ای، باید دارای مشخصات زیر باشد:

الف- فاقد چسبندگی بوده یعنی ذرات نباید در آب به صورت توده در آیند. اگر در طول آزمون ، ذرات به صورت توده در آیند ، نتایج آزمون باید کنار گذاشته شده و آزمون مجدداً تکرار گردد؛

ب- نباید دانه‌بندی شده باشد و باید ذرات باید به صورت گرد بوده و از ذرات با لبه های نوک تیز نباید استفاده شود؛

پ- $3 \leq C_u \leq 20$ ؛

ت- جهت بالابردن دقت اندازه‌گیری ابعاد منافذ، مواد دانه‌ای باید بین $d_{20} \leq O_{90} \leq d_{80}$ باشد، محدوده مواد دانه‌ای و محدوده‌ی مقادیر O_{90} قابل کاربرد در شکل ۲ نشان داده شده است.

۵-۳ کاغذ صافی، جهت جمع‌آوری دانه‌های عبور داده شده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر مواد دانه‌ای شامل مواد خرد شده باشند باید از کاغذ صافی با منافذ حداکثر ۱۰ میکرومتر استفاده شود.

۵-۴ خشک‌کن، با قابلیت نگهداری درجه حرارت بین ۵۰ تا ۱۱۰ درجه سلیسیوس.

۵-۵ سری الک‌ها، طبق اندازه R20 استاندارد ISO 565 (پیوست الف).

۵-۶ ترازو، برای توزین مواد دانه ای ، با دقت ± 0.03 گرم.

۵-۷ زمان سنج ایستا برای اندازه گیری زمان، با دقت ± 1 ثانیه.

۶ آزمون‌ها

۶-۱ جابه‌جایی

برای جلوگیری از به هم خوردن ساختار نمونه ، آن‌ها را باید تا حد ممکن کم تر جا به جا نمود. نمونه‌ها را باید بدون اعمال نیرو و به صورت صاف قرار داد .

۶-۲ نمونه‌برداری

آزمونه‌ها را از نمونه طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴ تهیه کنید.

۳-۶ تعداد و ابعاد آزمونه

پنج آزمونه متناسب با ابعاد الک مورد استفاده، از نمونه ببرید.

۴-۶ آماده‌سازی آزمونه‌ها

سطح آزمونه باید کاملاً تمیز، عاری از رسوب سطحی، آثار صدمه قابل رویت و تاخوردگی باشد.

۷ روش انجام آزمون

۱-۷ جرم خشک آزمونه را با تقریب ۰/۱ گرم تعیین و ثبت نمایید. زمانی که کاهش جرم آزمونه بین دو توزین متوالی در فاصله زمانی ۶۰۰ ثانیه، کمتر از ۰/۱ درصد باشد، جرم آزمونه خشک را می‌توان اندازه‌گیری نمود. اگر حرارت بر روی ماده تأثیر داشته باشد، خشک کردن باید در دمای ۷۰ درجه سلیسیوس یا کمتر انجام گیرد.

۲-۷ آزمونه را در آب حاوی ماده خیس کننده در دمای آزمایشگاه به مدت حداقل ۱۲ ساعت غوطه‌ور سازید. ماده خیس کننده باید آریل الکل سولفونات با غلظت ۰/۱ درصد حجمی باشد.

۳-۷ آزمونه را از آب خارج کرده و بدون اعمال تنش روی سطح صاف در گیره قرار دهید. گیره را بر روی دستگاه الک بگذارید. آزمونه باید به صورت افقی قرار گیرد تا از تجمع ماده دانه‌ای در یک نقطه آزمونه جلوگیری شود.

۴-۷ جرم خشک ماده دانه‌ای را با تقریب ۰/۱ گرم تعیین کنید. از ماده‌ی دانه‌ای به اندازه کافی استفاده کنید تا جرم آزمونه معادل $(7/0 \pm 0/1)$ کیلوگرم بر مترمربع در سطح مفید الک برسد. اگر مقدار مواد عبوری در طول انجام آزمون کافی نباشد، مقدار ماده می‌تواند طوری انتخاب شود تا به مقدار کافی مواد برای تعیین اندازه منفذ، عبور کند.

۵-۷ ماده دانه‌ای را به طور یکنواخت بر روی آزمونه پهن کنید.

۶-۷ منبع تغذیه آب را باز کنید و به صورت یکنواخت آب را بر تمام سطح آزمونه بپاشید. توسط شیر تنظیم، مقدار آب را تنظیم کنید و اطمینان حاصل نمایید تا تمامی ماده دانه‌ای به طور کامل خیس شود. ولی سطح آب بالاتر از سطح ماده دانه‌ای قرار نگیرد. روی سطح آزمونه نباید آب ساکن وجود داشته باشد. جریان آب را در تمام مدتی که الک کار می‌کند، قطع نکنید.

۷-۷ دستگاه را روشن کنید و به آرامی دامنه نوسان را روی ۱/۵ میلی‌متر (۳ میلی متر ارتفاع نوسان) تنظیم کنید.

۸-۷ ماده دانه‌ای عبوری از آزمون را جمع کنید.

۹-۷ بعد از ۶۰۰ ثانیه الک کردن دستگاه الک را خاموش نموده و شیر آب را ببندید.

۱۰-۷ آزمون را بدون جدا شدن ماده دانه‌ای باقی‌مانده جمع کنید.

۱۱-۷ مواد دانه‌ای جدا شده از الک (طبق بند ۷-۸) و آزمون به انضمام ماده دانه‌ای باقی‌مانده (طبق بند ۷-۱۰) را به طور جداگانه خشک نمایید.

۱۲-۷ جرم خشک ماده دانه‌ای باقی‌مانده را با کم کردن جرم آزمون از جرم کل آزمون و مواد دانه‌ای عبور داده نشده به دست آورید. جرم خشک ماده دانه‌ای باقی‌مانده را با دقت ۰/۱ گرم تعیین نمایید. اگر مجموع جرم ماده دانه‌ای باقی‌مانده و عبور داده شده بیشتر از یک درصد جرم خشک کل اولیه باشد، آزمون صحیح نبوده و باید تکرار شود.

۱۳-۷ بندهای ۷-۱ تا ۷-۱۲ را آن قدر تکرار کنید تا سه آزمون از ۵ آزمون مورد آزمون قرار گیرد.

۱۴-۷ اگر جرم ماده عبور داده شده بیش از ۲۵ درصد از مقدار میانگین اختلاف داشته باشد، دو آزمون باقی‌مانده باید مورد آزمون قرار گیرد.

۱۵-۷ جرم اولیه کل مواد دانه‌ای، جرم ماده عبور داده شده و جرم ماده باقی‌مانده را به صورت جدول درآورید. درصد مواد عبور داده شده و باقیمانده را مانند جدول ۱ و ۲ محاسبه کنید. ماده دانه‌ای عبور داده شده از آزمون‌ها را با هم ترکیب نموده و توزیع اندازه ذرات را تعیین کنید.

یادآوری - توزیع اندازه ذرات ماده بعد از انتخاب الک‌های متوالی مورد نیاز طبق استاندارد ISO 565 به وسیله الک با اندازه R20 (طبق پیوست الف) ، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۱۹۹ ، تعیین شود .

۱۶-۷ اگر مقدار ماده دانه‌ای عبور داده شده از سه آزمون کمتر از مقدار مورد نیاز برای الک کردن طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۱۹۹ باشد باید دو آزمون باقی‌مانده مورد آزمون قرار گیرد و جدول شماره ۲ کامل گردد. اگر مقدار ماده دانه‌ای عبور داده شده از این دو آزمون نیز به اندازه مورد نیاز نرسید، باید مقدار ماده دانه‌ای در هر متر مربع سطح الک افزایش یابد. اگر جرم ماده دانه‌ای بیشتر باشد باید زمان الک کردن را افزایش داد.

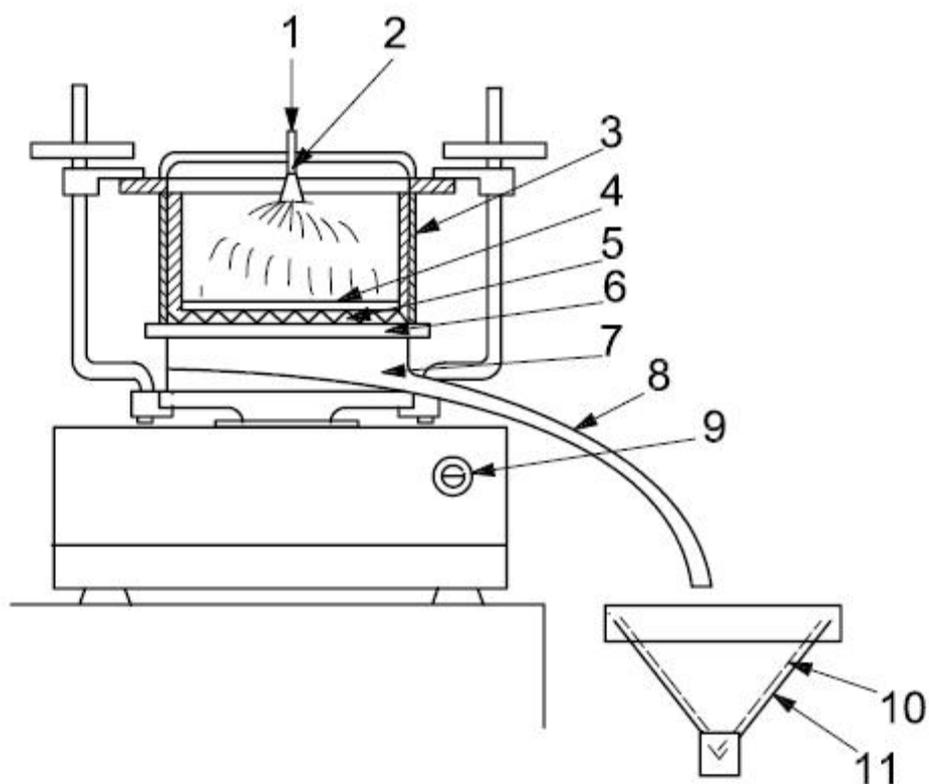
یادآوری- اگر گستره O_{90} مشخص باشد جهت تعیین O_{90} کفایت از هر طرف O_{90} سه اندازه الک نزدیک O_{90} را انتخاب کنید.

۸ محاسبه و بیان نتایج

- ۱-۸ در نیمه لگاریتمی، درصد تجمع مواد دانه‌ای عبور داده شده را بر حسب اندازه الک (طبق شکل ب۳) رسم کنید. O_{90} را از طریق محاسبات ریاضی یا ترسیم تعیین نمایید.
- ۲-۸ مشخصات اندازه منافذ O_{90} ژئوتکستایل یا محصولات وابسته به ژئوتکستایل مساوی با d_{90} منحنی توزیع است یعنی $O_{90}=d_{90}$.

۹ گزارش آزمون

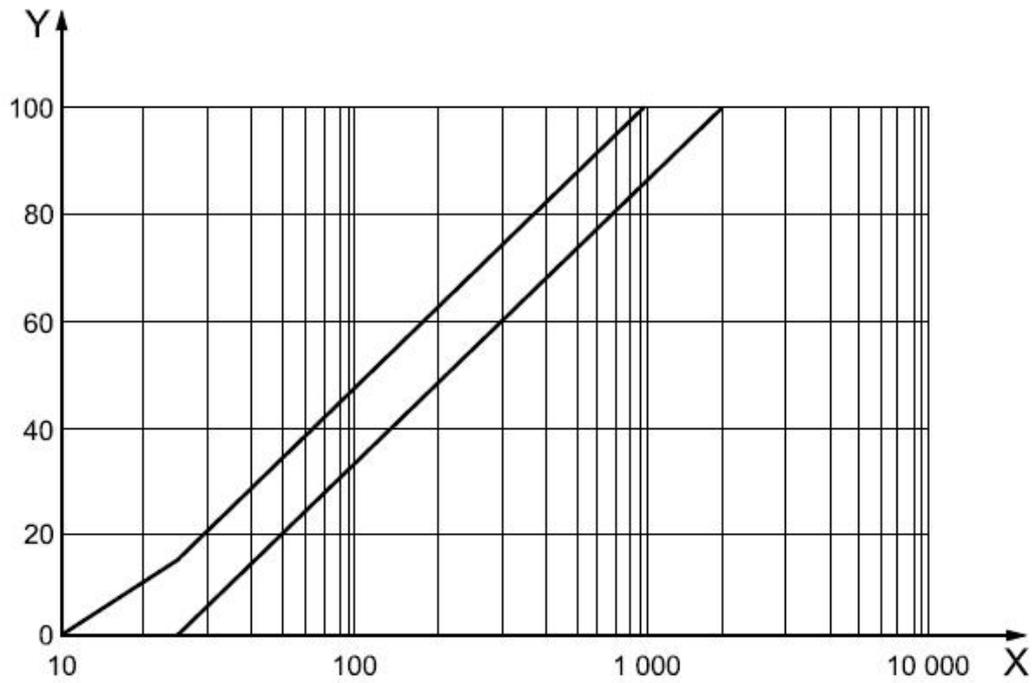
- گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:
- الف- روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۵؛
- ب- نام آزمایشگاه و در صورت لزوم نام آزمایش کننده؛
- پ- مشخصات ژئوتکستایل یا محصولات وابسته طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۷۲۱۸؛
- ت- جزئیات دستگاه‌های مورد استفاده با شکل (در صورت لزوم)؛
- ث- سطح مفید آزمون؛
- ج- منحنی توزیع اندازه ذرات ماده دانه‌ای مورد مصرف؛
- چ- در صورت لزوم، برای هر آزمون، جرم خشک اولیه ماده دانه‌ای، مواد عبور داده شده و باقی‌مانده و جرم خشک موادی که بر روی نمونه باقی مانده و درصد کاهش مواد (طبق جدول ۱ و/یا جدول ۲)؛
- ح- منحنی توزیع اندازه ذرات ماده دانه‌ای عبوری از آزمون‌ها طبق مثال پیوست الف، و در صورت لزوم درصد هر جزء مواد ترکیبی دانه‌ای؛
- خ- مشخصات اندازه منافذ O_{90} آزمون‌ها؛
- ح- هر گونه انحراف از این روش؛
- د- مشاهده هر گونه رفتار غیر متعارف در آزمون‌ها.



راهنما :

- | | | | |
|---------------------------|--------------|--------------------------|----------------|
| 1 منبع تغذیه آب | 2 نازل | 3 گیره | 4 ماده دانه‌ای |
| 5 آزمون | 6 توری محافظ | 7 لگن | 8 لوله اتصال |
| 9 تنظیم کننده دامنه نوسان | 10 کاغذ صافی | 11 دستگاه جمع‌آوری کننده | |

شکل ۱- نمونه ای از دستگاه الک



راهنما :

X قطر دانه بر حسب میکرومتر

Y درصد عبور

شکل ۲- ناحیه مورد نیاز برای درصد تراکم توزیع اندازه مواد دانه‌ای مورد استفاده

جدول ۱- نمونه‌ای از اطلاعات مربوط به سه آزمون

مشخصات محصول: _____		تاریخ: _____		مشخصات نمونه: _____		
آزمون	مواد دانه‌ای (گرم)			ماده دانه‌ای کاهش یافته	ماده دانه‌ای عبوری	$\left \frac{\bar{p} - p_i}{\bar{p}} \right \times 100$ %
	اولیه (۱)	عبور داده شده (۲)	باقیمانده (۳)			
۱					$p_1 =$	
۲					$p_2 =$	
۳					$p_3 =$	
کل				میانگین	$p =$	

اگر حداکثر $\left| \frac{\bar{p} - p_i}{\bar{p}} \right| \times 100$ کم تر از ۲۵ درصد باشد ، نتایج سه آزمون قابل قبول خواهد بود.

اگر حداکثر $\left| \frac{\bar{p} - p_i}{\bar{p}} \right| \times 100$ برابر ۲۵ درصد و یا بیشتر باشد دو آزمون دیگر مورد آزمون قرار گیرد (به جدول ۲ مراجعه شود).

جدول ۲- نمونه‌ای از اطلاعات مربوط به پنج آزمون

<p>مشخصات محصول: _____ تاریخ: _____</p> <p>مشخصات نمونه: _____</p>					
آزمونه	ماده دانه‌ای اولیه	ماده دانه‌ای عبور داده شده	ماده دانه‌ای باقیمانده	ماده دانه‌ای کاهش یافته	ماده دانه‌ای عبور شده
	(گرم) (۱)	(گرم) (۲)	(گرم) (۳)	$100[(1)-(2)-(3)] / (1)$ %	$100[(2) / (1)]$
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
کل				میانگین	

پیوست الف

(الزامی)

اندازه منافذ

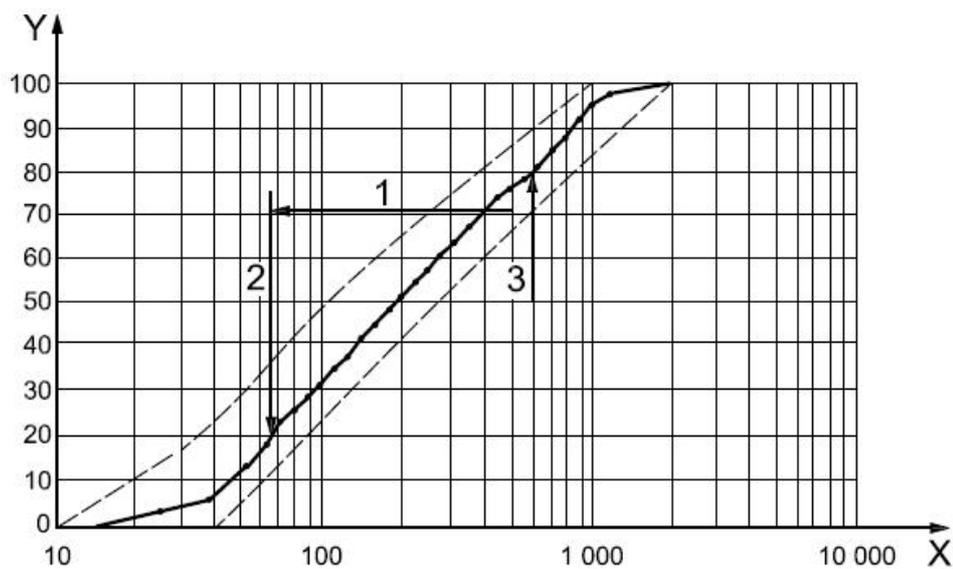
جدول الف- ۱- اندازه منافذ سری الکها با اندازه R 20 طبق استاندارد ISO 565

میلی متر	میلی متر	میلی متر	میلی متر	میکرومتر	میکرومتر	میکرومتر
۴۵/۰	۱۲/۵	۳/۵۵	۱/۰۰	۲۸۰	۸۰	۲۰
۵۰/۰	۱۴/۰	۴/۰۰	۱/۱۲	۳۱۵	۹۰	۲۵
۵۶/۰	۱۶/۰	۴/۵۰	۱/۲۵	۳۵۵	۱۰۰	۲۸
۶۳/۰	۱۸/۰	۵/۰۰	۱/۴۰	۴۰۰	۱۱۲	۳۲
۷۱/۰	۲۰/۰	۵/۶۰	۱/۶۰	۴۵۰	۱۲۵	۳۶
۸۰/۰	۲۲/۴	۶/۳۰	۱/۸۰	۵۰۰	۱۴۰	۴۰
۹۰/۰	۲۵/۰	۷/۱۰	۲/۰۰	۵۶۰	۱۶۰	۴۵
۱۰۰	۲۸/۰	۸/۰۰	۲/۲۴	۶۳۰	۱۸۰	۵۰
۱۱۲	۳۱/۵	۹/۰۰	۲/۵۰	۷۱۰	۲۰۰	۵۶
۱۲۵	۳۵/۵	۱۰/۰	۲/۸۰	۸۰۰	۲۲۴	۶۳
	۴۰/۰	۱۱/۲	۳/۱۵	۹۰۰	۲۵۰	۷۱

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مثالهایی از تعیین خصوصیت اندازه منافذ



راهنما :

1 دامنه مقادیر ϕ_{90} قابل اندازه گیری

2 $d_{20} = 67 \mu\text{m}$

3 $d_{80} = 583 \mu\text{m}$

X قطر برحسب میکرومتر

Y درصد ماده دانه‌ای عبور داده شده

شکل ب-۱ - منحنی توزیع اندازه ذرات

جدول ب-۱- آنالیز اندازه ذرات ماده دانه‌ای مصرفی

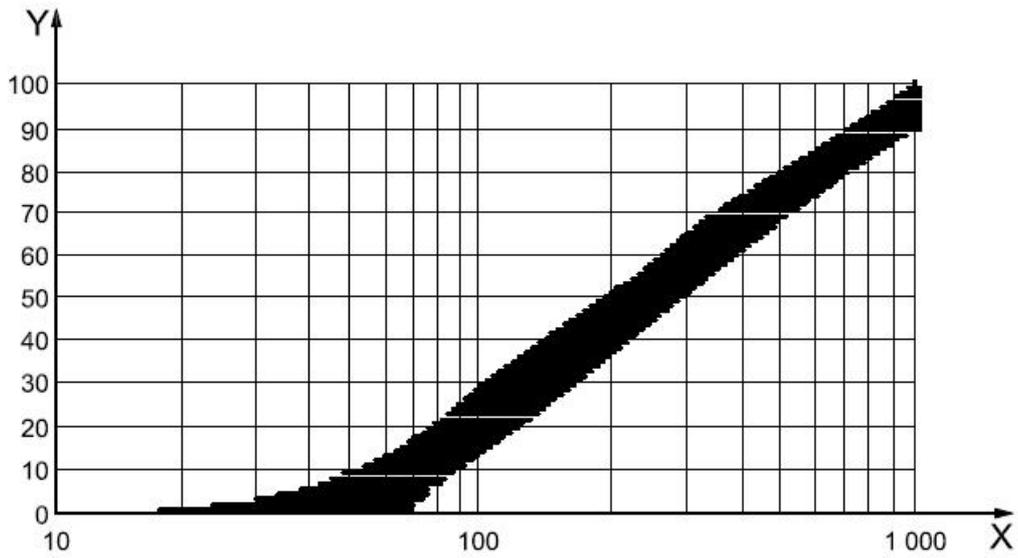
آنالیز مواد الک شده					
اندازه الک (میکرومتر)	Σ (%)	اندازه الک (میکرومتر)	Σ (%)	اندازه الک (میکرومتر)	Σ (%)
۴۰۰	۹۰/۵	۱۶۰	۷۲/۱	۶۳	۴۲/۵
۴۵۰	۹۲/۱	۱۸۰	۷۴/۵	۷۱	۴۶/۲
۵۰۰	۹۴/۲	۲۰۰	۷۷/۲	۸۰	۵۰/۲
۵۶۰	۹۶/۴	۲۲۴	۷۹/۸	۹۰	۵۳/۳
۶۳۰	۹۸/۶	۲۵۰	۸۱/۱	۱۰۰	۵۷/۶
۷۱۰	۹۹/۳	۲۸۰	۸۳/۲	۱۱۲	۶۱/۳
۸۰۰	۹۹/۸	۳۱۵	۸۶/۲	۱۲۵	۶۴/۶
		۳۵۵	۸۸/۳	۱۴۰	۶۶/۸

مقدار ماده دانه‌ای عبور داده شده از سه آزمون در جدول ب-۲، از ارتباط بین میانگین درصد مواد دانه‌ای عبور داده شده (طبق شکل ب-۲) مقدار O_{90} ، تقریباً ۲۰۰ میکرومتر به دست می‌آید. اندازه الک‌های دیگر از روی مقدار O_{90} انتخاب می‌شود. اندازه الک‌ها ۲۵۰، ۲۲۴، ۲۰۰، ۱۸۰، ۱۶۰ و ۱۴۰ میکرومتر می‌باشد (به پیوست الف رجوع شود).

بیشترین اندازه منافذ الک ۲۵۰ میکرومتر (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۸۱۹۹)، حداقل مقدار ماده دانه‌ای لازم برای الک با منافذی گرد و قطر ۲۰۰ میلی‌متر، ۱۰۰ گرم می‌باشد. مقدار ماده دانه‌ای عبور کرده برای آنالیز الک ۱۱۳/۰۱ گرم می‌باشد. جرم مواد باقی مانده برای هر الک در جدول ب-۳ داده شده است.

جدول ب-۲- مقدار ماده دانه‌ای عبور داده شده از داخل آزمون‌ها

آزمونه	ماده دانه‌ای اولیه (گرم) (۱)	ماده دانه‌ای عبور داده شده (گرم) (۲)	ماده دانه‌ای باقی مانده (گرم) (۳)	ماده دانه‌ای کاهش یافته (%) $100[(1)-(2)-(3)]/(1)$	ماده دانه‌ای عبور داده شده (%) $100[(2)/(1)]$	$ \bar{P} - P_i $ (%)	$\left \frac{\bar{P} - P_i}{\bar{P}} \right \times 100$ (%)
۱	۱۹۲	۱۰۴/۵۸	۸۶/۶۷	۰/۳۹	$P_1 = 54/5$	۱/۸	۳/۴
۲	۱۹۲	۹۹/۲۱	۹۲/۷۸	۰/۰۱	$P_2 = 51/7$	۱/۰	۱/۹
۳	۱۹۲	۹۹/۶۹	۹۱/۶۱	۰/۳۶	$P_3 = 51/9$	۰/۸	۱/۵
کل	۵۷۶	۳۰۳/۴۸	۲۷۱/۰۶	میانگین=۰/۲۵	$\bar{P} = 52/7$		



راهنما :

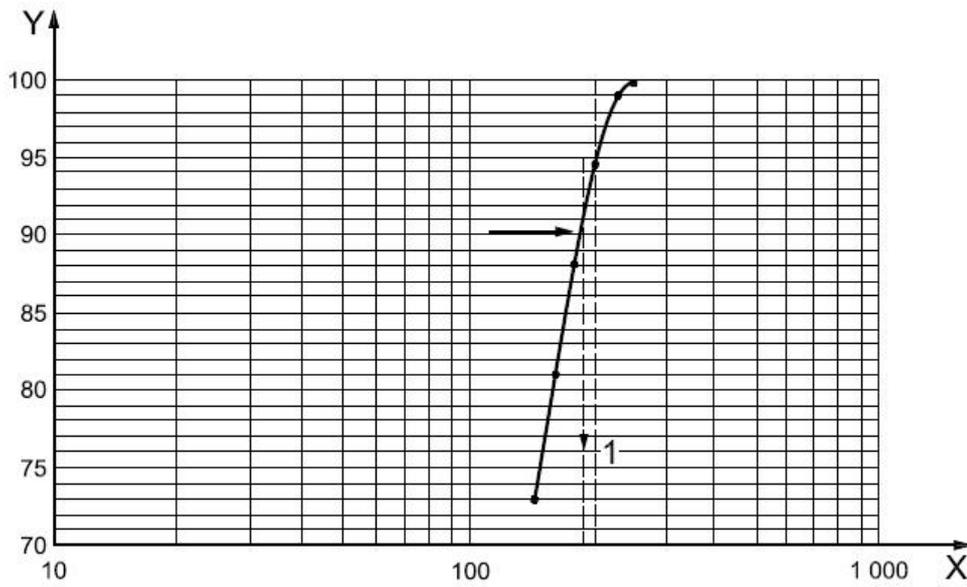
X مقادیر O_{90} برحسب میکرومتر
 Y ماده دانه‌ای عبور داده شده برحسب درصد

شکل ب-۲- مثالی از رابطه بین اندازه منافذ ژئوتکستایل و درصد وزن ماده دانه‌ای عبور داده شده از نمونه

جدول ب-۳ - آنالیز الک ماده دانه‌ای عبور داده شده از آزمون

درصد کل ماده دانه‌ای عبور داده شده درصد (%)	جرم کل ماده دانه‌ای عبور داده شده گرم (g)	ماده دانه‌ای باقی مانده گرم (g)	جرم الک و ماده دانه‌ای گرم (g)	جرم الک خالی گرم (g)	منافذ الک میکرومتر (μm)
۷۲/۵	۸۱/۷۴	۸۱/۷۴	۲۶۴۳/۳۹	۲۵۶۱/۶۵	پایینی
۸۰/۹	۹۱/۲۵	۹/۵۱	۵۶۲/۹۹	۵۵۳/۴۸	۱۴۰
۸۸/۲	۹۹/۴۳	۸/۱۸	۵۶۴/۴۱	۵۵۶/۲۳	۱۶۰
۹۴/۴	۱۰۶/۳۸	۶/۹۵	۵۵۱/۹۳	۵۴۴/۹۸	۱۸۰
۹۸/۷	۱۱۱/۲۵	۴/۸۷	۵۶۷/۵۱	۵۶۲/۶۴	۲۰۰
۹۹/۶	۱۱۲/۲۶	۱/۰۱	۵۶۳/۶۵	۵۶۲/۶۴	۲۲۴
		۰/۴۹	۵۶۳/۵۰	۵۶۳/۰۱	۲۵۰
۱۰۰/۰	۱۱۲/۷۵	۱۱۲/۷۵			کل

مقدار مواد دانه‌ای کاهش یافته در طول دانه بندی $0.23\% = (113.01 - 112.75) / 113.01$ است که کمتر از حداکثر حد قابل قبول (۱ درصد) بوده و بنابراین آزمون قابل قبول می باشد. درصد کل ماده دانه‌ای عبور داده شده بر حسب اندازه الک در منحنی شکل ب-۳ نشان داده شده است. در این منحنی منافذ الک برای 090، ۱۸۶ میکرومتر می باشد .



راهنما :

X منافذ الک بر حسب میکرومتر (μm)

Y کل درصد مواد عبور داده شده بر حسب درصد

$d_{90} = 186 \mu\text{m}$ 1

شکل ب-۳ - منحنی ماده دانه‌ای عبور داده شده بر حسب منافذ الک و تعیین O_{90}