



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۲۴۷

چاپ اول

ISIRI

12247

1st.edition

ژئوسینتتیک ها - آزمون نفوذ دینامیکی  
( آزمون سقوط مخروط )

**Geosynthetics – Dynamic perforation test  
( cone drop test )**

**ICS:59.080.70**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و الزامات 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* 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 پیشنهادهای 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 ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران شماره چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سازمانها 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، مؤسسه استاندارد این گونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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 مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2- International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology ( Organization International de Metrology Legal )

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« ژئوسینتتیک ها – آزمون نفوذ دینامیکی ( آزمون سقوط مخروط ) »

رئیس

شکوهی رازی ، محمد حسین  
( لیسانس مهندسی نساجی )

سمت یا نمایندگی

شرکت مشاورین کاردو تک

دبیر :

پیغامی ، فریبا  
( لیسانس فیزیک )

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

اعضاء : ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

اطلسی مقدم ، شهلا  
( لیسانس فیزیک )

وزارت صنایع و معادن

بیگدلی ، لیدا

اداره کل نساجی و پوشاک

( لیسانس مهندسی شیمی )

نشریه نساجی موفق

جلادت ، رامین

( فوق لیسانس مهندسی نساجی )

شرکت مشاورین رایا بهرنگ

دانائی ، محمد

( لیسانس مهندسی نساجی )

گروه صنعتی نیکو

ستوده ، داریوش

( لیسانس مهندسی نساجی )

اداره کل استاندارد و تحقیقات

عرفانی تبار ، میترا

صنعتی استان مرکزی ( اراک )

( لیسانس مهندسی نساجی )

آزمایشگاه کوثر

مرتضوی ، سید مهدی

( لیسانس مهندسی نساجی )

مقامی ، محمود

( لیسانس مهندسی مکانیک )

ملکی ، علیرضا

( لیسانس مهندسی نساجی )

نیک نژاد ، علیرضا

( لیسانس مهندسی نساجی )

وحدانی ، ابراهیم

( فوق لیسانس مهندسی نساجی )

شرکت روفیران

جامعه متخصصی نساجی

صنایع موکت همدان

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی

ایران - اداره نظارت بر اجرای نساجی و بسته بندی

## پیش گفتار

استاندارد " ژئوسینتتیک ها – آزمون نفوذ دینامیکی ( آزمون سقوط مخروط ) " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در دویست و شصت و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده های نساجی و الیاف مورخ ۱۳۸۸/۱۱/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استاندارد 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 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 13433: 2006, Geosynthetics – Dynamic perforation test (cone drop test)

## ژئوسینتتیک ها - آزمون نفوذ دینامیکی

### ( آزمون سقوط مخروط )

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش اندازه گیری مقاومت ژئوسینتتیک ها در برابر نفوذ مخروط از جنس فولاد زنگ نزن است که از ارتفاع معینی بر روی آزمون ژئوسینتتیک سقوط می کند . میزان نفوذ نشان دهنده رفتار ژئوسینتتیک در برابر سقوط سنگ های تیز بر سطح آن است . این روش به طور کلی در مورد ژئوسینتتیک ها کاربرد دارد ولی برای برخی از محصولات باید با احتیاط به کار رود ، زیرا ممکن است این روش برای آن ها مناسب نباشد .

#### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود . در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است . استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۴۰ ، شرایط محیطی برای آماده سازی و / یا انجام آزمون - ویژگی ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۸ ، ژئوتکستایل ها و محصولات وابسته - نشانه گذاری

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴ ، ژئوسینتتیک ها - نمونه برداری و تهیه آزمون

#### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاح و تعریف زیر به کار می رود :

۱-۳

#### اندازه سوراخ

قطر سوراخی است که توسط نفوذ مخروط در آزمون ایجاد شده باشد .

یادآوری - اندازه سوراخ بر حسب میلی متر اندازه گیری می شود .

#### ۴ اصول آزمون

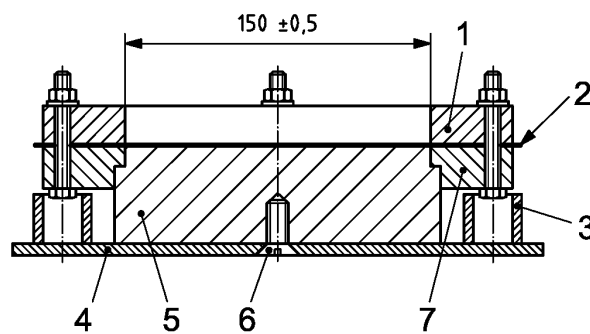
آزمونه به صورت افقی در بین دو حلقه فولادی زنگ نزن بسته می شود . مخروط از جنس فولاد زنگ نزن که در فاصله ۵۰۰ میلی متری از وسط آزمونه قرار دارد بر روی آزمونه سقوط می کند . میزان نفوذ ، توسط فرو بردن مخروط نوک تیز مدرج ، در داخل سوراخ ایجاد شده ، اندازه گیری می شود .

#### ۵ وسایل

##### ۱-۵ سیستم گیره

سیستم گیره ها باید به نحوی باشد که از سر خوردگی یا ایجاد صدمه به آزمونه در طول انجام آزمون جلوگیری نماید . یک مثال از سیستم گیره و قالب راهنما در شکل ۱-الف و ۱-ب نشان داده شده است .

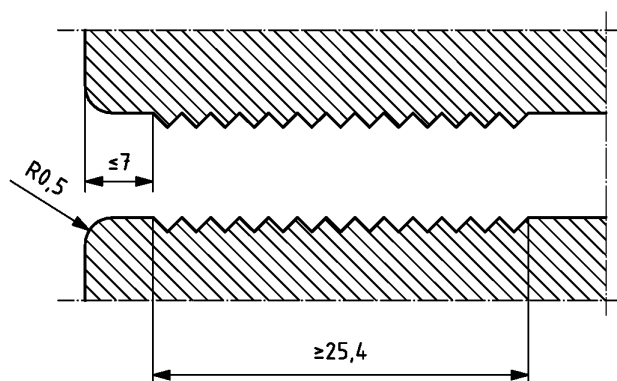
ابعاد بر حسب میلی متر



#### راهنما

۱ حلقه بالایی گیره	۵ قالب راهنما
۲ آزمونه	۶ پیچ
۳ لوله	۷ حلقه پایینی گیره
۴ وسیله کمکی گیره	

الف - مثالی از حلقه های گیره و قالب راهنما



ب - مثالی از جزئیات سطوح دندانه دار

شکل ۱ - مثال هایی از حلقه های گیره و جزئیات سطوح دندانه دار

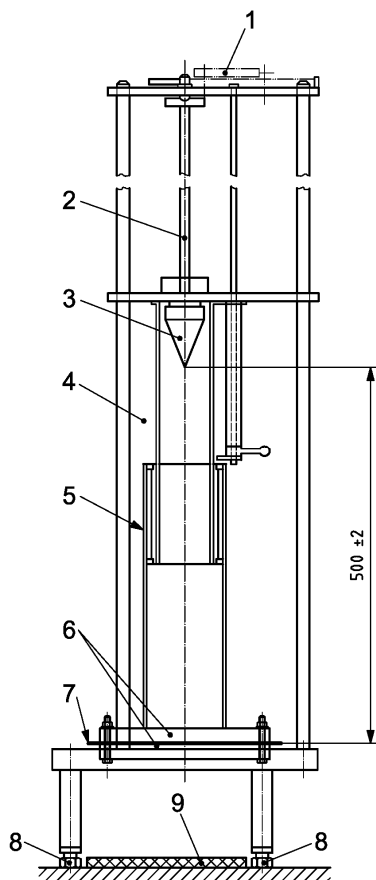
## ۲-۵ قاب

قاب باید آزمون متصل به گیره را ننگه داری نماید و مجهز به وسیله ای برای رها کردن مخروط در وسط آزمون باشد ( طبق شکل ۲ ). بدین منظور می توان از راهنماهایی که سرعت سقوط مخروط را محدود نکند ، استفاده نمود و یا از مکانیزم مناسب رها سازی استفاده نمود به شرطی که سقوط به صورت آزاد و بدون چرخش انجام شود . قاب باید بر روی سطح محکم و غیر قابل انعطاف نصب شود .

یادآوری ۱ - وسیله نشان داده شده در شکل ۱ دارای صفحه محافظ برای حفظ آزمایشگر از صدمات ناشی از سقوط مخروط است .

یادآوری ۲ - توصیه می شود که لایه محافظ در کف دستگاه برای حفاظت از مخروط در حین نفوذ کامل نصب گردد .





#### راهنما

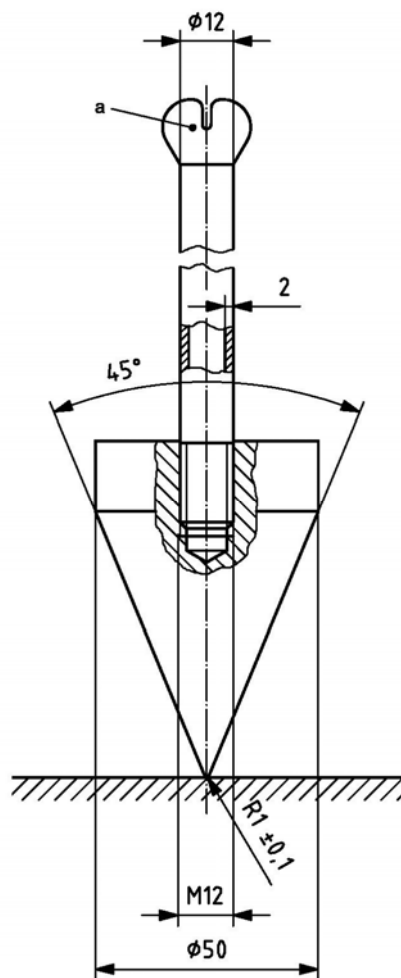
۱	قسمت بالا / مکانیزم رها سازی مخروط مناسب با الزامات آزمایشگاه
۲	میله راهنما
۳	مخروط
۴	صفحه فلزی
۵	صفحه
۶	صفحات گیره ها
۷	آزمونه
۸	پیچ تراز
۹	لایه محافظ برای مخروط

یادآوری - مقیاس شکل واقعی نیست .

شکل ۲ - یک نمونه از شمای قاب سقوط مخروط با صفحه محافظ

#### ۳-۵ مخروط

مخروط از جنس فولاد زنگ نزن با سطح کاملاً صاف و صیقل است و زاویه رأس این مخروط ۴۵ درجه و جرم آن  $( 1000 \pm 5 )$  گرم و دارای میله راهنما می باشد . جزئیات ابعاد آن در شکل ۳ نشان داده شده است .



راهنما

a قسمت بالای مکانیزم رها سازی و طول

یادآوری - مقیاس شکل واقعی نیست .

شکل ۳ - مثالی از مخروط و میله راهنما

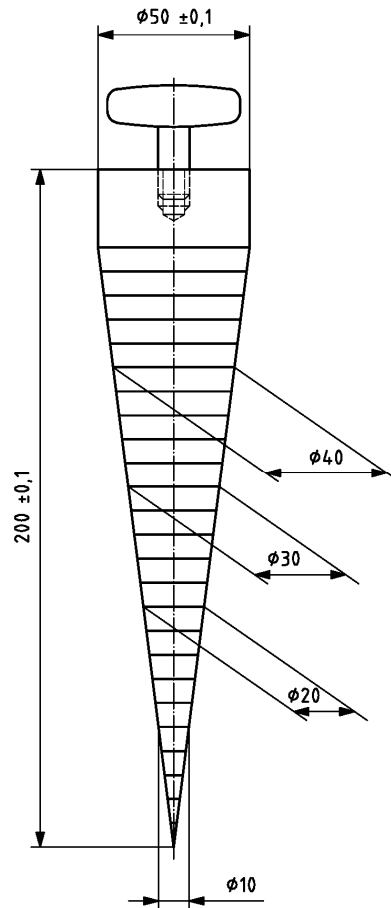
۴-۵ ابزار کمکی

وسيله ای برای اطمینان از وضعیت افقی آزمون و وضعیت عمودی محور مخروط ( به طور مثال پیچ های تنظیم و تراز )

۵-۵ مخروط اندازه گیری

مخروط مدرج با دستگیره با جرم (  $500 \pm 5$  ) گرم که ابعاد آن در شکل ۴ نشان داده شده است.

ابعاد بر حسب میلی متر



یادآوری - مقیاس شکل واقعی نیست .

شکل ۴ - مثالی از مخروط اندازه گیری

۶ تهیه آزمونه

۱-۶ نمونه برداری

نمونه برداری را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴ انجام دهید .

۲-۶ تعداد ابعاد آزمونه ها

پنج آزمونه از نمونه ببرید . ابعاد آزمونه باید متناسب با دستگاه مورد استفاده باشد . در صورتی که ویژگی پشت و روی ماده مورد آزمون متفاوت باشد ( به صورت مثال خواص فیزیکی و یا در اثر فرآیند تولید ) باید آزمون کامل بر روی هر دو طرف نمونه به طور مجزا انجام شود .

## ۷ آماده سازی آزمون ها در شرایط محیطی استاندارد

آزمون ها را جهت آماده سازی و انجام آزمون در شرایط محیطی استاندارد طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۷۷۴ (رطوبت نسبی  $(5 \pm 65)$  درصد و دمای  $(2 \pm 20)$  درجه سلسیوس) قرار دهید تا تغییر جرم بین دو توزین متوالی در فواصل زمانی حداقل ۲ ساعت بیش از ۰/۲۵ درصد جرم آزمون ها نباشد.

آماده سازی و/یا انجام آزمون در رطوبت نسبی تعیین شده چنانچه در نتایج آزمون تاثیر گذار نباشد می تواند حذف شود ..

## ۸ روش انجام آزمون

با استفاده از وسیله مناسب ( طبق بند ۴-۵ ) از افقی بودن حلقه های گیره در قاب اطمینان حاصل نمایید .

آزمون را بین حلقه های گیره محکم کنید به طوری که آزمون به صورت شل نباشد ( طبق شکل ۱ ) . برای این منظور از قالب راهنما ( طبق شکل ۲ ) استفاده نمایید . آزمون و سیستم گیره را در داخل دستگاه قرار دهید .

مخروط ( طبق بند ۳-۵ ) را رها سازید ، طوری که به راحتی و بدون اصطکاک با دیواره قاب از ارتفاع  $(2 \pm 500)$  میلی متر در وسط آزمون فرود آید .

مخروط را بردارید و بلافاصله مخروط اندازه گیری ( طبق بند ۵-۵ ) را با دقت در داخل سوراخ ایجاد شده قرار دهید . مخروط اندازه گیری را کاملاً عمودی و بدون اعمال فشار اضافی نگه دارید . بعد از ۱۰ ثانیه قطر سوراخ را با تقریب میلی متر قرائت نمایید . مقدار اندازه گیری شده باید معادل حداکثر قطر قابل رؤیت مخروط اندازه گیری در وضعیت عمودی باشد و آزمایشگر از زیر آزمون مخروط اندازه گیری را نگاه کرده و قطر را قرائت نماید .

در صورتی که نمونه مورد آزمون دارای خواص مختلف در جهت تولید و عمود بر جهت تولید ( نا همگن ) باشد باید بیشترین مقدار قطر سوراخ اندازه گیری گردد .

موارد زیر را ثبت نمایید :

- در برخی مواقع مخروط ضمن برخورد با آزمون و ایجاد سوراخ به سمت بالا حرکت کرده و بعد از برگشت مجدد به روی آزمون سوراخ دوم را ایجاد می کند . در این موارد باید قطر سوراخ بزرگتر اندازه گیری شود .

- در مورد ژئوتکستایل های تار و پودی امکان جا به جایی نخ های تار و پود به جای پارگی و ایجاد سوراخ وجود دارد و این مورد باید گزارش شود .

## ۹ روش محاسبه و بیان نتایج

میانگین قطر سوراخ را محاسبه و نتیجه را بر حسب میلی متر بیان کنید .  
اگر مخروط در یک یا چند آزمون اصلاً نفوذ نکرده و یا به طور کامل نفوذ کرده باشد میانگین قابل محاسبه نبوده و تک تک نتایج باید گزارش شود . در این حالت باید در مورد رفتار آزمون اظهار نظر گردد .

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد :

- |      |  |
|------|--|
| ۱-۱۰ | روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره .....                          |
| ۲-۱۰ | مشخصات نمونه طبق استاندارد ملی ایران شماره ۷۲۱۸                        |
| ۳-۱۰ | تاریخ دریافت نمونه و تاریخ انجام آزمون ؛                               |
| ۴-۱۰ | شرایط محیطی ؛  |
| ۵-۱۰ | میانگین قطر سوراخ بر حسب میلی متر ( یا تک تک نتایج آزمون طبق بند ۹ ) ؛ |
| ۶-۱۰ | ضریب تغییرات قطر سوراخ ( بر حسب در صد ) ؛                              |
| ۷-۱۰ | هر مشاهده خاص در هنگام انجام آزمون .                                   |