



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۲۳۳۱۹

چاپ اول

۱۴۰۱

INSO
23319
1st Edition

2023

Identical with
ISO 22182:
2020

ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته –
تعیین مشخصات مقاومت سایشی شاخص
در شرایط تر برای کاربردهای هیدرولیکی

**Geotextiles and geotextile-related
products —Determination of index
abrasion resistance characteristics under
wet conditions for hydraulic applications**

ICS: 59.080.070

استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۳۱۹ (چاپ اول): سال ۱۴۰۱

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وبگاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@inso.gov.ir

Website: <http://www.inso.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روز رسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ژئوتکستایل ها و محصولات وابسته - تعیین مشخصات مقاومت سایشی شاخص در شرایط تر
برای کاربردهای هیدرولیکی»

رئیس:

نازکدست، حسین
(دکتری مهندسی پلیمر)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کمیته متناظر TC 221

دبیر:

پیغامی، فریبا
(کارشناسی فیزیک)

دبیر کمیته متناظر TC 221

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیمی زاده، حمیدرضا
(مهندسی شیمی نساجی)

شرکت یکتا پلیمر امید یزد

احمدی، هانیه
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

عضو مستقل

اطلسی، شهلا
(کارشناسی فیزیک)

رئیس کمیته متناظر TC 38

پورا کابریان، حامد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت صنایع ورق ایران

تراشی، سارا
(دکتری مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

جعفرزاده، شهاب الدین
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع ورق ایران

حسین مقتدری، محمدرضا
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت پوشینه توسعه کسری

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت مانا صنعت بنیان

شایگان، پوریا
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

علوی، سیده کوثر
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت صنایع ورق ایران

فیاضی، احمد
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت مهندسی آریانام

کربلایی باقر، میلاد
(دکتری مهندسی پلیمر)

موسسه اندیشه برتر میران

میربلوک، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

موسسه اندیشه برتر میران

نوری، پرهام
(کارشناسی ارشد مهندسی برق الکترونیک)

ویراستار:

رئیس کمیته متناظر TC 38

اطلسی، شهلا
(کارشناسی فیزیک)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۴	۵ دستگاه و مواد
۶	۶ آزمون‌ها
۶	۱-۶ جابجایی
۶	۲-۶ نمونه‌برداری
۶	۳-۶ تعداد و ابعاد
۶	۴-۶ آماده‌سازی
۷	۷ روش اجرای آزمون
۸	۸ محاسبات و بیان نتایج
۹	۹ گزارش آزمون
۱۱	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته - تعیین مشخصات مقاومت سایشی شاخص در شرایط تر برای کاربردهای هیدرولیکی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در پانصد و هشتاد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی و الیاف مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین میشوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

ISO 22182: 2020, Geotextiles and geotextile-related products — Determination of index abrasion resistance characteristics under wet conditions for hydraulic applications to hydrolysis

مقدمه

مقاومت سایشی در شرایط تر یکی از خواص مهم برای کاربرد ژئوتکستایل جهت استفاده به عنوان ژئوبگ^۱ (کیسه‌های ژئوتکستایل پر شده با خاک) یا فیلتر زیر سنگ آهن کاربرد دارد. سایش ضربه‌ای بر روی ژئوتکستایل‌ها را می‌توان در شرایط تر با نصب نمونه‌های ژئوتکستایل در یک غلتک چرخان^۲ انجام داد. در وسیله آزمون غلتک چرخان ثابت، غلتک پُر شده از آب و مخلوطی از تراشه‌های بازالت^۳ با اندازه‌های مشخص و با کیفیت بالا با سرعت معینی می‌چرخد. سایش ضربه‌ای توسط غلتیدن سنگ‌های خرد شده روی ژئوتکستایل ایجاد می‌شود. ارزیابی خواص سایشی ژئوتکستایل با مقایسه ضخامت و خواص مکانیکی (مقاومت کششی، ازدیاد طول) و/یا خواص هیدرولیکی اضافی دیگر (اندازه داخلی منافذ و رفتار فیلتراسیون) قبل و بعد از سایش ضربه‌ای انجام می‌شود.

-
- 1- Geobags
 - 2- Rotating drum
 - 3- Basalt chippings

ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته - تعیین مشخصات مقاومت سایشی شاخص در شرایط تر برای کاربردهای هیدرولیکی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه‌گیری مقاومت سایشی ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته به ژئوتکستایل در شرایط تر می‌باشد. این استاندارد برای ژئوتکستایل و محصولات وابسته برای استفاده به عنوان مثال، ژئوبگ یا فیلتر زیر سنگ آهن کاربرد دارد.

این روش آزمون، سایش ضربه‌ای را مانند آنچه که در اثر حرکت تخته سنگ‌ها در یک خاکریز^۱ یا انتقال رسوب^۲ در رودخانه‌ها بر روی ژئوتکستایل و محصولات وابسته ایجاد می‌شود را شبیه‌سازی می‌کند.

در این استاندارد یک آزمون شاخصی که بتواند برای کارایی و پذیرش آزمون مورد استفاده قرار گیرد، ارائه شده است. این استاندارد همچنین می‌تواند به عنوان آزمون کارایی با مقایسه خواص مکانیکی و/یا دیگر خواص هیدرولیکی قبل و بعد از سایش ضربه‌ای استفاده شود.

۲ مراجع الزامی

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 مراجعی 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 ISO 9073-3, Textiles- Test methods for nonwovens- Part 3: Determination of tensile strength and elongation

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۱۵۴: سال ۱۳۷۹، نساجی - اندازه‌گیری مقاومت و ازدیاد طول کششی منسوجات نیافته، با استفاده از استاندارد ISO 9073-3: 1989، تدوین شده است.

2-2 ISO 9862, Geosynthetics- Sampling and preparation of test specimens

1- Embankment
2- Sediment

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴: سال ۱۳۸۷، ژئوسینتتیک‌ها- نمونه‌برداری و تهیه آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9862: 2005، تدوین شده است.

2-3 ISO 9864, Geosynthetics- Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۹: سال ۱۳۸۷، ژئوتکستایل‌ها- اندازه‌گیری جرم در واحد سطح ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته- روش آزمون، با استفاده از استاندارد ISO 9864: 2005، تدوین شده است.

2-4 ISO 10318-1, Geosynthetics- Part 1: Terms and definitions

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۴۱-۱: سال ۱۳۹۵، ژئوسینتتیک‌ها- قسمت ۱: اصطلاحات و تعاریف، با استفاده از استاندارد ISO 10318-1: 2015، تدوین شده است.

2-5 ISO 10772, Geotextiles- Test method for the determination of the filtration behavior of geotextiles under turbulent water flow conditions

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۰۲: سال ۱۳۹۶، ژئوتکستایل‌ها- روش آزمون برای تعیین رفتار فیلتراسیون ژئوتکستایل تحت شرایط جریان آب متلاطم، با استفاده از استاندارد ISO 10772: 2012، تدوین شده است.

2-6 ISO 11058, Geotextiles and geotextile-related products- Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۸: سال ۱۳۹۹، ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته- اندازه‌گیری خصوصیات نفوذپذیری آب عمود بر سطح صاف، بدون اعمال نیرو، با استفاده از استاندارد ISO 11058: 2019، تدوین شده است.

2-7 ISO 12956, Geotextiles and geotextile-related products — Determination of the characteristic opening size

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۵: سال ۱۴۰۱، ژئوتکستایل‌ها و محصولات وابسته- تعیین خصوصیت اندازه داخلی منافذ، با استفاده از استاندارد ISO 12956: 2010، تدوین شده است.

2-8 EN 1097-1, Tests for mechanical and physical properties of aggregates- Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۸۷۴-۱: سال ۱۳۹۲، سنگدانه‌ها- آزمون‌های خواص فیزیکی و مکانیکی- قسمت ۱: تعیین مقاومت سایشی- روش آزمون (میکرو دوال)، با استفاده از استاندارد EN 1097-1: 2011، تدوین شده است.

2-9 EN 1097-6, Tests for mechanical and physical properties of aggregates- Part 6: Determination of particle density and water absorption

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ISO 10318-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود^۱:

۱-۳

نسبت مقاومت سایشی

abrasion resistance ratio

R_A

نسبت خواص مکانیکی و/یا دیگر خواص هیدرولیکی قبل و بعد از سایش ضربه‌ای می‌باشد.

۲-۳

آزمون شاخص

index test

روش آزمونی که بتوان از آن برای آزمون کارآیی و پذیرش استفاده کرد.

یادآوری- این آزمون می‌تواند به‌عنوان آزمون کارآیی با مقایسه خواص مکانیکی و/یا دیگر خواص هیدرولیکی قبل و بعد از سایش ضربه‌ای استفاده شود.

۳-۳

مواد ساینده

abrasive material

مخلوط تعیین‌شده از تکه‌های سنگ^۲ که شامل سنگدانه خردشده بازالت است.

۴ اصول آزمون

این روش آزمون سایش ضربه‌ای ناشی از حرکت تخته سنگ در خاک‌ریز را روی ژئوتکستایل شبیه‌سازی می‌کند. مواد ساینده و آب از روی آزمونه ژئوتکستایل نصب‌شده در غلتک چرخان در دو فاز و برای هر فاز ۴۰۰۰۰ دور قرار گرفته و در هر ۵۰۰۰ دور تغییر جهت در حرکت غلتک ایجاد می‌شود. سایش ضربه‌ای

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obp و www.electropedia.org قابل دسترس است.

2- Stone chippings

(مقاومت سایشی) را می‌توان با مقایسه مقاومت کششی و/یا سایر خواص هیدرولیکی قبل و بعد از سایش ضربه‌ای ارزیابی کرد.

یادآوری- اصول آزمون همچنین برای ارزیابی مقاومت سایشی بتن [1] و سیستم پوشش [2] استفاده می‌شود.

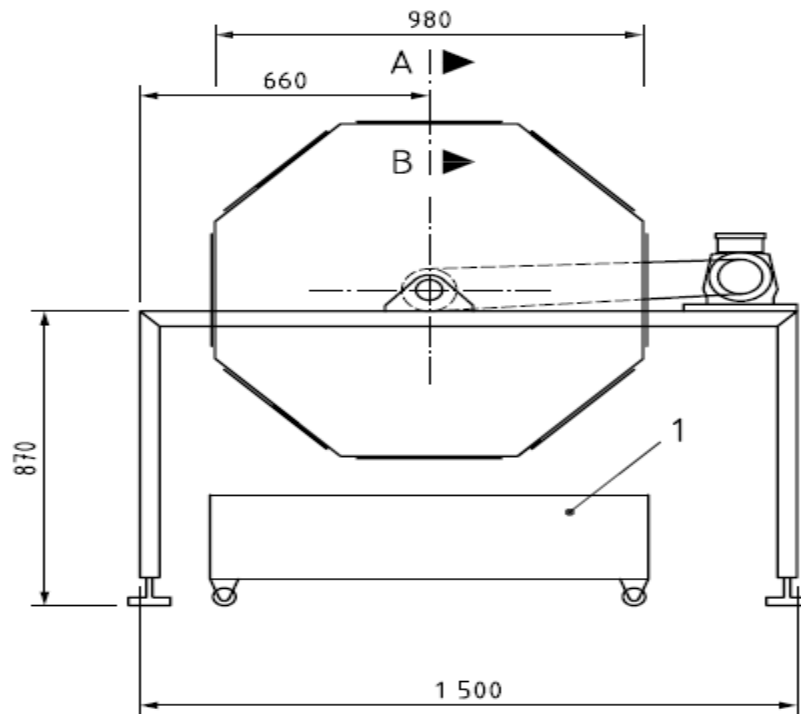
۵ دستگاه و مواد

۱-۵ دستگاه آزمون غلتک سایش

دستگاه آزمون باید شامل یک غلتک فولادی هشت ضلعی با هشت بخش آزمون چرخان توسط شفت افقی، موتور قابل تنظیم، سیستم کنترل الکترونیکی و قاب^۱ آزمون باشد. دستگاه باید امکان تغییر جهت چرخش و تنظیم تعداد دور در دقیقه و تعداد کل دور مورد نیاز را داشته باشد.

یادآوری- یک نمونه دستگاه غلتک سایش در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



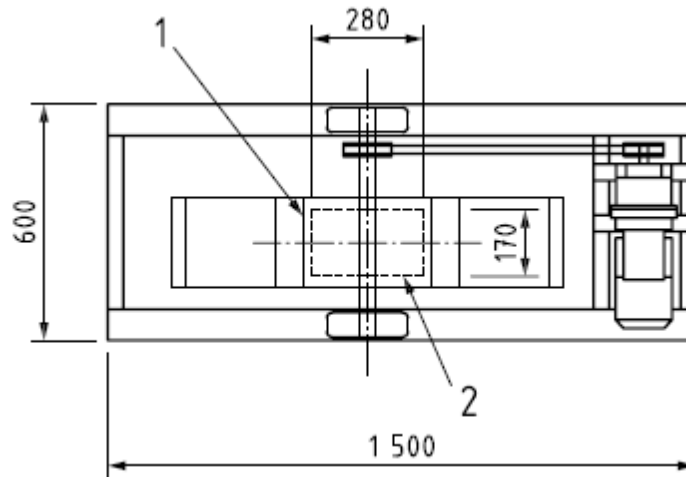
راهنما:

1 ظرف جمع‌آوری متحرک

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه آزمون غلتک سایش

یادآوری - مقطع عرضی A-B را در شکل ۳ ببینید.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



راهنما:

1 آزمونه ژئوتکستایل با ابعاد $300 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$

2 سطح آزمون $280 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$

شکل ۲- نما از بالای دستگاه آزمون غلتک سایش

۲-۵ مواد ساینده

ترکیب مواد ساینده باید به شرح زیر باشد:

- ۲ kg سنگدانه بازالت خردشده با ابعاد ۸ mm تا ۱۱ mm؛

- ۱ kg سنگدانه بازالت خردشده با ابعاد ۵ mm تا ۸ mm؛

- ۱ kg سنگدانه بازالت خردشده با ابعاد ۲ mm تا ۵ mm؛

- ۱۸ l آب.

چگالی ذرات بازالت خرد شده، که طبق استاندارد EN 1097-6 تعیین می‌شود، باید $(3.0 \pm 0.2) \text{ Mg/m}^3$ باشد.

جذب آب (WA_{24}) بازالت خردشده که طبق استاندارد EN 1097-6 تعیین می‌شود، باید حداکثر ۲٪ باشد.

ضریب میکرو دو ال (M_{DE}) با زالت خرد شده که طبق استاندارد EN 1097-1 تعیین می شود، باید حداقل ۱۰ و حداکثر ۱۵ باشد.

۳-۵ آب

دمای آب باید بین 18°C تا 22°C باشد که ترجیحا باید همدمای یا بیشتر از دمای محیط آزمایشگاه آزمون باشد.

۴-۵ زمان سنج ایستا

برای اندازه گیری زمان با درستی 0.1 s .

۵-۵ دماسنج

برای اندازه گیری دمای آب با درستی 1°C .

۶ آزمونها

۱-۶ جابجایی

نمونه نباید تا شده باشد و تا حد امکان برای جلوگیری از ایجاد صدمه به ساختار آن، جابجا نشود.

۲-۶ نمونه برداری

اگر ضعیف ترین راستا در نمونه مشخص نباشد، باید آزمون کشش طبق استاندارد ISO 9073-3 انجام شود تا ضعیف ترین (با مقاومت کم تر) راستا در جهت طولی یا عرضی مشخص شود. آزمون را طبق استاندارد ISO 9862 از نمونه تهیه کنید. تهیه آزمون باید از تمام سطح نمونه باشد.

۳-۶ تعداد و ابعاد

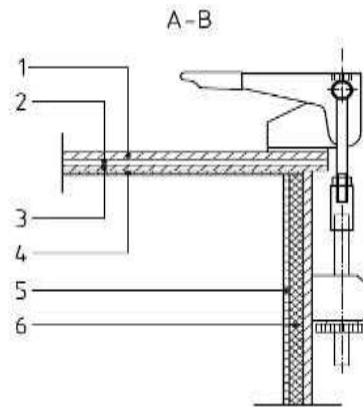
۸ آزمون برای آزمون سایش و ۸ آزمون برای کنترل تهیه کنید، ابعاد هر آزمون باید $200\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ بوده و از در راستای نمونه با مقاومت کششی ضعیف تر تهیه شود (طول آزمون 300 mm). آزمون باید تمیز، عاری از رسوبات سطحی و فاقد آسیب قابل مشاهده یا آثار تا خوردگی باشد.

۴-۶ آماده سازی

آزمونها باید در آب با دمای $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ حداقل به مدت 24 h قبل از انجام آزمون نگهداری شود.

۷ روش اجرای آزمون

آزمونه‌ها باید برای انجام آزمون روی صفحه فولادی بسته شوند و در بخش‌های سایش دستگاه آزمون همانگونه که در شکل ۳ نشان داده شده است، نصب شوند. سطح فوقانی پیش‌بینی شده برای نصب در محل (سطح نصب) ژئوتکستایل باید در معرض سایش ضربه‌ای قرار گیرد. آزمون شامل دو مرحله سایش هر یک با ۴۰۰۰۰ دور است. سرعت غلتک چرخان باید روی ۱۶ r/min تنظیم شود و جهت چرخش باید در هر ۵۰۰۰ دور عوض شود.



راهنما:

- | | |
|---|----------------------------------------------|
| 1 | صفحه فولادی |
| 2 | درزگیر لاستیکی |
| 3 | صفحه فولادی |
| 4 | آزمونه ژئوتکستایل |
| 5 | صفحه محافظ سایش، فولاد زنگ نزن با ضخامت ۳ mm |
| 6 | ترموپلاستیک با ضخامت ۸ mm |

شکل ۳- نصب آزمونه ژئوتکستایل (مقطع عرضی A-B شکل ۱)

آزمونه را به طریق چشمی بعد از ۴۰۰۰۰ دور بررسی کنید. از مخلوط سایش جدید، باید برای مرحله دوم اجرای اولین سایش توسط غلتک استفاده شود. قبل از انجام آزمون‌های پس از سایش ضربه‌ای، آزمونه‌ها باید با آب شسته شده و در هوا خشک شوند تا به جرم ثابت برسند.

مقاومت کششی باید طبق استاندارد ISO 9073-3 آزمون شود. جرم در واحد سطح باید طبق استاندارد ISO 9864 تعیین شود. این آزمون‌ها باید روی اولین سایش توسط غلتک انجام شود.

دومین سایش توسط غلتک باید انجام شود و مشخصه اندازه داخلی منافذ باید طبق استاندارد ISO 12956 بعد از سایش ضربه‌ای، تعیین شود.

سومین سایش توسط غلتک باید انجام شود و رفتار فیلتراسیون تحت جریان آب متلاطم طبق استاندارد ISO 10772 تعیین شود.

یک سایش دیگر توسط غلتک باید انجام شود و خواص نفوذپذیری آب طبق استاندارد ISO 11058 تعیین شود.

کل آزمون با ابعاد $300 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ باید مورد آزمون قرار گیرد، اگرچه سطح در معرض آن فقط $280 \text{ mm} \times 170 \text{ mm}$ است.

۸ محاسبات و بیان نتایج

مقاومت سایشی R_A خواص آزمون شده باید از نسبت خواص قبل و بعد از سایش ضربه‌ای به دست آید.

مقاومت سایشی $R_{A,TS}$ (برحسب درصد) از طریق مقاومت کششی با استفاده از فرمول (۱) محاسبه می‌شود:

$$R_{A,TS} = \frac{S_{T1}}{S_{T2}} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

S_{T1} مقاومت کششی برحسب N/m در راستایی با کمترین مقاومت، قبل از سایش ضربه‌ای؛
 S_{T2} مقاومت کششی برحسب N/m در راستایی با کمترین مقاومت، بعد از سایش ضربه‌ای.

مقاومت سایشی $R_{A,090}$ (برحسب درصد) به وسیله مشخصه اندازه داخلی منافذ با استفاده از فرمول (۲) محاسبه می‌شود:

$$R_{A,090} = \frac{O_{901}}{O_{902}} \times 100 \quad (2)$$

که در آن:

O_{901} مشخصه اندازه داخلی منافذ برحسب μm ، قبل از سایش ضربه‌ای؛
 O_{902} مشخصه اندازه داخلی منافذ برحسب μm ، بعد از سایش ضربه‌ای.

مقاومت سایشی $R_{A,F}$ (برحسب درصد) به وسیله تغییرات خاک عبوری با استفاده از فرمول (۳) محاسبه می شود:

$$R_{A,F} = \frac{F_{B1}}{F_{B2}} \times 100 \quad (۳)$$

که در آن:

F_{B1} رفتار فیلتراسیون به عنوان مقدار خاک عبوری برحسب g، قبل از سایش ضربه‌ای؛
 F_{B2} رفتار فیلتراسیون به عنوان مقدار خاک عبوری برحسب g، بعد از سایش ضربه‌ای.

مقاومت سایشی $R_{A,WP}$ (بر حسب درصد) به وسیله تغییرات نفوذپذیری آب با استفاده از فرمول (۴) محاسبه می شود:

$$R_{A,WP} = \frac{W_{P1}}{W_{P2}} \times 100 \quad (۴)$$

که در آن:

W_{P1} نفوذپذیری آب برحسب m/s، قبل از سایش ضربه‌ای؛
 W_{P2} نفوذپذیری آب برحسب m/s، بعد از سایش ضربه‌ای.

مقدار مقاومت سایشی R_A را با تقریب $\pm 1\%$ بیان کنید.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل آگاهی‌های زیر باشد:

- الف - ارجاع به شماره و تاریخ این استاندارد ملی ایران؛
- ب - نام آزمایشگاه و در صورت لزوم، نام آزمایش کننده؛
- پ - جزییات تجهیزات آزمون؛
- ت - راستایی از محصول که دارای کمترین مقاومت است؛

ث- مقدار میانگین، انحراف معیار (SD) و ضریب تغییرات (CV%) جرم در واحد سطح بر حسب g/m^2 ، ضخامت بر حسب mm و مقاومت کششی بر حسب N/m به تعداد ارقام اعشاری مندرج در بندهای مربوط به قبل و بعد از سایش؛

ج- مقاومت سایشی $R_{A,TS}$ آزمون‌هایی که مقاومت کششی آن‌ها آزمون شده، بعلاوه $R_{A,090}$ و/یا $R_{A,F}$ به- عنوان خواص هیدرولیکی؛

چ- تعداد دفعات راه‌اندازی غلتک سایشی؛

ح- توصیف چشمی آزمون بعد از ۴۰۰۰۰ دور اول و مرحله نهایی آزمون (در صورت نیاز)، اظهار این که آیا تولید ذرات میکروپلاستیک (کمتر از ۵ mm) یا ذرات ماکروپلاستیک (بیشتر از ۵ mm) روی آزمون‌ها یا ماده ساینده، قابل مشاهده است.

کتابنامه

- [1] Spörel F., Hydroabrasive exposure and concrete resistance against abrasion erosion. ACI SP326 Durability and Sustainability of Concrete Structures (DSCS 2018) — Proceedings 2nd International Workshop, pp. 75.1-75.10, 2018
- [2] Guidelines for the Testing of Coating Systems for the Corrosion Protection of Hydraulic Steel Structures, BAW 2011