



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران  
۱۵۵۷۷  
چاپ اول  
۱۳۹۷

INSO  
15577  
1stEdition  
2018

Modification of  
ASTM  
D5596:2003

ژئوسینتتیک‌ها -  
ارزیابی میکروسکوپی پراکنش دوده در  
ژئوسینتتیک‌های پلی‌الفینی -  
روش آزمون

Geosynthetics-  
Microscopic evaluation of the dispersion of  
carbon black  
in polyolefin geosynthetics-  
Test method

ICS 59.080.70

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸ (۰۲۶)

رایانامه: [standard@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

**Iranian National Standardization 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@isiri.gov.ir](mailto:standard@isiri.gov.ir)

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

## به نام خدا

### آشنائی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین ومقررات 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 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های 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 استانداردهائی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهائی ملی تلقی می شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می شود 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 کند. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد 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 میکند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)
- 4-Contact point
- 5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ژئوسینتتیک‌ها - ارزیابی میکروسکوپی پراکنش دوده در ژئوسینتتیک‌های پلی‌الفینی

- روش آزمون»

رئیس:

نازکدست، حسین  
(دکتری مهندسی پلیمر)

سمت و/یا محل اشتغال:

دانشگاه صنعتی امیرکبیر و رئیس کمیته متناظر  
TC221

دبیر:

پیغامی، فریبا  
(کارشناسی فیزیک)

دبیر کمیته متناظر TC221

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام  
(کارشناسی شیمی کاربردی)

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد

ابراهیمی، علی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت پلیمر پیشرفته دانا

احمدی، حمید  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بیژنی، هستی  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر- دانشکده مهندسی پلیمر

پوراکابریان، حامد  
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

شرکت صنایع ورق ایران

حسین مقتدری، محمدرضا  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

شرکت پلاستیک شاهین

حسینی، سید محمد  
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

شرکت تعاونی کارکنان پتروشیمی سازند

خاصی، کیانوش  
(کارشناسی ارشد فیزیک)

شرکت صنایع ورق ایران

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

**سمت و/یا محل اشتغال:**

سازمان ملی استاندارد ایران	رضائی چکان، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
دانش بنیان رادسیس پوشش	رنجبر، بهناز (دکتری مهندسی پلیمر)
سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد	سمنانی رهبر، روح اله (دکتری مهندسی شیمی نساجی)
عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت و نایب رئیس کمیته متناظر TC221	غیاثی نژاد، حسین (دکتری مهندسی محیط زیست)
شرکت پویا پلیمر تهران	فقیری، سعید (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت فرنام بسپار	قاضی زاده، یاسر (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت مهندسی آریانام	کربلائی باقر، میلاد (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
شرکت نواندیشان صنعت و تجارت	مستوفی، نیما (دکتری مهندسی پلیمر)
گروه صنعتی همارشتن	مسعودی، معصومه (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
انجمن ژئوسینتتیک ایران وموسسه اندیشه برتر میران	میربلوک، علیرضا (کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)
موسسه اندیشه برتر میران	نوری، پرهام (کارشناسی ارشد مهندسی برق)
عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی دانشگاه تهران	هاشمی مطلق، قدرت الله (دکتری مهندسی پلیمر)

**ویراستار:**

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد	ابراهیم، الهام (کارشناسی شیمی کاربردی)
--	---

مندرجات فهرست

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	هدف و دامنه کاربرد
۱	مراجع الزامی.
۱	اصطلاحات و تعاریف
۳	اصول آزمون
۳	وسایل
۴	نمونه‌برداری و تهیه نمونه
۵	روش انجام آزمون
۶	گزارش آزمون
۷	پیوست الف (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

## پیش‌گفتار

استاندارد «ژئوسینتتیک‌ها- ارزیابی میکروسکوپی پراکنش دوده در ژئوسینتتیک‌های پلی‌الفینی- روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد پ، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در چهارصد و نود و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد پوشاک و فرآورده‌های نساجی و الیاف مورخ ۹۷/۸/۳۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان 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، موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی / منطقه‌ای زیر به روش «ترجمه تغییر یافته» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی همراه با اعمال تغییرات با توجه به مقتضیات کشور است:

ASTM D5596:2003 (Reapproved 2016), Standard Test Method For Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics

## ژئوسینتتیک‌ها - ارزیابی میکروسکوپی پراکنش دوده در ژئوسینتتیک‌های پلی- الفینی - روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، ارزیابی پراکنش دوده توسط میکروسکوپ می‌باشد.  
یادآوری - در این استاندارد وسایل مورد نیاز برای تهیه و ارزیابی نمونه شرح داده شده است.

۲-۱ این استاندارد برای ژئوسینتتیک‌های پلی‌الفینی با میزان دوده کمتر از ۵٪ جرمی کاربرد دارد.

۳-۱ این استاندارد برای ارزیابی کیفی کلوخه<sup>۱</sup> دوده و سایر مواد موجود در ژئوسینتتیک‌های پلی‌الفینی کاربرد دارد. این ارزیابی براساس پراکنش اندازه سطح محاسبه شده در میدان دید میکروسکوپ می‌باشد.

### 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 9862, Geosynthetics-Sampling and preparation of test specimens

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

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

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

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف مندرج در استاندارد ISO 10318-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

---

1-Agglomerates



۱-۳

دوده

**carbon black**

ماده‌ای که اساساً شامل دوده. متشکل از ذرات تقریباً کروی شکل کلوئیدی بوده و ذرات تشکیل دهنده ذرات کلوئیدی از احتراق جزئی یا تجزیه حرارتی هیدروکربن‌ها به دست می‌آید.

۲-۳

کلوخه دوده

**carbon black agglomerate**

تجمع فیزیکی ذرات دوده اتصال یافته و در هم‌رفته می‌باشد.

۳-۳

میکروگراف (ریزنگار)

**micrograph**

بازسازی گرافیکی یک جسم که توسط میکروسکوپ یا وسیله نوری معادل با بزرگنمایی بیش از ۱۰ برابر قطر، قابل مشاهده است.

۴-۳

میکروتوم (لایه بردار)

**sliding microtome**

وسیله‌ای که قادر به برش باریک (با ضخامت کمتر از ۲۰ میکرون) از نمونه‌های مختلف ژئوسینتتیک است.

۵-۳

پراکنش

**dispersion**

پراکندگی دوده در محصول پلی‌الفین دارای دوده می‌باشد.

۶-۳

توزیع

**distribution**

ویژگی محصولات پلی‌الفینی تهیه شده با دوده می‌باشد که با رگه، تیرگی و روشنی مشاهده شده در سطح مقطع عرضی نمونه توسط میکروسکوپ ارزیابی می‌شود.

## ۴ اصول آزمون

۴-۱ این آزمون شامل دو بخش است:

- تهیه آزمون با میکروتوم یا وسیله مشابه؛
- ارزیابی با میکروسکوپ.

### ۴-۱-۱ تهیه آزمون با میکروتوم (لایه‌بردار) یا وسیله مشابه

نمونه توسط نگهدارنده در میکروتوم یا وسیله مشابه بسته شده به طوری که قابلیت تنظیم برش با دقت حدود یک میکرون را داشته باشد. تیغ تیزی در طول آزمون توسط دست حرکت کرده و آزمونه‌ای با دامنه ضخامت ۸ تا ۲۰ میکرون را تهیه می‌کند.

### ۴-۱-۲ ارزیابی آزمون با میکروسکوپ

بخش نازک آزمون توسط میکروسکوپ در هر میدان تصادفی دید ( $Rf$ )<sup>۱</sup>، مورد بررسی قرار گرفته و بزرگ‌ترین کلوخه دوده اندازه‌گیری می‌شود.

برای ارزیابی باید از تصاویر مرجع استاندارد ASTM 5596<sup>۲</sup> استفاده کنید.

## ۵ وسایل

۵-۱ میکروتوم دوار یا غلتکی، که دارای گیره نگهدارنده نمونه و نگهدارنده چاقو باشد. چاقو از جنس فولاد زنگ‌نزن توصیه می‌شود اگرچه چاقوی شیشه‌ای نیز می‌تواند مناسب باشد.

۵-۲ میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ دو چشمی یا در صورت استفاده از میکروگراف (ریز نگار)، میکروسکوپ سه چشمی توصیه می‌شود. این دستگاه باید قابلیت بالا و پائین آوردن مرحله‌ای آزمون را داشته باشد. عدسی‌ها باید شامل عدسی چشمی با بزرگ‌نمایی ۱۰ یا ۲۰ و میدان دید وسیع بوده و عدسی شئی با بزرگ‌نمایی ۵ تا ۲۰ باشد. عدسی شئی باید طوری انتخاب شود که بزرگ‌نمایی نهایی در دامنه ۵۰ تا ۲۰۰ قابل دسترس باشد.

1-Random field of view

۲-تصاویر مرجع باید از ASTM org تهیه شود.

۳-۵ تجهیزات جانبی میکروسکوپ، عدسی مدرج کالیبرشده (میکرومتر چشمی) که مابین عدسی چشمی و شئی قرار می‌گیرد.

۴-۵ منبع نوری، دارای نور سفید با شدت نور متغیر باشد.

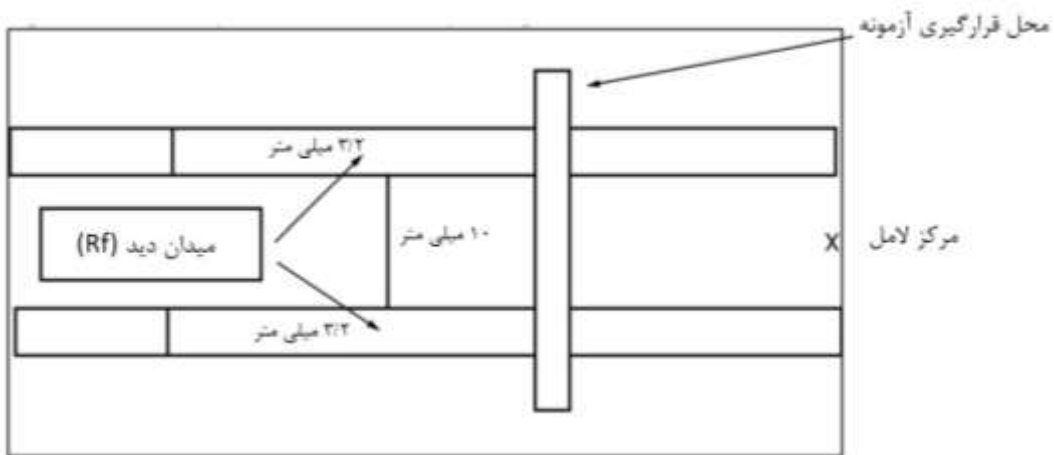
۵-۵ چسب بلسان یا یک ماده شفاف مناسب، برای مثال: لاک ناخن شفاف یا چسب شفاف که غیر قابل حل در آب بوده و اثر شیمیائی بر روی آزمون نداشته باشد.

۶-۵ لام، که روی آن برای تعیین میدان تصادفی دید (Rf) علامت‌گذاری می‌شود. از نقطه مرکز لام دو علامت به فاصله ۵ میلی‌متر از لبه‌های آن مشخص کنید. با استفاده از خط‌کش و ماده مخصوص نشان‌گذاری، دو خط موازی در طول لام رسم کنید. به موازات دو خط رسم شده دو خط موازی به فاصله ۳٫۲ میلی‌متر به سمت بیرونی لام طبق شکل ۱ با وسیله تیز رسم کنید. اندازه خطوط موازی رسم شده بایدطوری باشد که در زمان آزمون اجازه دیدن تمام سطح آزمون را بدهد.

یادآوری- برای میدان تصادفی دیداز سایر روش‌های دیگر با رعایت فاصله دو خط موازی به میزان ۳٫۲ میلی‌متر می‌توان استفاده کرد.

۷-۵ دو عدد لام که باید با ابعاد یکسان باشد.

ابعاد بر حسب میلی‌متر



شکل ۱- الگوی ترسیم روی لام

۶ نمونه‌برداری و تهیه آزمون

۱-۶ نمونه‌برداری

نمونه را باید طبق استاندارد ISO 9862 تهیه کنید.

## ۲-۶ تهیه نمونه آزمایشگاهی

۵ نمونه آزمایشگاهی از هر رول ژئوسینتتیک با عرض کامل (اگر امکان تهیه با عرض کامل وجود داشته باشد) تهیه کنید. هر نمونه ژئوممبرین باید حدود ۲/۵ سانتی متر باشد. برای نمونه برداری از ژئونت باید به صورت تصادفی، ۵ باریکه در عرض کامل رول تهیه کنید. برای نمونه برداری از ژئوگرید باید از ۵ نقطه اتصال<sup>۱</sup> در عرض کامل رول نمونه تهیه کنید. نمونه برداری از لوله و اجزای پلی الفینی ژئوکامپوزیت‌ها نیز باید به‌طور تصادفی انجام دهید.

## ۳-۶ تهیه نمونه

از هر نمونه ژئوممبرین با استفاده از میکروتوم یا وسیله مشابه یک نمونه در راستای عرضی تهیه کنید. برای ژئوسینتتیک‌های آرایش نیافته، تهیه نمونه بدون در نظر گرفتن راستا باید تهیه شود. استفاده از اسپری سفت کننده تترافلوئورواتان به منظور جلوگیری از پخش دوده یا سایر اجزای تشکیل دهنده، هنگام برش با میکروتوم، توصیه می‌شود، این اسپری دمای نمونه را تا قبل از لایه برداری یا برش به ۱۵- درجه سلسیوس رسانده و عمل برش را تسهیل می‌کند.

**یادآوری-** برخی مواد انعطاف پذیر یا الاستومر (به طور مثال پلی اتیلن بسیار انعطاف پذیر) برای برش با میکروتوم نیاز به انجماد دارند. در این موارد میکروتوم چاقو و گیره نگهدارنده نمونه باید در داخل کیسه یخ خشک خرد شده در سردکن به مدت ۱۵ دقیقه یا تا زمانی که دمای آن‌ها به ۳۰- درجه سلسیوس برسد، نگهداری شوند. حداکثر در فاصله زمانی ۱ تا ۵ دقیقه بعد از خارج کردن میکروتوم و چاقو و گیره نگهدارنده نمونه باید عمل بستن نمونه و برش انجام شود. استفاده از مواد دیگر برای انجماد نمونه قبل از برش بلامانع می‌باشد به شرطی که این مواد آسیبی به نمونه وارد نکند.

## ۷ روش انجام آزمون

۱-۷ مقاطع تهیه شده باید به اندازه کافی نازک باشد (۸ تا ۲۰ میکرون) تا هنگام ارزیابی با میکروسکوپ، اجازه عبور نور کافی از داخل آن فراهم شده و نمونه عاری از عیوب مانند کنده شدن توسط چاقوی تیز یا پارگی یا بخش‌های غیرمعمول که ناشی از کشیدگی در بخش نازک یا جابجائی نادرست آزمون باشد. آزمون تهیه شده را بین دو لام قرار داده و با استفاده از چسب بلسان یا مواد مشابه (طبق بند ۵-۶) آن را تثبیت کنید.

**یادآوری-** عبور نور از ضخامت ۲۰ میکرون و کم‌تر آزمون به اندازه کافی نیست و نور از ضخامت ۱۰ تا ۱۵ میکرون به راحتی عبور می‌کند. هر چه آزمون نازک‌تر باشد تمایل به پیچش داشته و به همین دلیل کار کردن با آن‌ها مشکل‌تر است. استفاده از روغن سبک روی چاقو باعث چسبیدن آزمون به تیغه شده و امکان سُر دادن آزمون از لبه چاقو روی لام را امکان پذیر می‌کند.

۲-۷ ۵ آزمون را روی لام قرار داده و لام دیگر را روی آن طوری قرار دهید که سطح قابل مشاهده آزمون ایجاد شود. بخشی از آزمون که بین دو جفت خط موازی بالا و پائین (فاصله هر جفت خط موازی ۳/۲ میلی-متر است) قرار دارد و لام روی آن قرار گرفته میدان تصادفی دید ( $R_f$ ) می باشد (طبق شکل ۱).

۳-۷ تنظیم میکروسکوپ با عبور نور میکروسکوپ از عدسی کالیبره واقع بین عدسی چشمی و شیئی انجام می شود.

۴-۷ هر میدان تصادفی دید ( $R_f$ ) را توسط میکروسکوپ بررسی کرده و محل بزرگترین کلوخه دوده را مشخص کنید. اگر میکروسکوپ با بزرگنمایی ۱۰۰ در دسترس نباشد، با انتخاب عدسی شیئی، بزرگنمایی ۱۰۰ را به دست آورید. قطر کلوخه های غیر مدور را با تطبیق نزدیکترین دایره به شکل کلوخه تعیین کنید. برای ارزیابی به تصاویر مرجع استاندارد ASTM 5596 مراجعه شود.

۵-۷ روش های مندرج در بند ۴-۷ را تکرار کنید تا ۱۰ نتیجه به دست آید. حداکثر دو میدان تصادفی دید ( $R_f$ ) برای حداقل پنج بخش نازک را در آزمون ارزیابی کنید.

یادآوری- اگر طول آزمون برای دو میدان تصادفی دید ( $R_f$ ) با لام به اندازه کافی نباشد، باید آزمون های دیگر تهیه و ارزیابی گردد تا ۱۰ عدد قرائت شده به دست آید.

۶-۷ ۱۰ عدد قرائت شده را ثبت و نتایج را به نزدیکترین عدد صحیح گرد کنید.

## ۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی های زیر باشد:

۱-۸ روش آزمون طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۵۷۷؛

۲-۸ مشخصات کامل نمونه (ها) یا محصول مورد آزمون شامل نوع نمونه، مبدا و سری ساخت تولیدکننده یا شماره بهر؛

۳-۸ روش تهیه آزمون (میکروتوم لایه بردار، انجماد آزمون و غیره)؛

۴-۸ گزارش ۱۰ میدان دید و نتایج به دست آمده (که به نزدیکترین عدد صحیح گرد شده است).

## پیوست الف

### (آگاهی دهنده)

#### تغییرات اعمال شده در این استاندارد ملی در مقایسه با استاندارد منبع

##### الف-۱ بخش‌های حذف شده

- بند 5 استاندارد منبع به منظور یکسان سازی با استاندارد 5 حذف شده است؛
- بند 9 استاندارد منبع به دلیل عدم ارائه اطلاعات حذف شده است؛
- در بند 2 استاندارد مرجع، استانداردهای ASTM D883 و ASTM D3053 و ASTM E7 به دلیل استفاده مستقیم از تعاریف هر سه استاندارد در بند 3 استاندارد ملی حذف گردیده است.

##### الف-۲ بخش‌های اضافه شده

- در بند 3 مراجع الزامی استاندارد ملی:
- استاندارد ملی ایران شماره 1-7741 با منبع ISO 10318-1:2015، برای بند 3 استاندارد ملی در مراجع الزامی درج شده است. شده است؛
- استاندارد ISO 9862 برای استفاده در بند نمونه‌برداری به مراجع الزامی استاندارد ملی اضافه شد.