



INSO  
4324-3  
1st Edition

2019

Identical with  
ISO 5350-3:  
2007

جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران  
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران

۴۳۲۴-۳

چاپ اول

۱۳۹۷

خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه‌ها  
قسمت ۳: بازرسی مشاهده‌ای نور  
بازتاب شده با استفاده از روش سطح  
سیاه معادل (EBA)

**Pulps - Estimation of dirt and shives -  
Part 3: Visual 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 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 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 ۳: بازرسی مشاهده‌ای نور بازتاب شده با استفاده از روش سطح سیاه معادل (EBA) »

### سمت و/یا محل اشتغال:

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

### رئیس:

روحانی، مهدی  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

### دبیر:

مهدوی، سعید  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

### اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس مسئول پژوهشگاه استاندارد

پاشای آهی، لایلا  
(کارشناسی ارشد شیمی آلی)

مدیر کنترل کیفیت شرکت صنایع خمیر و کاغذ اترک

پاکزاد، حسین  
(کارشناسی مهندسی شیمی)

مدرس دانشکده فنی و حرفه ای انقلاب اسلامی تهران

ثمریها، احمد  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

سرپرست آماده‌سازی خمیر شرکت صنایع خمیر و کاغذ اترک

جعفری، نیما  
(کارشناسی ارشد مهندسی شیمی)

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

حبیبی، مسعودرضا  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس

رحمانی‌نیا، مهدی  
(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

مدرس دانشگاه پیام نور

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

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

صالحی، کامیار  
(کارشناسی ارشد صنایع چوب و کاغذ)

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)

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

ویراستار:

روحانی، مهدی

(دکتری صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف، نمادها
۳	۴ اصول کار
۳	۵ وسایل لازم
۴	۶ نمونه برداری و آماده سازی نمونه آزمونی
۴	۱-۶ نمونه برداری
۴	۲-۶ ورقه های خمیر
۵	۳-۶ خمیر کاغذ هرگز خشک نشده
۵	۷ روش کار
۵	۱-۷ خمیر کاغذ با لکه کم
۶	۲-۷ خمیر کاغذ با لکه زیاد
۶	۸ بیان نتایج
۶	۱-۸ محاسبه
۷	۲-۸ نتایج
۸	۳-۸ دقت
۸	۹ گزارش آزمون
۹	پیوست الف (آگاهی دهنده) دقت
۱۰	کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد «خمیرکاغذ- تخمین لکه و تراشه‌ها- قسمت ۳: بازرسی مشاهده‌ای 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 5350-3: 2007, Pulps - Estimation of dirt and shives - Part 3: Visual inspection by reflected light using Equivalent Black Area (EBA) method

## مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۴۳۲۴ است. استاندارد ۴۳۲۴ تحت عنوان کلی «خمیرکاغذ- 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 خمیرکاغذ 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 ۳: بازرسی مشاهده‌ای 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 قابل مشاهده به وسیله بازتابش نور در خمیر کاغذ به صورت ورقه با روش سطح سیاه معادل می‌باشد. این استاندارد برای انواع خمیر کاغذ خشک یا تر، ساخته شده به شکل ورقه یا رول حاوی خمیر کاغذ بازیافتی کاربرد دارد.

**یادآوری** - نتیجه بازرسی فقط مربوط به لکه‌های قابل مشاهده‌ای است که روی سطح یا نزدیک به سطح ورقه خمیر کاغذ است. ذرات داخل ورقه با این روش قابل تشخیص نیستند.

### 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.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۱-۳

ورقه

#### sheet

ورقه خمیرکاغذ تهیه شده از عدل یا قسمتی از یک رول خمیرکاغذ است.

۲-۳

نمونه آزمونی

#### test piece

سطحی از ورقه خمیرکاغذ که مورد بازرسی قرار می‌گیرد.

۳-۳

ورقه دست‌ساز آزمایشگاهی

#### laboratory sheet

ورقه‌ای که از الیاف جداشده خمیرکاغذ ساخته شده است.

۴-۳

ناخالصی در خمیرکاغذ

#### 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.

۱-۴-۳

لکه

#### dirt

هرگونه ناخالصی غیرلیفی قابل رویت بر روی خمیرکاغذ است.

۲-۴-۳

تراشه

shive

خرده چوب یا توده‌ای از الیاف در ورقه خمیر کاغذ است.

۵-۳

سطح سیاه معادل

**Equivalent Black Area**

**EBA**

مساحت اطراف یک نقطه سیاه با بازتابش نور  $1$ ٪  $2/4$  در نمودار مقایسه‌ای پیوست الف وقتی که روی یک زمینه سفید با بازتابش نور  $(Y_{c/2})$  ٪  $81/5$  قرار می‌گیرد معادل همان مساحت ظاهری است که لکه روی ورقه خمیر کاغذ 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 ۱- نقطه سیاه معادل یک لکه روی ورقه، معمولاً به صورت فیزیکی به اندازه سطح کوچک‌تری دیده می‌شود. فقط وقتی که لکه بزرگ می‌شود، اندازه نقطه سیاه معادل به آن نزدیک است.

۴ اصول کار

دو طرف یک نمونه آزمون با نور بازتابش شده مورد بازرسی به صورت مشاهده‌ای 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 تراشه‌ها و نیز مساحت کل نقطه سیاه معادل بر حسب تعداد ناخالصی بر متر مربع و همچنین میلی‌متر مربع بر متر مربع گزارش می‌شود.

۵ دستگاه

۱-۵ وسیله نوردهی<sup>۲</sup>، مجهز به یک منبع نوری مناسب یا یک تصویرساز برای بازرسی مشاهده‌ای ورقه‌ها با استفاده از بازتابش نور. شدت نور سفید یا نور روز تابیده شده به نمونه آزمون باید حدود ۱۷۰۰

1-  $Y_{c/2}$  (درجه ۲ ناظر با زاویه بسته با زاویه ناظر ۲ درجه)

2- Illumination device

شمع بر متر مربع باشد. چون تأثیر نور تابیده شده روی ناخالصی و نقاط مشخص شده در نمودار مقایسه‌ای پیوست الف یکسان است، شدت نور تابیده شده بحرانی نیست.

یادآوری ۱- شدت نور را می‌توان به وسیله نورسنج اندازه‌گیری کرد.

برای ورقه‌های خمیرکاغذ با پستی و بلندی<sup>۱</sup> (شیاردار) موقعیت منبع نوری باید طوری باشد که لبه‌ها بر روی شیارها سایه نندازند.

از وسیله بزرگنمایی برای تخمین اندازه لکه استفاده نکنید. نتایج شمارش می‌تواند به طور معنی‌داری برای یک ورقه یکسان خمیرکاغذ با ذره‌بین یا وسیله مشابه آن متفاوت باشد.

۲-۵ نمودار مقایسه‌ای، شامل یک نمودار واقعی از یک عکس (با ابعاد تقریبی ۸۹ mm × ۱۲۷ mm) با یک سری نقاط سیاه با مساحت متفاوت روی یک زمینه سفید. بازتابش برای زمینه سفید  $(1.0 \pm 0.1)$  و برای نقاط سیاه  $(0.4 \pm 0.2)$  است. طبق نظر گراف<sup>۲</sup> (مرجع شماره ۱) همه لکه‌های گرد روی این نمودار به جز آنهایی که در لیست زیر آورده شده‌اند، به اندازه ۱۰٪ یا  $0.5 \text{ mm}^2$  بزرگترند. برای اعمال دقت لازم، اصلاح سطوح اندازه‌گیری شده باید طبق اعداد داخل پرانتز به شرح زیر صورت گیرد.

(۱.۰۸)؛ (۰.۷۶)؛ (۰.۵۸)؛ (۰.۴۲)؛ (۰.۳۰)؛ (۰.۲۶)؛ (۰.۲۱)؛ (۰.۲۰)؛ (۰.۱۶)؛ (۰.۱۵)؛ (۰.۱۱)؛ (۰.۱۰)؛ (۰.۰۹) نمودار مقایسه‌ای در پیوست الف آورده شده است.

این نمودار مقایسه‌ای دقیقاً مطابق با نمودار ارایه شده در استاندارد TAPPI T 213 om-01 می‌باشد. این نمودار قابل تهیه از سایت TAPPI (<http://www.tappi.org>) است.

از نمودارهای تکثیر شده (کپی یا چاپ شده)، پوشش یافته با پلاستیک، شفاف<sup>۳</sup> به دلیل عدم حصول نتایج مشابه استفاده نکنید.

از نمودارهای استانداردهای ملی شماره ۴۳۲۴ قسمت‌های اول و دوم با بکارگیری نور عبور یافته از ورقه استفاده نکنید.

## ۶ نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه

### ۱-۶ نمونه‌برداری

چنانچه آزمون برای ارزیابی یک بهر خمیرکاغذ 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.

1- Grooved pulp sheets  
2- Graff  
3- Transparent

## 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 ۰٫۱۵ متر مربع تأمین شود. ورقه‌های تهیه شده از عدل خمیر کاغذ، مناسب هستند. برای حفظ تمیزی، نمونه‌های آزمونی را بین دو ورقه اضافی قرار دهید.

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

## ۳-۶ خمیر کاغذ هرگز خشک نشده

برای ساخت ورقه دست‌ساز آزمایشگاهی از خمیر کاغذ، طبق قسمت‌های اول و دوم استاندارد ملی شماره ۳۷۸۸ نمونه‌ای از خمیر کاغذ بردارید و آن را داخل دستگاه ورق‌ساز از جنس فولاد زنگ نزن 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.

## ۷ روش کار

سطوح مورد نظر برای شمارش را بررسی کنید. برای تخمین مساحت هر لکه از نمودار مقایسه‌ای (پیوست الف) با استفاده از نقطه سیاه معادل لکه استفاده کنید. مساحت تخمین زده شده هر لکه را یادداشت کنید. در حین شمارش لکه‌ها، اگر لکه‌ای به نظر غیرعادی می‌رسد، مثل یک حشره خرد شده یا یک لکه غیرواضح که قطعاً معرف خمیر کاغذ مورد بررسی نمی‌باشد (با بررسی سایر ورقه‌ها مشخص می‌شود)، آن را نادیده بگیرید.

در این استاندارد یک تراشه می‌تواند به عنوان لکه‌ای محسوب شود که دارای حداقل نسبت ابعادی<sup>۱</sup> ۳ به ۱ باشد. اگر تراشه‌ها تحت زاویه طبیعی نور با جهت ورقه خمیر کاغذ قابل مشاهده باشند می‌توانند به عنوان لکه شمارش شوند، یا در صورتی که نیاز باشد به صورت جداگانه یادداشت شوند.

## ۱-۷ خمیر کاغذ با لکه کم

از نظر عاری بودن از گرد و غبار هر دو طرف نمونه‌های آزمونی را بررسی کنید. ترجیحاً یک ورقه کاغذ بزرگ را برای قرار دادن نمونه‌های آزمونی روی آن تهیه کنید و پس از ساخت ورقه‌ها اطمینان یابید که دست‌ها تمیز باشند. ورقه‌های خمیر کاغذ را با تابش عمود بر سطح آنها مشاهده کنید.

**یادآوری** - تابش عمودی نور خصوصاً برای ورقه‌های خمیر کاغذ دارای پستی و بلندی (شیاردار) اهمیت دارد زیرا مساحت ورقه با کمک هندسه ساده محاسبه شده و مساحت افزایش یافته برای شیارها نادیده گرفته می‌شوند.

با کمک یک برس به دقت لکه‌های جدا شده از سطح را پاک کنید. هر لکه باقیمانده را که دارای سطح سیاه معادل  $0.4 \text{ mm}^2$  یا بزرگتر است، بررسی کنید. سطح سیاه معادل هر لکه را برحسب میلی متر مربع یادداشت کنید. هنگام تخمین سطح سیاه معادل برای یک لکه رنگی یا سیاه بر روی یک ورقه خمیر کاغذ سفید یا رنگی، از نمودار مقایسه‌ای با پس زمینه سفید، یک نقطه سیاه مناسب به همان اندازه را انتخاب کنید. در صورتی که لکه و یا نقطه سیاه معادل آن بر روی نمودار، یکسان به نظر برسند، هنگامی که از دید چشم خارج می‌شوند، در فاصله مشابه، دیگر قابل تشخیص نخواهند بود.

## ۲-۷ خمیر کاغذ با لکه زیاد

اگر خمیر کثیف است و انواع لکه‌ها بر روی ورق‌ها قابل مشاهده باشد، ممکن است تعداد لکه‌ها خیلی زیاد بوده و بررسی سطح مورد نیاز نمونه را خسته کننده نماید. در چنین مواردی، یک نقطه مرجع مشخص را روی نمودار مقایسه‌ای پیوست الف انتخاب کنید به صورتی که سطح سیاه معادل آن به‌طور میانگین، حداقل یک لکه با این اندازه یا بزرگتر در هر  $500 \text{ cm}^2$  از سطح آزمون، داشته باشد. (اندازه نقاط مرجع انتخاب شده می‌تواند از  $0.8 \text{ mm}^2$  برای خمیر کاغذ نسبتاً تمیز تا  $0.25 \text{ mm}^2$  یا بیشتر برای یک خمیر کاغذ نسبتاً کثیف باشد.) برای هر ورقه خمیر کاغذ یک پوشش با رنگ و اندازه نمونه‌های آزمونی که دارای یک سوراخ در مرکز بوده و یا یک پنجم سطح آن در یک گوشه بریده شده است، تهیه کنید.

هر دو طرف آزمون‌ها را در یک مکان بدون گرد و غبار بررسی کنید. ورقه خمیر کاغذ را با یک زاویه عمود بر سطح مورد مشاهده قرار دهید (طبق زیربند ۷-۱).

به دقت لکه‌های جدا شده از سطح نمونه را با کمک یک برس و بدون استفاده از پوشش، پاک کنید. سپس هر لکه باقیمانده که دارای سطح سیاه معادل یا بیشتر از نقطه سیاه مرجع باشد را انتخاب کنید. مقدار سطح سیاه معادل لکه را برحسب میلی متر مربع یادداشت کنید.

هر لکه موجود روی سطح ورقه خمیر کاغذ که مساحتی معادل با  $0.4 \text{ mm}^2$  یا بیشتر داشته و کوچک‌تر از لکه مرجع باشد را بررسی کنید. مقدار سطح سیاه معادل این لکه‌ها را برحسب میلی متر مربع یادداشت کنید.

## ۸ بیان نتایج

### ۱-۸ محاسبات

برای تمام ناخالصی‌ها (در صورت نیاز شامل لکه یا تراشه به صورت جداگانه) تعداد و مساحت کل را محاسبه کنید.

### ۱-۱-۸ خمیر کاغذ با لکه کم

با استفاده از هندسه ساده، مساحت هر دو طرف ورقه مورد آزمون را اندازه‌گیری و برحسب متر مربع یادداشت کنید. افزایش مساحت ورقه ناشی از شیارها (در ورقه‌های با پستی و بلندی) را نادیده بگیرید. برای

همه ناخالصی‌ها، سطح سیاه معادل را در هر دو طرف نمونه برحسب میلی‌متر مربع یادداشت کنید. ناخالصی‌ها را برحسب میلی‌متر مربع در هر متر مربع ( $\text{mm}^2/\text{m}^2$ ) از سطح نمونه مورد بررسی و تعداد کل ناخالصی‌ها را برحسب متر مربع سطح نمونه مورد بررسی (تعداد بر متر مربع) محاسبه کنید.

#### ۲-۱-۸ خمیر کاغذ با لکه زیاد

با استفاده از هندسه ساده، مساحت هر دو طرف ورق نمونه آزمونی را اندازه‌گیری کنید و برحسب متر مربع یادداشت کنید. مقدار کل سطح سیاه معادل را در هر دو طرف نمونه با جمع کردن سطح سیاه معادل لکه‌های بزرگ‌تر روی کل سطح مورد بررسی و اضافه کردن ۵ برابر سطح سیاه معادل لکه‌های کوچک‌تر مشاهده شده طبق زیربند ۷-۲ محاسبه کنید. ناخالصی‌ها را برحسب میلی‌متر مربع در هر متر مربع ( $\text{mm}^2/\text{m}^2$ ) از سطح نمونه مورد بررسی و تعداد کل ناخالصی‌ها را برحسب متر مربع سطح نمونه مورد بررسی (تعداد بر متر مربع) محاسبه کنید.

#### ۳-۱-۸ عدم قطعیت شمارش

وقتی عدم قطعیت شمارش بر اساس معادله (۱) محاسبه شود، توزیع اندازه طبیعی ذرات لکه تقریباً مشابه توزیع پواسون بوده و به صورت لگاریتم نرمال است. این موضوع در مرجع شماره [۴] کتاب‌نامه شرح داده شده است.

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

که در آن:

$P$  عدم قطعیت شمارش برحسب درصد؛

$n$  تعداد کل ناخالصی‌های مشاهده شده در سطح مورد بررسی.

این بدان معنی است که دقت شمارش وابسته به تعداد لکه‌های شمارش شده است.

#### ۲-۸ نتایج

تعداد کل ناخالصی‌ها را به ازای سطح مورد بررسی ورقه خمیر کاغذ با نزدیک‌ترین تقریب گزارش کنید.

مساحت کل ناخالصی‌ها را به ازای سطح مورد بررسی ورقه خمیر کاغذ با نزدیک‌ترین تقریب گزارش کنید.

نتایج کمتر از  $5 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  میلی‌متر مربع بر متر مربع باید با یک رقم اعشار گزارش شود.

عدم قطعیت نتایج مربوط به شمارش ناخالصی‌ها را با یک رقم اعشار گزارش کنید.

### ۳-۸ دقت

هیچ رقم دقیقی در مورد دقت وجود ندارد. داده‌های دقت از لحاظ ماهیت طبیعی روش آزمون، برای هر مورد متفاوت هستند. نتایج آزمون خیلی زیاد به مشاهده کننده (آزمونگر) و نمونه وابسته است. دقت این استاندارد ملی به سرعت با افزایش تعداد لکه کاهش می‌یابد.

دقت این استاندارد ملی طبق استاندارد TAPPI T 213 om-01 است.

### ۳-۱-۸ تکرارپذیری

سه بهر از خمیر کاغذ دارای لکه‌هایی با دامنه بین  $1 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  تا  $5 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  در یک آزمایشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که دارای تکرارپذیری ۱۵ درصد بود.

### ۳-۱-۸ تجدیدپذیری

سه بهر از خمیر کاغذ دارای لکه‌هایی با دامنه بین  $1 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  تا  $5 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  در چهار آزمایشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت که دارای تجدیدپذیری ۹۰ درصد بود.

## ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی؛

۲-۹ زمان و مکان آزمون؛

۳-۹ همه اطلاعات مربوط به مشخصات نمونه مورد بررسی؛

۴-۹ نتایج به دست آمده بر حسب تعداد ناخالصی بر متر مربع سطح مورد بررسی ورقه خمیر کاغذ؛

۵-۹ نتایج به دست آمده بر حسب میلی‌متر مربع ناخالصی بر متر مربع سطح مورد بررسی ورقه خمیر کاغذ؛

۶-۹ عدم قطعیت شمارش ناخالصی بر حسب درصد؛

۷-۹ هر مورد اختیاری مشاهده شده در طول آزمون؛

۸-۹ هرگونه عملیاتی که در این استاندارد ملی ذکر نشده و/یا انتخابی محسوب می‌شود که ممکن است نتیجه آزمون را تغییر داده باشد.



## پیوست الف

### (الزامی)

### نمودار مقایسه‌ای

نمودار مقایسه‌ای مورد استفاده در این استاندارد ملی (شکل الف ۱) همان است که در استاندارد TAPPI T 213 om-01 شرح داده شده است و از طریق سایت آن سازمان قابل دسترس است (<http://www.tappi.org>).



شکل ۱- تخمین اندازه لکه در خمیرکاغذ- نمودار مقایسه‌ای

از تکثیر (کپی) نمودار برای استفاده در این استاندارد و نیز نسخه تکثیر شده آن برای هر بازرسی، به دلیل امکان تغییر در اندازه و تباین لکه‌ها خودداری کنید.

### کتابنامه

- [1] Graff, J.H. and Nihlen, E.K., A Chart for the Estimation of Dirt in Pulp and Paper, Tech. Assoc. Papers 25:331 (1942); Paper Trade J. 114 (21): 61 (1942).
- [2] Klungness, J.H., Fernandez, L.E. and Plantinga, P.L., Image analysis for measuring adhesive contaminants in pulp. TAPPI Journal, 72:1 (1989), pp. 89-93.
- [3] TAPPI Test Method T 213 om-01, Dirt in pulp.
- [4] TAPPI Test Method T 437 om-03, Dirt in paper and paperboard.