



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۴-۴۳۲۴

چاپ اول

۱۳۹۷

INSO  
4324-4  
1st Edition

2019

Identical with  
ISO 5350-4:  
2006

خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه‌ها  
قسمت ۴: بازرسی دستگاهی به وسیله  
نور بازتاب شده با استفاده از روش  
سطح سیاه معادل (EBA)

**Pulps - Estimation of dirt and shives -  
Part 4: Instrumental inspection by  
reflected light using Equivalent Black  
Area (EBA) method**

ICS: 85.040

## 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: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (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

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد 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.

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، به‌عنوان 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، به‌عنوان 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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 کالیبراسیون (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، کالیبراسیون 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

« خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه‌ها - قسمت ۴: بازرسی دستگاهی نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA) »

### رئیس:

روحانی، مهدی  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

### دبیر:

مهدوی، سعید  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

پاشای آهی، لایلا  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

کارشناس مسئول پژوهشگاه استاندارد

پاکزاد، حسین  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت صنایع خمیر و کاغذ اترک

ثمریها، احمد  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

مدرس دانشکده فنی و حرفه ای انقلاب اسلامی تهران

جعفری، نیما  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

سرپرست آماده‌سازی خمیر شرکت صنایع خمیر و کاغذ اترک

حبیبی، مسعودرضا  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

رحمانی‌نیا، مهدی  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس

رضایی ارجمند، فاطمه  
(کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ)

مدرس دانشگاه پیام نور

صالحی، کامیار  
(کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

**اعضا:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

عندلیبیان، محمد امین  
(کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ)

فرضی، مجید  
(کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ)

کرد، بهزاد  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

میری، حبیب الله  
(کارشناسی جنگلداری)

**ویراستار:**

روحانی، مهدی  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

**سمت و/یا محل اشتغال**

مدیر کنترل کیفیت شرکت پردیس کاغذ پاژ

مدیر عامل شرکت ماسا سلولز آریا

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

مدیر فنی بخش سلولزی و بسته‌بندی شرکت معیار گستر صدر

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول کار
۴	۵ دستگاه
۵	۶ نمونه برداری
۵	۱-۶ کلیات
۵	۲-۶ ورقه خمیر کاغذ
۵	۳-۶ خمیر کاغذ دوباره خشک شده یا خشک شده با هوای داغ
۶	۷ روش کار
۶	۱-۷ کلیات
۶	۲-۷ کالیبراسیون
۶	۱-۲-۷ کلیات
۶	۲-۲-۷ کالیبراسیون تباین
۷	۳-۲-۷ کالیبراسیون سطح سیاه معادل
۸	۳-۷ نحوه انجام آزمون
۹	۸ بیان نتایج
۹	۹ دقت
۹	۱-۹ کلیات
۹	۲-۹ تکرار پذیری
۱۰	۳-۹ تکثیر پذیری
۱۰	۱۰ گزارش آزمون
۱۲	پیوست الف (آگاهی دهنده) دقت
۱۴	پیوست ب (آگاهی دهنده) اطلاعات مربوط به صفحه کالیبراسیون
۱۵	کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «خمیرکاغذ- تخمین لکه و تراشه‌ها- قسمت ۴ : بازرسی دستگاهی نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA)» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در سید و هفتادمین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۹۷/۱۲/۷ 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 خواهد 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 5350-4: 2006, Pulps - Estimation of dirt and shives - Part 4: Instrumental inspection by reflected light using Equivalent Black Area (EBA) method

## مقدمه

مساحت لکه قابل مشاهده‌ی موجود در خمیر کاغذ می‌تواند بر کاربرد نهایی آن تاثیر بسزایی بگذارد. در چنین مواردی، وجود لکه‌های قابل مشاهده‌ای که در تعداد زیاد وجود دارند و با چشم به راحتی دیده می‌شوند ممکن است به میزان بیشتری نسبت به لکه‌های با تعداد کم که به آسانی قابل مشاهده نیستند، از کیفیت ظاهری کاغذ بکاهد. هم تعداد لکه‌ها و هم قابلیت مشاهده آن‌ها ممکن است مهم باشد. برای کسی که کنترل یا نظارت بر فرآیند کاغذسازی را انجام می‌دهد، مساحت فیزیکی مطلق لکه یا تعداد لکه‌های موجود در سطح مورد بازرسی، ممکن است دارای بیشترین اهمیت باشد. برای کاربر نهایی کاغذ، داشتن یک تصویر کلی از لکه‌ها در خمیر کاغذ ممکن است یک پارامتر حیاتی باشد.

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۳۲۴ است. استاندارد ۴۳۲۴ تحت عنوان کلی «خمیر کاغذ- تخمین لکه و تراشه‌ها» شامل قسمت‌های زیر بوده که تدوین گردیده و شامل موارد زیر است:

قسمت ۱: مشاهده ورق‌های آزمایشگاهی به وسیله نور عبور یافته- روش آزمون

قسمت ۲: بازرسی خمیر کاغذ ورقه‌ای به وسیله نور عبور یافته- روش آزمون

قسمت ۳: بازرسی مشاهده‌ای نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA)

قسمت ۴: بازرسی دستگاهی نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA)



## خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه‌ها - قسمت ۴: بازرسی دستگاهی نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA)

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای تخمین لکه و تراشه‌های ورقه خمیر کاغذ با استفاده از بازرسی دستگاهی و به‌وسیله بازتابش نور با روش سطح سیاه معادل با لکه‌ها در سطحی با دامنه  $0.2 \text{ mm}^2$  تا  $3.0 \text{ mm}^2$  می‌باشد. با استفاده از نمودار مقایسه‌ای این استاندارد ملی، حداکثر اندازه لکه به  $3.0 \text{ mm}^2$  محدود می‌شود. اندازه‌گیری لکه‌هایی با اندازه‌های بزرگ‌تر (مثل لکه‌هایی با مساحت بیشتر از  $3.0 \text{ mm}^2$ ) ممکن است نیاز به تغییر در وسایل مورد اندازه‌گیری، روش محاسبه و / یا هر دو داشته باشد و برای این استاندارد ملی کاربرد ندارد. به دلیل این که استاندارد حاضر ممکن است قادر به اندازه‌گیری صحیح لکه‌ها نباشد، برای اندازه‌گیری مساحت کل فیزیکی آنها کاربرد ندارد.

روشنی آزمون ارزیابی شده باید  $30\%$  یا بیشتر باشد که طبق استاندارد ISO 3688 تعیین می‌شود. اگر ورقه خمیر کاغذ بیش از حد زبر یا ضخیم باشد، ممکن است لازم باشد مقداری از آن را به ورقه‌های آزمایشگاهی تبدیل کنید.

این استاندارد ملی برای انواع خمیر کاغذ بازیافتی کاربرد دارد.

### 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 5269-1, Pulps - Preparation of laboratory sheets for physical testing - Part 1: Conventional sheetformer method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸: سال ۱۳۸۵، خمیر کاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون‌های فیزیکی - قسمت اول: روش ساخت ورق کاغذ با دستگاه ورق‌ساز، با استفاده از استاندارد ISO 5269-1: 2005 تدوین شده است.

#### 2-2 ISO 5269-2, Pulps - Preparation of laboratory sheets for physical testing - Part 2: Rapid-Köthen method

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸: سال ۱۳۸۵، خمیر کاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون‌های فیزیکی - قسمت اول: روش ساخت ورق کاغذ با دستگاه ورق‌ساز، با استفاده از استاندارد ISO 5269-2: 2004 تدوین شده است.

### 2-3 ISO 7213, Pulps - Sampling for testing

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۹۶: سال ۱۳۷۴، روش نمونه‌برداری از انواع خمیر کاغذ، با استفاده از استاندارد ISO 7213: 1981 تدوین شده است.

### 2-4 ISO 3688, Pulps - Preparation of laboratory sheets for the measurement of diffuse blue reflectance factor (ISO brightness)

## ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۱-۳

ورقه

sheet

ورقه خمیر کاغذ تهیه شده از عدل یا قسمتی از یک رول خمیر کاغذ.

۲-۳

نمونه آزمونی

test piece

سطحی از ورقه خمیر کاغذ که مورد بازرسی قرار می‌گیرد.

۳-۳

ورقه دست‌ساز آزمایشگاهی

laboratory sheet

ورقه‌ای که از الیاف جدا شده خمیر کاغذ ساخته شده است.

۴-۳

ناخالصی در خمیر کاغذ

contrary in pulp

هرگونه ذره ناخواسته با حداقل اندازه مشخص که نسبت به مابقی سطح ورقه، رنگ و ماتی متفاوتی داشته باشد ناخالصی گویند که با نمودار مقایسه‌ای پیوست الف مقایسه می‌شود.

۵-۳

لکه

**dirt**

هرگونه ناخالصی غیر لیفی قابل رویت بر روی خمیرکاغذ است.

۶-۳

تراشه

**shive**

تکه‌ای از چوب یا دسته‌های الیاف در ورقه خمیرکاغذ است.

۷-۳

سطح سیاه معادل

**Equivalent Black Area (EBA)**

مساحت اطراف یک نقطه سیاه (بازتابش نور<sup>۱</sup> % ۲/۴) در نمودار مقایسه‌ای پیوست الف وقتی که روی یک زمینه سفید (با بازتابش نور % ۸۱/۵) قرار می‌گیرد معادل همان مساحت ظاهری است که لکه روی ورقه خمیرکاغذ قرار می‌گیرد.

**یادآوری ۱-** از نظر مشاهده، یک لکه خاکستری بزرگ‌تر روی یک ورقه یکسان و تحت شرایط یکسان مشابه یک نقطه سیاه کوچک‌تر است.

**یادآوری ۲-** به صورت فیزیکی معمولاً سطح سیاه معادل یک لکه روی ورقه به اندازه کوچک‌تری دیده می‌شود. فقط وقتی که لکه بزرگ می‌شود اندازه سطح سیاه معادل به آن نزدیک است.

۴ اصول کار

دو طرف یک نمونه آزمونی با نور بازتابش شده به صورت مشاهده‌ای مورد بازرسی قرار می‌گیرد. تعداد و سطح همه ناخالصی‌های با اندازه و وضوح مشخص شده طبق نمودار پیوست الف، نسبت به مابقی سطح ورق بزرگ‌تر تخمین زده می‌شوند. مساحت کل نقطه سیاه معادل ناخالصی محاسبه شده و مساحت کل لکه‌ها و

---

۱-  $Y_{c/2}$  (بازتابش نور تحت شرایط محیط بسته با زاویه ناظر ۲ درجه)

تراشه‌ها و نیز مساحت کل سطح سیاه معادل به ترتیب بر حسب تعداد ناخالصی بر  $m^2$  و همچنین  $mm^2 / m^2$  گزارش می‌شود.

## ۵ دستگاه

یک دستگاه خودکار (اتوماتیک) باید برای شمارش ناخالصی‌ها که شامل قطعات زیر است مورد استفاده قرار گیرد.

۱-۵ آشکارساز<sup>۱</sup>، از نوع دانسیتومتريک<sup>۲</sup> با حداقل حساسیت ۲۵۶ برای سطوح خاکستری (G.L.) و وضوح مؤثر پیکسل سطح  $0.20 / 0.02 mm^2$  یا کمتر. آشکارساز باید سطح آزمون را به طور عادی نشان دهد. نور تابیده شده غیر قطبی است و در بخش مرئی طیف متمرکز شده است، به طوری که ۹۵٪ نور بازتاب شده از یک سطح سفید با طول موج بین ۳۸۰ nm تا ۷۴۰ nm با حداکثر طول موج (پیک) طیف بین ۵۰۰ nm و ۶۰۰ nm توسط آشکارساز دریافت می‌شود. نحوه تابش نور باید با زاویه  $45 \pm 5$  درجه و یا تقریباً محوری باشد. یکنواختی نور تابیده شده به آزمون قبل از هرگونه اصلاحات نرم‌افزار دستگاه باید بین  $\pm 4\%$  باشد. مرحله برای جلوگیری از اثرهای شرایط محیطی، آزمون باید محافظت شود.

یادآوری - با افزایش وضوح تصویر، دقت افزایش پیدا می‌کند. بنابراین توصیه می‌شود که وضوح پیکسل به اندازه‌ای باشد که برای کوچکترین لکه مناسب است. در هر حال، برای جلوگیری از دریافت اطلاعات غلط ناشی از ساختار میکروسکوپی ورقه، حداقل مقدار وضوح مؤثر پیکسل نباید کمتر از سطح  $0.20 / 0.02 mm^2$  باشد.

۲-۵ تحلیل‌گر<sup>۴</sup>، تلفیق محاسبات لکه سیاه معادل و تکنیکی به نام «پارامتر تأثیر مشاهده‌ای<sup>۵</sup>» (به کتاب‌نامه منبع [۱] و پیوست الف مراجعه کنید). این پارامتر اجازه می‌دهد که سیستم به همان شیوه قضاوت انسان عمل کند.

۳-۵ صفحه‌های کالیبراسیون گواهی شده<sup>۶</sup>، باید مات بوده و حداقل دارای یک ناحیه سفید و یک ناحیه سیاه باشد. دو ناحیه تصویری دیگر شامل حداقل ۱۶ نقطه<sup>۷</sup> بوده که هر کدام دارای اختلاف بازتابش نور تحت شرایط محیطی بسته  $(Y_{c/2})$  ۲۵٪ و ۵۵٪ نسبت به پس‌زمینه‌شان هستند. هر مجموعه از صفحه‌های کالیبراسیون گواهی شده شماره‌گذاری شده و دارای یک گواهی کالیبراسیون شامل فاکتورهای اصلاح برای نور بازتاب شده تحت شرایط محیطی بسته  $(Y_{c/2})$  از نقاط (دات‌ها) می‌باشند. علاوه بر این،

- 
- 1- Detector
  - 2- Densitometric
  - 3- Gray level
  - 4- Analyser
  - 5- Visual impact parameter
  - 6- Certified calibration plates
  - 7- Dot

صفحات کالیبراسیون گواهی شده باید مشخصات مندرج در پیوست ب را داشته باشند. این صفحات از طریق انجمن<sup>۱</sup> TAPPI قابل تهیه می‌باشند.

یادآوری ۱- مقدار زیاد عوامل نورتاب<sup>۲</sup> در کاغذ می‌تواند موجب بروز مشکلات احتمالی برای کالیبراسیون یا اندازه‌گیری با این استاندارد ملی شود. از آنجایی که مقادیر بازتابش نور تحت شرایط محیطی بسته ( $Y_{c/2}$ ) اندازه‌گیری می‌شود و نه برای اندازه‌گیری روشنی در طول موج ۴۵۷ nm، معمولاً این مشکلات حداقل است.

## ۶ نمونه‌برداری

### ۱-۶ کلیات

چنانچه آزمون برای ارزیابی یک بهر<sup>۳</sup> خمیر کاغذ انجام می‌شود، نمونه باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۹۶ انتخاب شود. اگر آزمون بر روی نوع دیگری از نمونه انجام شود، منبع نمونه و در صورت امکان، مراحل نمونه‌برداری مورد استفاده را گزارش کنید. آزمون را به نحوی انتخاب کنید که معرف کل نمونه باشد.

### ۲-۶ ورقه خمیر کاغذ

تعداد ۱۰ ورقه یا بیشتر (ترجیحاً ۲۰ ورقه) از هر نمونه طوری بردارید که در هر طرف ورقه حداقل سطح ۱۰ متر مربع تأمین شود. برای حفظ تمیزی، نمونه‌های آزمونی را بین دو ورقه اضافی قرار دهید.

یادآوری - در مواردی ممکن است سطح کمتر از ۱۰ متر مربع مورد بررسی قرار گیرد. موقعی این کار می‌تواند قابل قبول باشد که مقدار لکه در خمیر کاغذ بیشتر از مقدار حداقل لازم برای دستیابی به میزان دقت شمارش (طبق زیربند ۷-۲) بوده و نمونه معرف فرایند تولید باشد.

بعضی از ورقه‌های خمیر کاغذ به صورت موج‌دار با موج بلند هستند که این موج‌ها ممکن است سایه انداخته یا باعث جلوگیری از دریافت تصویر لکه‌ها در برخی از مناطق ورق شوند. این نوع ورقه‌های خمیر کاغذ باید به ورقه‌های خمیر کاغذ آزمایشگاهی برای انجام آزمون تبدیل شوند.

### ۳-۶ خمیر کاغذ دوباره خشک شده یا خشک شده با هوای داغ<sup>۴</sup>

برای ساخت ورقه دست‌ساز آزمایشگاهی طبق قسمت‌های اول و دوم استاندارد ملی شماره ۳۷۸۸ نمونه‌ای از خمیر کاغذ بردارید و آن را داخل دستگاه ساخت کاغذ دست‌ساز از جنس فولاد ضد زنگ که تمیز باشد بریزید. تعداد کافی ورقه کاغذ بسازید به طوری که در هر دو طرف خود مجموعاً سطحی معادل ۰/۴ متر مربع داشته باشد. ورقه‌ها را بر روی صفحات خشک‌کن و تحت مهار (مثل حلقه‌های خشک‌کن) خشک کنید و مراقب باشید که آلوده و چروک نشوند.

1- www.tappi.org

2- Fluorescence

3- Lot

4- Slush or flash-dried pulp

یادآوری - در صورتی که ورقه خمیر کاغذ ضخیم است، لکه‌ها می‌توانند در داخل ورقه وجود داشته باشند. وقتی خمیر کاغذ به محصول کاغذی جدید تبدیل می‌شود این لکه‌ها می‌توانند تأثیر متفاوتی بر ویژگی‌های محصول بگذارند.

## ۷ روش کار

### ۱-۷ کلیات

منبع نور را روشن کنید. اجازه دهید دستگاه گرم شود و تنظیمات سخت افزار را مطابق دستورالعمل‌ها یا توصیه‌های کار با دستگاه انجام دهید. سیستم وقتی به حالت پایدار می‌رسد که قرائت پنج عدد خوانده شده به طور متوالی در محدوده  $\pm 2\%$  با هم اختلاف نداشته باشند.

### ۲-۷ کالیبراسیون

#### ۱-۲-۷ کلیات

اگر فاصله کانونی قابل تنظیم<sup>۱</sup> بر روی آشکارساز وجود دارد، بررسی کنید که تصویر صفحه کالیبراسیون کاملاً واضح باشد.

#### ۲-۲-۷ کالیبراسیون تباین<sup>۲</sup>

##### ۱-۲-۲-۷ کلیات

صفحه کالیبراسیون مسطح با بیشترین تباین (اختلاف رنگ) را بر روی صفحه نمایش قرار دهید. اگر برای نگهداری نمونه مسطح روی صفحه نمایش از ابزاری استفاده می‌شود، باید برای نگهداری صفحه کالیبراسیون مسطح نیز از همان ابزار استفاده شود.

##### ۲-۲-۲-۷ تنظیم صفر

مربع سیاهی را در میدان دید دستگاه قرار دهید و ناحیه سیاه را بر روی صفحه کالیبراسیون اسکن کنید. دستگاه را طوری تنظیم کنید تا حداقل سطح خاکستری<sup>۳</sup> (G.L.) ۹ از ۲۵۵ یا  $\pm 3/5\%$  از کل مقیاس خاکستری را بتوان گزارش کرد.

نتیجه قابل قبول بین اسکن‌های متوالی منطقه سیاه باید در محدوده سطح خاکستری  $\pm 0.4\%$  درصد باشد.

---

1- Focus

2- Contrast (اختلاف بین رنگ سفید و سیاه در تصویر تباین می‌باشد)

3- Gray level (G.L.)

۷-۲-۲-تنظیم دهانه<sup>۱</sup>

مربع سفیدی را در میدان دید دستگاه قرار داده و ناحیه سفید را بر روی صفحه کالیبراسیون اسکن کنید. دستگاه را طوری تنظیم کنید تا حداقل سطح خاکستری ۲۲۰ از ۲۵۵ یا ۸۶٫۳٪ از کل مقیاس خاکستری را بتوان گزارش کرد (به یادآوری زیر مراجعه کنید). اختلاف نتایج بین اسکن‌های متوالی ناحیه سفید باید بین  $\pm 0.4$  درصد باشد. حداقل اختلاف مورد نیاز تباین تصویر بین مربع‌های سیاه و سفید سطح خاکستری ۲۱۰ است. مقیاس خاکستری برای تعیین هر سطح خاکستری باید به اندازه کافی دقیق بوده و بیش از ۰٫۵ درصد نور بازتابش شده نباشد.

یادآوری- درصد بازتابش نور در محیط بسته  $(Y_c/2)$  و سطح خاکستری به صورت خطی با هم مرتبط هستند به طوری که  $Y_c/2 = 2/55 \text{ G.L.}$  ۱٪. برای تعیین مقدار سطح خاکستری صفحات کالیبراسیون سیاه و سفید، با تنظیم این صفحات، درصد گزارش شده بازتابش نور در محیط بسته  $(Y_c/2)$  را که در گواهی کالیبراسیون نوشته شده در عدد ۲/۵۵ ضرب کنید. برای به دست آوردن این دو مشخصه، تنظیمات دوگانه دستگاه را تکرار کنید.

## ۷-۲-۳-کالیبراسیون سطح سیاه معادل

هر یک از صفحات کالیبراسیون را اندازه‌گیری کنید. اطمینان حاصل کنید همه ۱۶ نقطه (دات) و سطح سیاه معادل آن‌ها که اندازه‌گیری و گزارش شده است با حدود ۱۰٪ میانگین همه ۱۶ نقطه موجود در داده‌های ارائه شده گواهی صفحات کالیبراسیون تطابق داشته باشد. برای محاسبه سطح سیاه معادل نقاط روی صفحات کالیبراسیون، همان‌طور که در توضیحات پیوست ب آورده شده است، مساحت اسمی را در مقدار اختلاف وضوح اصلاح شده که در گواهی‌های ارائه شده برای این صفحات ذکر شده، ضرب کنید. اگر اندازه‌گیری‌ها با گواهی کالیبراسیون مطابقت نداشته باشند، سخت‌افزار دستگاه و/یا شرایط کالیبراسیون صفحات را بررسی کنید. در صورت لزوم، کارکرد صحیح دستگاه را با سازنده آن برای انجام این استاندارد ملی بازبینی کنید.

وقتی که نقطه‌های انفرادی برای صحنه‌گذاری<sup>۲</sup> ارزیابی می‌شوند، اندازه‌گیری کوچک‌ترین نقاط روی صفحه‌ای با کم‌ترین تباین و حداقل وضوح که در این استاندارد ملی ذکر شده است، ممکن است تغییراتی بیش از ۱۰٪ سطح سیاه معادل واقعی داشته باشند. صحنه‌گذاری باید با استفاده از میانگین سطح سیاه معادل از همه ۱۶ نقطه موجود روی صفحه کالیبراسیون انجام شود.

دستورالعمل‌های سازنده دستگاه مربوط به نحوه نگهداری دستگاه را انجام دهید.

صفحات کالیبراسیون باید در تاریکی یا در داخل یک پاکت سیاه پلاستیکی نگهداری شوند تا از تغییر رنگ و از دست دادن تباین آن‌ها جلوگیری شود.

آن‌ها را باید در حالت خشک تمیز کرد تا عاری از گرد و غبار یا الیاف باشند. از خراشیدگی سطح صفحات به دلیل امکان عدم مطابقت با مشخصات ذکر شده خودداری کنید. به‌طور دوره‌ای، مقدار بازتابش نور در محیط

1- Span

2- Verification

بسته  $(Y_c/2)$  را برای مربع سفید اندازه‌گیری کنید. اگر مشخصات صفحات کالیبراسیون با مشخصات مندرج در پیوست ب مطابقت نداشتند، باید جایگزین شوند.

به استثنای وقتی که نور محیط و/ یا تنظیمات سخت‌افزاری دستگاه تغییر نکرده است، لازم نیست کالیبراسیون سخت‌افزاری را برای اندازه‌گیری لکه یا تراشه تکرار کنید. لازم به ذکر است که با گذشت زمان، منابع نوری فرسوده شده و از این رو ممکن است شدت نور کاهش یابد. بنابراین، بررسی کامل کالیبراسیون و نیز تنظیمات سخت‌افزاری دستگاه، باید غالباً با اطلاعات ارائه شده توسط سازنده دستگاه مطابقت داشته باشد.

### ۳-۷ نحوه انجام آزمون

با کمک یک برس به دقت لکه‌های جدا شده از سطح را پاک کنید. اگر جرم پایه آزمون مانند کاغذ تیشو کم است، ممکن است لازم باشد که پشت آزمون یک ورقه کاغذ سفید تمیز قرار دهید. از اندازه‌گیری نمونه‌هایی که حاوی لکه و / یا دارای چین و چروک هستند خودداری کنید، زیرا این امر به طور چشمگیری بر نتایج تأثیر می‌گذارد.

مراحل اندازه‌گیری که در دستورالعمل ارائه شده توسط سازنده دستگاه مطرح شده است را دنبال کنید. اطمینان حاصل کنید که آزمون به اندازه کافی مسطح باشد، به طوری که همه لکه‌ها در مرکز میدان دید قرار گیرند (به زیربند ۶-۲ مراجعه کنید).

یک مقدار ثابت را به عنوان دقت شمارش (درصد عدم قطعیت) انتخاب کنید و برای رسیدن به این دقت سطوح کافی خمیر کاغذ را اندازه‌گیری کنید. با توجه به ماهیت نمونه‌برداری از خمیر کاغذ که لکه‌ها در آن به طور تصادفی توزیع شده است، اگر در یک ورقه خمیر کاغذ  $N$  لکه پیدا شود، ورقه‌های خمیر کاغذ تهیه شده از همان بهر برای دو بار از سه بار نمونه‌برداری باید دارای تعداد لکه معادل  $N \pm \sqrt{N}$  باشند. به عنوان مثال، اگر در مساحت مشخصی از یک نوع خمیر کاغذ ۱۰۰ لکه وجود داشته باشد، در ناحیه دیگری با همان مساحت باید  $(100 \pm 10)$  لکه وجود داشته و/ یا دقت شمارش ۱۰٪ باشد. اگر آزمون دیگری فقط دارای ۲۵ لکه باشد، پس در سطحی مشابه برای ناحیه دیگر همان آزمون باید دارای  $(25 \pm 5)$  لکه با دقت شمارش ۲۰٪ باشد. بنابراین، برای رسیدن به یک نقطه ثابت با عدم قطعیت ۱۰٪ در شمارش لکه‌ها، مساحتی از خمیر کاغذ که بتوان حداقل ۱۰۰ لکه را برای آن شمارش نمود، اندازه‌گیری کنید. تخمین دقت سطح سیاه معادل نسبت به دقت شمارش لکه پیچیده‌تر است، زیرا تعداد کل لکه‌های شمارش شده به خاطر وجود لکه‌های کوچک زیاد، افزایش یافته که سهم به نسبت کمی در سطح سیاه معادل دارد.

برای دستیابی به دقت سطح سیاه معادل، شخص باید حداقل دو برابر تعداد لکه‌هایی را شمارش کند که برای رسیدن به همان دقت در شمارش لکه‌ها لازم است. مثلاً برای دستیابی به دقت ۱۰٪ برای سطح سیاه معادل، شخص می‌تواند ۲۰۰ لکه را شمارش کند.



## ۸ بیان نتایج

برای همه ناخالصی‌ها، سطح کل سیاه معادل را که برحسب  $\text{mm}^2/\text{m}^2$  بیان می‌شود و تعداد کل ناخالصی‌ها که برحسب تعداد در هر متر مربع بیان می‌شود را محاسبه کنید. عدم قطعیت شمارش را طبق معادله (۱) محاسبه کنید.

$$P = \frac{\sqrt{n}}{n} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

$P$  عدم قطعیت شمارش برحسب درصد (%)  
 $n$  تعداد کل ناخالصی‌های مشخص شده توسط دستگاه

## ۹ دقت

### ۱-۹ کلیات

دقت بیان شده در این استاندارد ملی براساس اطلاعات آزمون‌های انجام شده بین آزمایشگاهی در سال ۲۰۰۲ می‌باشد. نمونه‌های آزمونی شامل خمیرکاغذ روزنامه و مقوا بودند. روشنی خمیرکاغذ روزنامه % ۵۷ ایزو و مقوا حدود % ۱۶ ایزو بود.

**یادآوری-** طبق بخش هدف (بند ۱)، این استاندارد ملی برای خمیرکاغذ با حداقل روشنی % ۳۰ ایزو کاربرد دارد. هرچند روشنی مقوای استفاده شده برای تعیین دقت این استاندارد، خارج از مقدار ذکر شده در بخش هدف می‌باشد؛ اما از این استاندارد برای خمیرهای با روشنی کمتر از این حد نیز مکرراً استفاده می‌شود. در نتیجه، دقت بیان شده برای خمیرکاغذ روزنامه معرف بهتری برای این استاندارد ملی است.

تحت شرایط یکسان آزمون برای خمیرهای کاغذ یکسان وقتی نتایج دو آزمون مورد مقایسه قرار می‌گیرند، تکرارپذیری و تجدیدپذیری بیشترین اختلاف را برای این آزمون‌ها (در سطح % ۹۵ اطمینان) تخمین می‌زند. این تخمین وقتی نمونه یا شرایط آزمون تغییر کند دارای اعتبار نیست.

### ۲-۹ تکرارپذیری

تکرارپذیری برای میانگین ۵ اندازه‌گیری روی نمونه‌های یکسان و توسط ۴ آزمایشگاه انجام شد. در همه موارد، تعداد کافی ناخالصی‌ها با توجه به عدم قطعیت شمارش ( $P$ ) که کمتر از % ۷ بود، شمارش شد. نتایج در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱- تکرارپذیری تعیین سطح کل سیاه معادل

سطح کل سیاه معادل $\text{mm}^2/\text{m}^2$		تعداد ناخالصی‌ها بر متر مربع		نمونه
میانگین $\text{mm}^2/\text{m}^2$	تکرارپذیری $r$ و $(r\%)$	میانگین تعداد بر متر مربع	تکرارپذیری $r$ و $(r\%)$	
۳۱٫۹	۵٫۸ (۱۸)	۸۷۳	۱۴۸ (۱۷)	خمیر کاغذ روزنامه
۱۰٫۷	۱۶٫۰ (۱۷)	۲۵۶۷	۴۸۹ (۱۹)	خمیر مقوا

### ۳-۹ تجدیدپذیری

تجدیدپذیری برای میانگین ۵ اندازه‌گیری روی نمونه‌های یکسان و توسط ۴ آزمایشگاه انجام شد. در همه موارد، تعداد کافی ناخالصی‌ها با توجه به عدم قطعیت شمارش ( $P$ ) که کمتر از ۷٪ بود، شمارش شد. نتایج در جدول ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۲- تجدیدپذیری تعیین سطح کل سیاه معادل

سطح کل سیاه معادل $\text{mm}^2/\text{m}^2$		تعداد ناخالصی‌ها بر متر مربع		نمونه
میانگین $\text{mm}^2/\text{m}^2$	تجدیدپذیری $r$ و $(r\%)$	میانگین تعداد بر متر مربع	تجدیدپذیری $r$ و $(r\%)$	
۳۱٫۹	۱۵٫۶ (۴۹)	۸۷۳	۴۷۹ (۵۵)	خمیر کاغذ روزنامه
۱۰٫۷	۱۱۴ (۱۰۷)	۲۵۶۷	۲۵۶۵ (۱۰۰)	خمیر مقوا

### ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۱۰ ارجاع به این استاندارد ملی؛
- ۲-۱۰ زمان و مکان آزمون؛
- ۳-۱۰ همه اطلاعات مربوط به مشخصات نمونه مورد بررسی؛
- ۴-۱۰ کل سطح سیاه معادل بر حسب  $\text{mm}^2/\text{m}^2$  و تعداد کل ناخالصی‌ها به عنوان تعداد ناخالصی‌ها در هر متر مربع و عدم قطعیت بر مبنای درصد؛
- ۵-۱۰ گزارش کنید که آیا آزمون بر روی ورقه‌های خمیر کاغذ یا ورقه‌های آزمایشگاهی انجام شده است؛

۶-۱۰ هرگونه عملیاتی که در این استاندارد ملی ذکر نشده و/ یا انتخابی محسوب می‌شود و ممکن است نتیجه آزمون را تغییر داده باشد؛

۷-۱۰ اگر حداقل سطح لکه‌های مورد بررسی کمتر از  $0.2 \text{ mm}$  باشد.

## پیوست الف

### (الزامی)

#### محاسبات مربوط به سطح سیاه معادل

#### الف - ۱ فیلتر محاط مرکزی<sup>۱</sup>

ابتدا تصویر رقومی شده توسط یک فیلتر محاط مرکزی، فیلتر می‌شود. اگر شدت پیکسل در هر ناحیه  $(i, j)$  با  $X(i, j)$  نشان داده شود و میانگین شدت پس‌زمینه در یک سطح  $1,0 \text{ mm}^2$  که منطبق (متمرکز) بر پیکسل‌ها  $(i, j)$  است با  $Y(i, j)$  نشان داده شود، شدت فیلتر به صورت  $I(i, j) = X(i, j) - Y(i, j)$  محاسبه می‌شود. برای تخمین شدت پس‌زمینه  $Y(i, j)$  روش‌های مختلفی وجود دارد اما پیکسل‌های داخل یک لکه باید از محاسبات تخمین شدت پس‌زمینه  $Y(i, j)$  مستثنی شوند. اگر همه پیکسل‌های فیلتر به‌طور بالقوه داخل یک لکه قرار گیرند، می‌توان از وسیله دیگری جهت سنجش پس‌زمینه‌ای که درست اطراف لکه واقع شده (در محدوده‌ی فضای  $0,5 \text{ mm}$  اطراف لکه) استفاده کرد. مثلاً ممکن است لازم باشد پهنای پس‌زمینه را فقط در نواحی گسترش دهیم که در آن فیلتر کردن به‌طور معمول کاملاً در داخل یک لکه خیلی بزرگ قرار می‌گیرد.

#### الف - ۲ آستانه تباین

آستانه  $T$  افزایش سطح خاکستری مربوط به اختلاف  $10\%$  بازتابش نور است. هر پیکسل  $(i, j)$  به عنوان بخشی از یک لکه شناخته می‌شود اگر  $I(i, j) \geq T$ .

#### الف - ۳ سطح سیاه معادل

سطح سیاه معادل یک لکه متناسب است با مجموع مقادیر  $(i, j)$  برای تمام پیکسل‌های شناسایی شده.

$$EBA = k \sum_{(i,j) \in \{I(i,j) \geq T\}} I(i, j) \quad (\text{الف } 1)$$

ثابت تناسب  $(K)$  با دستورالعمل کالیبراسیون طبق زیربند الف ۵ تعیین می‌شود. کل سطح سیاه معادل عبارت است از مجموع مقادیر سطح سیاه معادل لکه‌های منفرد.

#### الف - ۴ صفحات کالیبراسیون

مقیاس اصلی سطح سیاه معادل به وسیله نمودار مقایسه‌ای تخمین لکه طبق استاندارد T 437 آیین‌نامه TAPPI (منبع ۲ کتاب‌نامه) ارایه شده است. طبق تعریف، یک نقطه (دات) با سطح  $1,0 \text{ mm}^2$  روی این

نمودار دارای سطح سیاه معادل  $1/0 \text{ mm}^2$  می‌باشد. طبق قانون ریکو<sup>۱</sup> (به منبع ۱ کتاب‌نامه مراجعه شود) پارامتر  $I$  برای چنین نقطه‌ای (Dot) برابر با حاصل ضرب ناحیه اسمی در اختلاف بازتابش نور از کارت سفید و جوهر سیاه است. این اختلاف برای بازتابش نور ۸۳٪ است. صفحات کالیبراسیون مورد استفاده در این استاندارد ملی هر یک دارای مقادیر مختص به خود بوده که از اختلاف بازتابش نور پس‌زمینه و هر نقطه مشخص حاصل می‌شوند. به عنوان مثال، یکی از صفحات ممکن است دارای اختلاف بازتابش نور ۲۰٪ باشد، که تنها یک چهارم از تباین نقاط روی نمودار اصلی تخمین لکه است و یک نقطه روی آن صفحه با سطح  $1/0 \text{ mm}^2$  دارای سطح سیاه معادل  $0,25 \text{ mm}^2$  است. هر صفحه کالیبراسیون شامل ۱۶ نقطه با مساحتی در حدود  $0,04 \text{ mm}^2$  تا  $1,5 \text{ mm}^2$  می‌باشد. سطح سیاه معادل اسمی هر نقطه با معادله زیر قابل محاسبه است:

$$\text{(الف ۲)} \quad \frac{(\text{بازتابش نقطه (Dot)} - \text{بازتابش پس‌زمینه})}{83\%} \times \text{سطح فیزیکی بیان شده} = \text{سطح سیاه معادل اسمی}$$

### الف-۵ فرآیند کالیبراسیون

کالیبراسیون شامل تعیین مقدار ثابت کالیبراسیون  $K$  در محاسبه سطح سیاه معادل است. برای اندازه‌گیری سطح سیاه معادل ۱۶ نقطه روی صفحه کالیبراسیون با استفاده از ثابت کالیبراسیون  $K$  که به‌طور موقت بر روی عدد ۱/۰ تنظیم می‌شود از دستگاه مربوطه استفاده کنید. ثابت مناسب کالیبراسیون  $K$  را براساس نسبت سطح سیاه معادل اسمی به سطح سیاه معادل اندازه‌گیری شده برای ۱۶ نقطه روی صفحه کالیبراسیون، تعیین کنید.

$$\text{(الف ۳)} \quad K = \frac{\text{سطح سیاه معادل اسمی}}{\text{سطح سیاه معادل اندازه‌گیری شده}}$$

به‌طور معادل،  $K$  عبارت است از شیب یک نمودار سطح سیاه معادل اسمی در مقابل سطح سیاه معادل اندازه‌گیری شده برای ۱۶ نقطه.

## پیوست ب

### (الزامی)

#### آگاهی‌های مربوط به صفحه کالیبراسیون

صفحات کالیبراسیون استفاده شده در این روش مشابه صفحاتی است که در استاندارد T 563 آیین‌نامه TAPPI توصیف شده‌اند (به منبع ۳ کتاب‌نامه مراجعه شود) و توسط این سازمان در دسترس هستند ([www.tappi.org](http://www.tappi.org)).

صفحات کالیبراسیون با این فرض طراحی شده‌اند که تباین بازتابش هر یک از ۱۶ نقطه مجموعه روی آن‌ها، با تباین بازتابش مجموعه نقاط یک طرف صفحه خاکستری مرجع، معادل هستند. در نتیجه، هر مجموعه از صفحات کالیبراسیون توسط یک آزمایشگاه مستقل واجد صلاحیت آزمون شده و تایید می‌شود. به صفحات کالیبراسیون یک شماره سریال اختصاصی داده می‌شود و در گواهی مربوطه، بازتابش‌ها در محیط بسته  $(Y_{c/2})$  برای صفحات سیاه و سفید و همچنین ضریب اصلاح  $Y_{c/2}$  برای نقاط روی صفحه با بیشترین تباین گزارش می‌شود. به هنگام کالیبراسیون دستگاه، فقط مقدار  $Y_{c/2}$  گزارش شده در گواهی کالیبراسیون باید مورد استفاده قرار گیرد.

### کتابنامه

- [1] Jordan, B.D. and Nguyen, N.G. Emulating the TAPPI Dirt Count with a Microcomputer, JPPS, 14(1), J16-19 (1988)
- [2] TAPPI Test Method T 437 om-03, Dirt in paper and paperboard
- [3] TAPPI Test Method T 563 om-03, Equivalent Black Area (EBA) and count of visible dirt in pulp, paper and