



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran



استاندارد ملی ایران

۴۳۲۴-۱

چاپ اول

مرداد ۱۳۹۲

INSO

4324-1

1st. Edition

Jul.2013

سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه
قسمت ۱: مشاهده ورق‌های آزمایشگاهی به
وسیله نور عبور یافته - روش آزمون

**Pulps - Estimation of dirt and shives
Part 1: Inspection of laboratory sheets by
transmitted light**

ICS:85.040

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.

نام مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد 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 استاندارد ملی 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 نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه 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 (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 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

"خمیر کاغذ- تخمین لکه و تراشه- قسمت ۱: مشاهده ورق‌های آزمایشگاهی به وسیله نور عبور یافته -
روش آزمون"

رئیس:

بهبودی، فرحناز

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

دبیر:

مهدوی فیض آبادی، سعید

(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

اعضا:

(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ثمیری‌ها، احمد

(دانشجوی دکتری صنایع چوب و کاغذ)

جاوید، لاله

(لیسانس شیمی)

رحمانی‌نیا، مهدی

(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

فرضی، مجید

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

قاراگوزلی، مریم

(لیسانس شیمی کاربردی)

شادکام، اکرم

(لیسانس کشاورزی)

کثیر، کریم

(فوق لیسانس مدیریت صنعتی)

سمت و/ یا نمایندگی

کارشناس پژوهشگاه استاندارد

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

کارشناس پژوهشگاه استاندارد

عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس

کارشناس شرکت مهندسی مشاور ماسا سلولز

کارشناس انجمن صنایع سلولزی بهداشتی

مدیر فنی شرکت صنعت آزمایشگاهی، بازرسی فنی و پژوهشی بهساز

معاونت بازرگانی شرکت کاغذسازی پارس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصلاحات و تعاریف
۲	۴ اصول آزمون
۳	۵ وسایل مورد نیاز
۴	۶ نمونه برداری و آماده‌سازی نمونه آزمونی
۴	۱-۶ نمونه‌برداری
۴	۲-۶ پیش تیمار نمونه
۵	۳-۶ آماده‌سازی ورق آزمایشگاهی
۵	۷ روش آزمون
۵	۱-۷ تعیین مقدار ماده خشک
۵	۲-۷ گروه‌بندی ذرات نامتجانس
۶	۸ بیان نتایج
۶	۱-۸ محاسبه
۷	۲-۸ نتایج آزمون
۷	۳-۸ دقت آزمون
۹	۹ گزارش آزمون
۱۰	پیوست الف (الزامی) نمودار مقایسه‌ای
۱۱	پیوست ب (اطلاعاتی) روش آزمون با دستگاه
۱۴	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد^۱ خمیرکاغذ- تخمین لکه و تراشه- قسمت ۱: مشاهده ورق‌های آزمایشگاهی به وسیله نور عبور یافته - روش آزمون^۲ که پیش‌نویس آن توسط سازمان ملی استاندارد ایران در کمیسیون‌های مربوطه تهیه و تدوین شده و در دو بیست و چهارمین و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۹۱/۱۲/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های 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 5350-1: 2006, Pulps - Estimation of dirt and shives: Part 1: Inspection of laboratory sheets by transmitted light.

مقدمه

این روش آزمون بر اساس بررسی مشاهده‌ای انجام می‌شود. این بررسی در پیوست ب، بر اساس ابزار دستگاهی توضیح داده شده است. با این وجود، روش مشاهده‌ای اساس کار این استاندارد را فراهم می‌سازد. به تدریج با نزدیک شدن دقت تجهیزات آزمایشگاهی به روش ارزیابی بصری لکه و تراشه، استفاده از این تجهیزات برای این آزمون توسعه خواهد یافت.

این روش آزمون متمم بخش دوم این استاندارد می‌باشد که مربوط به بررسی ورق خمیرکاغذ تولید شده در کارخانه به روش نور عبور داده شده می‌باشد و بخش سوم با کمک نور منعکس شده از ورق انجام می‌شود. قسمت چهارم این استاندارد مربوط به استفاده از بررسی اتوماتیک با نور انعکاس یافته از ورق است.

خمیر کاغذ - تخمین لکه و تراشه - قسمت ۱: مشاهده ورق‌های آزمایشگاهی به وسیله نور عبور یافته - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تخمین لکه و تراشه قابل مشاهده در ورق آزمایشگاهی تهیه شده از خمیر کاغذ به وسیله نور عبور یافته می‌باشد. این استاندارد برای انواع خمیر کاغذ به شکل ورق کاربرد دارد ولی برای خمیر کاغذهایی که به شکل ورق نباشند کاربرد ندارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲۵، کاغذ، مقوا و خمیر کاغذ - تعیین میزان مواد خشک شده در گرمخانه - روش آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۹۶، روش نمونه برداری از انواع خمیر کاغذ

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸، خمیر کاغذ - تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی - قسمت اول: روش ساخت ورق کاغذ بادستگاه ورق ساز

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸، خمیر کاغذ - تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی - قسمت دوم: روش راپید - کوتن

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۳۷۸۸، خمیر کاغذ - تهیه ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت سوم - دستگاه‌های ورق ساز متداول و راپید کوتن با سیستم بسته آب

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۷۱۹، خمیر کاغذ- جداکردن آزمایشگاهی الیاف خمیر کاغذ به روش تر-قسمت اول: جداکردن الیاف خمیر کاغذهای شیمیایی- روش آزمون

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴۷۱۹، خمیر کاغذ- جداکردن آزمایشگاهی الیاف خمیر کاغذ به روش تر- قسمت دوم: جداکردن الیاف خمیر کاغذهای مکانیکی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴۷۱۹، خمیر کاغذ- جداکردن آزمایشگاهی الیاف خمیر کاغذ به روش تر- قسمت سوم: جداکردن الیاف خمیر کاغذهای مکانیکی در دمای بیشتر یا مساوی ۸۵ درجه سلسیوس

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر بکار می‌رود:

۱-۳

ورق^۱

ورقه‌ای از خمیر کاغذ که از یک عدل یا بخشی از یک توپ^۲ خمیر کاغذ تهیه شده است.

۲-۳

ورق آزمایشگاهی^۳

ورقه‌ای که از الیاف جدا شده‌ی خمیر کاغذ تهیه می‌شود.

۳-۳

نمونه‌ی آزمونی^۴

ورق آزمایشگاهی که برای بررسی لکه و تراشه تهیه می‌شود.

۴-۳

ذرات نامتجانس خمیر کاغذ^۵

ذرات ناخواسته با حداقل اندازه‌ی مشخص در خمیر کاغذ (مثل ذرات پوست درخت) که نسبت به اجزای ورق دارای رنگ و ماتی متفاوتی بوده و طبق نمودار مقایسه‌ای پیوست الف مشخص می‌شوند.

۵-۳

لکه^۶

ذرات نامتجانس غیرلیفی در ورق خمیر کاغذ می‌باشد.

۶-۳

تراشه^۷

رشته‌ای از چوب و یا توده‌ای از الیاف^۸ در ورق خمیر کاغذ می‌باشد.

۷-۳

بهر^۹

عبارت از ورق‌های خمیر کاغذ با مشخصات فیزیکی و شیمیایی یکسان، که تحت شرایط مشخص تولید شده‌اند.

۴ اصول آزمون

نمونه‌های آزمونی تهیه شده از الیاف جدا شده‌ی خمیر کاغذ در مقابل عبور نور مورد بررسی قرار می‌گیرند. ذرات نامتجانس (لکه و تراشه) با سطح بزرگتر از ۰/۰۴ میلی‌متر مربع طبق نمودار پیوست الف، ارزیابی و

-
- 1- Sheet
 - 2- Roll
 - 3- Single sheet thickness corrugated fibreboard
 - 4- Test piece
 - 5- Contrary in pulp
 - 6- Dirt
 - 7- Shive
 - 8- Fiber bundle
 - 9- Lot

شمارش می‌شوند. سطح این ذرات نامتجانس بر مبنای مساحت کل به ازای هر کیلوگرم خمیر کاغذ خشک شده (میلی‌متر مربع بر کیلوگرم) بیان می‌شود.
یادآوری - در صورت نیاز، مساحت ذرات نامتجانس (لکه و تراشه) را می‌توان برای هر گروه به طور جداگانه گزارش کرد.

۵ وسایل مورد نیاز

۱-۵ میز نوری^۱، مجهز به یک منبع نوردهی مناسب که قابلیت ایجاد و عبور نور مصنوعی شبیه نور روز^۲ را را برای بررسی نمونه‌ی آزمون‌ی تأمین کند. شدت نور تابیده شده به میز باید بین ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ شمع بر متر مربع^۳ باشد. از تابش نور روز یا نور مستقیم توسط یک منبع خارجی خودداری نمایید.
یادآوری - شدت نور را می‌توان با کمک یک نورسنج^۴ اندازه‌گیری کرد.

۲-۵ نمودار مقایسه‌ای^۵

شامل یک فیلم شفاف^۶ با یک سری نقاط سیاه و خاکستری با شکل، سطح و وضوح متفاوت است. این فیلم را را برای بررسی مشاهده‌ای یا کالیبراسیون یک دستگاه اندازه‌گیری لکه و تراشه می‌توان استفاده نمود. این نمودار در پیوست الزامی الف آورده شده است.

به دلیل تغییر اندازه و وضوح نقاط، از نمودار تکثیرشده برای این آزمون استفاده نکنید.

۳-۵ تجهیزات آماده‌سازی ورق آزمایشگاهی

۱-۳-۵ کلیات

دقت کنید که خمیر کاغذ در حین آزمون آلوده نشود. سطح و اجزای جداکننده الیاف^۷ و دستگاه ورق‌ساز باید باید تمیز بوده و عاری از هرگونه زنگ‌زدگی و رسوب باشد. آب مورد استفاده باید فاقد هرگونه ذرات خارجی باشد که در صورت نیاز به این منظور می‌توان از کاغذ صافی استفاده نمود.

۲-۳-۵ جداکننده الیاف؛ طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳ و ۲ و ۱-۴۷۱۹

۳-۳-۵ ورق‌ساز؛ طبق استانداردهای ملی ایران شماره ۳ و ۲ و ۱-۳۷۸۸

۴-۳-۵ کاغذ خشک‌کن^۸؛ با اندازه‌ای متناسب با توری ورق‌ساز

-
- 1- Viewing table
 - 2- Artificial daylight
 - 3- Cd/m²
 - 4- Luminance meter
 - 5- Comparison chart
 - 6- Transparent film
 - 7- Disintegrator
 - 8- Blotter

۶ نمونه برداری و آماده سازی نمونه ی آزمونی

۱-۶ نمونه برداری

اگر آزمون برای ارزیابی یک بهر خمیر کاغذ انجام می شود، نمونه برداری از خمیر کاغذ باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ی ۳۵۹۶ انجام گیرد. اگر آزمون بر روی نوع دیگری از نمونه انجام می شود، منبع نمونه و در صورت امکان روش نمونه برداری را ذکر کنید. اطمینان حاصل کنید که نمونه های آزمونی معرف تمام نمونه باشد.

جرم خشک کل نمونه ی آزمونی باید حداقل ۱۸۰ گرم باشد.

برای این آزمون ۱۰۰ گرم نمونه ی آزمونی کافی است، اما تهیه نمونه به مقدار ۱۸۰ گرم، امکان انجام یک آزمون ابتدایی را طبق بند ۶-۲ فراهم می کند.

۲-۶ پیش تیمار نمونه

نمونه باید در آب خیسانده شده و سپس الیاف آن توسط یک جداکننده الیاف طبق بند شماره ۳-۵-۲ از یکدیگر جدا شود.

از تعداد دور مناسب جداکننده الیاف برای محو شدن کلوخه های^۱ خمیر کاغذ استفاده کنید و از استفاده تعداد دور اضافی دستگاه خودداری نمایید. توصیه می شود برای تعیین محدوده ی تعداد دور مناسب جداکننده، از چند آزمون مقدماتی استفاده کنید. در جدول ۱ تعداد دور مناسب برای بعضی از انواع خمیر کاغذ خشک آورده شده است.

جدول ۱- تعداد دور توصیه شده جداکننده الیاف بر اساس جرم پایه خشک و حداکثر تعداد ورق آزمایشگاهی

حداکثر تعداد ورق			جرم پایه حداکثر (g/m ²)	تعداد دور	نوع خمیر کاغذ
ورق ساز راپید-کوتن	ورق ساز متداول با توری گرد	ورق ساز متداول با توری چهارگوش			
۵	۷	۶	۷۰۰	۱۰۰۰۰	خمیر کاغذ شیمیایی رنگ بری شده و خشک شده سریع ^۲
۲۲	۳۲	۲۵	۱۵۰	۶۰۰۰ ^a	خمیر کاغذ مکانیکی خشک
۴۰	۵۹	۴۷	۸۰	۸۰۰۰	خمیر کاغذ کرافت رنگ بری نشده خشک
^a برای جدا کردن الیاف برخی از خمیرهای کاغذ تا ۱۲۰۰۰ دور نیاز می باشد.					

1- Lumps

2- Flash pulp

بیشتر اوقات، برای آزمون مقدماتی خمیر کاغذهای با لکه خیلی زیاد (بیش از ۳۰۰ لکه به ازای یک کیلوگرم خمیر کاغذ خشک)، مقدار خمیر کاغذ خشک تا ۵۰ گرم می‌تواند کاهش یابد که در این صورت باید در گزارش آزمون ذکر شود.

۳-۶ آماده‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی

تعدادی ورق آزمایشگاهی متناسب با جرم پایه مورد نظر و جرم ۱۰۰ گرم خمیر کاغذ خشک تهیه نمایید. حداقل تعداد نمونه‌ی آزمون و جرم پایه ورق برای بررسی چند نوع خمیر کاغذ در جدول ۱ آورده شده است. طرف رویی نمونه‌ی آزمون را علامت بزنید. ورق‌های آزمایشگاهی را با فشار حدود ۴۰۰ کیلوپاسکال تحت فشار قرار دهید. برای ساخت ورق آزمایشگاهی، جرم ماده خشک ورق خمیر کاغذ حدود ۳۰ درصد توصیه می‌شود، هرچند می‌توان از ورق خشک نیز در صورت عبور نور کافی از آن و مشاهده ذرات نامتجانس استفاده نمود. این موارد باید در گزارش آزمون ذکر شوند.

یادآوری- در صورتی که بررسی ورق آزمایشگاهی بلافاصله پس از ساخت آن انجام نگیرد، ورق در اثر تبادل رطوبتی با محیط خشک می‌شود. برای اجتناب از کاهش رطوبت ورق، می‌توان ورق را با یک پوشش تمیز پلاستیکی پوشاند. در صورتی که ورق آزمایشگاهی خیلی خشک شود می‌توان آن را با یک اسپری دستی یا یک افشانه اتوماتیک دوباره خیس کرد. برای اطمینان از این که همه ذرات نامتجانس ورق قابل مشاهده هستند، بر روی سطح نمونه‌ی آزمون علامت کوچکی بزنید و قابلیت مشاهده این لکه را زمانی که از طرف دیگر ورق به آن نگاه می‌کنید، بررسی کنید.

۷ روش انجام آزمون

۱-۷ تعیین میزان مواد خشک خمیر کاغذ

میزان مواد خشک خمیر کاغذ را طبق استاندارد ملی ایران شماره‌ی ۳۲۲۵ تعیین کنید.

۲-۷ آزمون

با استفاده از میز بررسی (طبق بند ۵-۱) نمونه‌های آزمون را مورد بررسی مشاهده‌ای قرار دهید. این بررسی را بر روی نیمی از نمونه‌های آزمون از طرف رویی^۱ و برای نیمی دیگر از طرف زیرین (طرف توری^۲) انجام دهید. برای ارزیابی بهتر سطح هر لکه، از نمودار مقایسه‌ای پیوست الف استفاده کنید. ذرات با سطح بزرگتر

1- Top side
2- Wire side

یا مساوی ۰/۰۴ میلی‌متر مربع فقط باید ثبت شوند و نیازی به گزارش آنها نیست. در صورت توافق، از گزارش ذرات نامتجانس گروه ۵ (طبق جدول ۲) می‌توان خودداری کرد.

ذرات نامتجانس را طبق جدول ۲ بر اساس مقدار سطح آنها گروه‌بندی کنید. در صورت لزوم، لکه و تراشه را مشخص کنید.

۳-۷ گروه‌بندی ذرات نامتجانس

در صورت لزوم، می‌توان سطح ذرات را در هر گروه طبق جدول ۲ گزارش کرد، اما گزارش سطح کل ذرات نامتجانس معمول است. در صورت توافق، از گزارش ذرات نامتجانس گروه ۵ همان‌طور که قبلاً گفته شد می‌توان خودداری کرد، اما این مورد باید در گزارش آزمون ذکر شود.

جدول ۲- گروه‌بندی توصیه شده برای ذرات نامتجانس بر اساس سطح

اندازه گروه ذره	سطح ذره (میلی‌متر مربع)	میانگین لگاریتمی سطح (میلی‌متر مربع) $[(A_{max} - A_{min}) / \ln(A_{max}/A_{min})]$
۱	بیشتر از ۵	-
۲	۱ تا ۴/۹۹	۲/۴۸۲
۳	۰/۴ تا ۰/۹۹	۰/۶۵۱
۴	۰/۱۵ تا ۰/۳۹	۰/۲۵۱
۵	۰/۰۴ تا ۰/۱۴	۰/۰۸۰

بر اساس توافق، می‌توان لکه و تراشه را به طور جداگانه گزارش نمود.

۸ بیان نتایج

۱-۸ محاسبه

برای همه ذرات نامتجانس (یا لکه و تراشه به صورت جداگانه) سطح کل یا سطح ذرات در هر گروه را طبق فرمول ۱ محاسبه کنید.

$$X = \sum \frac{c_i n_i}{m} \quad (1)$$

که در آن:

X : مساحت کل ذرات نامتجانس (یا سطح ذرات در هر گروه) که بر حسب میلی‌متر مربع بر کیلوگرم محاسبه می‌شود.

c_i : میانگین لگاریتمی سطح ذرات نامتجانس در هر گروه که در جدول ۲ بر حسب میلی‌متر مربع ارائه شده است.

n_i : تعداد ذرات نامتجانس در هر گروه.

m : جرم خشک نمونه‌ی آزمونی بر حسب کیلوگرم.

برای ذرات با سطح بیشتر از ۵ میلی‌متر مربع به جای استفاده از حاصل ضرب $C_i n_i$ باید از سطح واقعی ذرات^۱ که باید به طور جداگانه برای هر ذره اندازه‌گیری و در گزارش آزمون ذکر گردد، استفاده شود.

یادآوری- از آنجایی که تمایل به سمت کاهش محدوده گروه‌بندی ذرات نامتجانس وجود دارد، از میانگین لگاریتمی سطح ذرات برای این منظور استفاده می‌شود. به عنوان مثال: اگر مقدار سطح ۸ ذره‌ی شمارش شده بین ۰/۱۵ تا ۰/۳۹ میلی‌متر مربع باشد، حاصل ضرب $C_i n_i$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{میلی‌متر مربع } ۲/۰ = \text{میلی‌متر مربع } ۰/۲۵۱ \times ۸$$

۲-۸ نتایج آزمون

سطح کل ذرات نامتجانس را بر حسب میلی‌متر مربع به ازای هر کیلوگرم خمیرکاغذ با نزدیک‌ترین تقریب گزارش کنید. نتایج کمتر از ۵ میلی‌متر مربع بر کیلوگرم باید بر حسب یک رقم اعشار گزارش شوند. **یادآوری-** در صورت نیاز، نتایج آزمون می‌تواند برای هر گروه ذره یا بطور جداگانه برای تراشه و لکه گزارش شود. ارایه گزارش بر اساس گروه ذره می‌تواند موجب شود که وقتی گروهی دارای ذرات خیلی کم بود، نمونه‌برداری را تکرار می‌کنیم.

۳-۸ دقت آزمون

تصویر دقیقی از دقت این آزمون نمی‌توان ارایه کرد. از آنجایی که این روش مبتنی بر خصوصیات فردی است، صحت اطلاعات بر حسب مورد متفاوت است. هرچند برخی از اطلاعات زیر می‌تواند تا حدودی دقت این آزمون را نشان دهد ولی نتایج آزمون وابستگی زیادی به فرد مشاهده کننده و نوع نمونه دارد.

۱-۳-۸ تکرارپذیری^۲

بر اساس این روش آزمون، دو نمونه خمیرکاغذ شیمیایی رنگبری شده پهن‌برگ و خمیرکاغذ شیمیایی مکانیکی^۳ CTMP سوزنی‌برگ، توسط یک فرد در یک آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. هر خمیرکاغذ ۵ بار مورد بررسی قرار گرفت و نتایج در جدول ۳ آورده شده است.

1- True area
2- Repeatability
3- Chemical mechanical pulp

جدول ۳- تکرارپذیری

نوع نمونه	میانگین (میلی متر مربع بر کیلوگرم)	ضریب تغییرات ^۱ (%)
خمیر کاغذ رنگبری شده پهن برگ	۶۴	۳۶
خمیر کاغذ CTMP سوزنی برگ	۶۰	۲۹

مطالعه دیگری بر روی ۲۵ ورق آزمایشگاهی با جرم پایه ۱۵۰ گرم بر متر مربع تهیه شده از خمیر کاغذ آسیایی^۲ پهن برگ در ۵ تکرار توسط یک شخص انجام شد (طبق جدول ۴).

جدول ۴- میانگین و ضریب تغییرات ذرات نامتجانس گروه‌های مختلف

گروه ذره	میانگین (میلی متر مربع بر کیلوگرم)	ضریب تغییرات (%)
تراشه بیش از ۵ میلیمتر مربع	۰	-
لکه بیش از ۵ میلیمتر مربع	۰	-
تراشه با اندازه ۱ تا ۴/۹۹ میلیمتر مربع	۱۲	۹۱
لکه با اندازه ۱ تا ۴/۹۹ میلیمتر مربع	۳۱	۹۶
تراشه با اندازه ۰/۹۹ تا ۰/۴ میلیمتر مربع	۷	۱۰۸
لکه با اندازه ۰/۹۹ تا ۰/۴ میلیمتر مربع	۱۰	۱۰۰
تراشه با اندازه ۰/۱۵ تا ۰/۳۹ میلیمتر مربع	۱۷	۳۷
لکه با اندازه ۰/۱۵ تا ۰/۳۹ میلیمتر مربع	۴۱	۳۳
تراشه با اندازه ۰/۰۴ تا ۰/۱۴ میلیمتر مربع	۱۴	۵۱
لکه با اندازه ۰/۰۴ تا ۰/۱۴ میلیمتر مربع	۸۰	۲۳
سطح کل تراشه- میلیمتر مربع	۵۰	۱۵
سطح کل لکه- میلیمتر مربع	۱۶۲	۳۱
سطح کل تراشه و لکه- میلیمتر مربع	۲۱۲	۲۳

۸-۳-۲ تجدیدپذیری^۳

بر اساس این روش آزمون، دو نمونه خمیر کاغذ شیمیایی رنگبری شده پهن برگ و خمیر کاغذ شیمیایی مکانیکی CTMP سوزنی برگ، در چهار آزمایشگاه مختلف مورد بررسی قرار گرفتند (طبق جدول ۵).

1- Coefficient variation
2- Ground wood
3- Reproducibility

جدول ۵- تجدیدپذیری

نوع نمونه	میانگین (میلی مترمربع بر کیلوگرم)	ضریب تغییرات (%)
خمیر کاغذ رنگبری شده پهن برگ	۱۶	۷۹
خمیر کاغذ CTMP سوزنی برگ	۳۰۳	۴۴

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۹ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ تاریخ، محل آزمون و نام آزمایشگر؛
- ۳-۹ همه اطلاعات لازم برای شناسایی نمونه مورد آزمون؛
- ۴-۹ نتایج بررسی می‌تواند بر حسب میلی‌متر مربع ذرات نامتجانس به ازای هر کیلوگرم خمیر کاغذ، گزارش شود و در صورت نیاز به دو گروه بر اساس اندازه گروه ذره یا ماهیت ذره (تراشه و لکه) تقسیم‌بندی شود؛
- ۵-۹ هر نکته‌ای که در حین انجام این آزمون مشاهده شود؛
- ۶-۹ هر گونه انحراف از روش‌های این استاندارد یا هر گونه اتفاقی که بر روی نتایج آزمون تأثیر نامطلوب بگذارد.

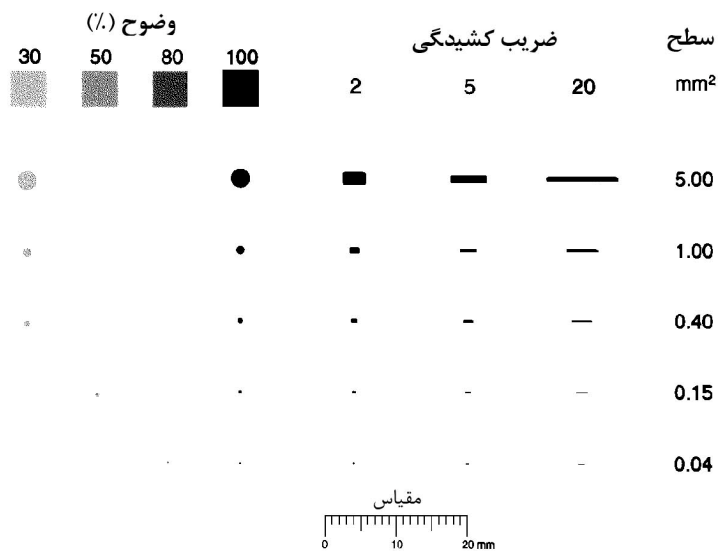
پیوست الف

(الزامی)

نمودار مقایسه‌ای

به دلیل تغییر اندازه و وضوح نقاط از نمودار تکثیر شده برای این آزمون استفاده نکنید و از نمودار پیوست استفاده کنید. سمت چپ نمودار، برای کمک به بررسی مشاهده‌ای در نظر گرفته شده است. نقاطی با حداقل وضوح در گروه ذرات مربوطه نشان داده شده‌اند، مثلاً وضوح ۳۰٪ و ۵۰٪ به ترتیب برای ذراتی با سطح ۰/۴ تا ۰/۱۵ میلی‌متر مربع در نظر گرفته می‌شوند.

لکه‌هایی که در سمت راست جدول قرار دارند، ذراتی با ضریب کشیدگی^۱ (نسبت طول به عرض ذره) مختلف هستند. در این حالت، وضوح تصویر ۱۰۰٪ است. این قسمت از نمودار برای کمک به گروه‌بندی ذرات بر اساس اندازه می‌باشد.



شکل الف ۱- تخمین اندازه ذرات لکه و تراشه - نمودار مقایسه‌ای

یادآوری - در نمودار فوق یک نقطه‌ی چاپی^۲ همانند یک نقطه است.

1- Aspect ratio
2- Dot

پیوست ب

(اطلاعاتی)

روش آزمون با دستگاه

ب-۱ مقدمه

در آینده برای بررسی ذرات نامتجانس خمیرکاغذ (لکه و تراشه)، استفاده از دستگاه‌ها معمول خواهد شد. این فناوری برای بررسی خمیرکاغذهایی با میزان زیاد ذرات نامتجانس ارجح‌تر است. اگرچه، نتایجی که به این روش حاصل می‌شود ممکن است با روش مشاهده‌ای توسط شخص یکسان نباشد.

ب-۲ دستگاه‌ها

ب-۲-۱ دستگاه اندازه‌گیری لکه؛ دارای منبع پخش نور مناسبی است که بررسی سطح و وضوح لکه در نمونه‌ی آزمونی، بر اساس جداول ۲ و ب ۱ با کمک عبور نور توسط دستگاه گزارش می‌شود. منبع نور دستگاه باید قادر به تابش ۹۵٪ نور مرئی در دامنه‌ی طیف ۳۸۰ تا ۷۴۰ نانومتر باشد. طیف تابش یافته از منبع نور دستگاه باید با حساسیت دریافت نور آشکارکننده^۱ مطابقت داشته باشد (طبق پیوست ج منبع [۱] و [۲]). وقتی یک نمونه‌ی آزمونی ۵ بار توسط دستگاه مورد آزمون قرار می‌گیرد، ضریب تغییرات تکرارپذیری نباید از ۱۵ درصد بیشتر باشد. در صورتی که تراشه به طور جداگانه گزارش شود، دستگاه قادر به شناسایی ذراتی با ضریب کشیدگی بیش از ۳:۱ است.

توصیه می‌شود که دستگاه قادر به نشان دادن وضوح ذره با حداکثر اندازه سطح ۰/۰۱ میلی‌متر مربع و وضوح حداقل درجه خاکستری در ۵۰ درصد نور عبوری باشد به طوری که حد آستانه شناسایی تضادهای نوری^۲ موجود به صورت یکسان در ۱۰ درصد تنظیم شده باشد. مقدار نور عبور یافته از سطح مجاور لکه (۱ میلی‌متر مربع) T_{su} ^۳ یا دو برابر سطح قابل مشاهده لکه را (هر کدام که بزرگتر است) اندازه‌گیری کنید.

ب-۲-۲ نمودار مقایسه‌ای؛ برای شمارش لکه با دستگاه از این نمودار که دارای یک سری نقاط با سطح و وضوح متفاوت است، استفاده می‌شود. این وضوح در جدول ب ۱ قابل مشاهده است. این نمودار که در پیوست الف ۱ آورده شده است برای کالیبره کردن دستگاه نیز باید استفاده شود.

1- Detector
2- Contrast
3- Transformer Switching Unit

ب-۳ دستورالعمل

از دستورالعمل سازنده دستگاه پیروی کنید و مبانی متن و پیوست الف این استاندارد را دنبال کنید. به وسیله نمودار مقایسه‌ای، عملکرد دستگاه را به طور دوره‌ای کنترل کنید. نمودار را بر روی یک کاشی یا ورق کاغذ سفید قرار دهید. همه نقاط روی نمودار مقایسه‌ای باید با اندازه خوانده شده دستگاه مطابقت داده شوند. اگر اختلاف وجود داشت، دستگاه را در صورت امکان تنظیم کنید یا با سازنده آن تماس بگیرید. همه ذرات با ضریب کشیدگی بیش از ۳:۱ باید به وسیله دستگاه تحت عنوان تراشه گزارش شوند. با انجام بررسی مشاهده‌ای از لیفی بودن تراشه‌ها و گروه‌بندی صحیح آنها اطمینان یابید. یادآوری - دستگاه‌های اندازه‌گیری قادر به محاسبه اتوماتیک میانگین نتایج بر مبنای سطح واقعی ذرات هستند. در این حالت نیازی به محاسبه میانگین لگاریتمی سطوح در گروه‌ها نمی‌باشد.

ب-۴ گروه‌بندی ذرات نامتجانس

ب-۴-۱ اندازه و ویژگی

طبق بند ۱-۷ عمل کنید.

در بررسی با دستگاه، ذرات لیفی که دارای ضریب کشیدگی بیش از ۳:۱ هستند به نام تراشه در نظر گرفته می‌شوند. این ضریب نسبت طول به عرض می‌باشد مثل بعد حداکثر به بعد حداقل.

ب-۴-۲ وضوح

این ویژگی عبارت است از اندازه‌گیری اختلاف شدت نور بین ذره خارجی و زمینه‌اش. وضوح به وسیله نسبت شدت نور عبور یافته از ذره در مقایسه با نور عبور یافته از خمیرکاغذ اطراف آن با فرمول ب ۱ تعیین می‌شود.

$$C = 100 \times \left(1 - \frac{T_{pa}}{T_{su}} \right) \quad (\text{ب } 1)$$

که در آن:

C: وضوح

T_{pa} : نور عبور کرده از ذره نامتجانس

T_{su} : نور عبور کرده از سطح اطراف ذره نامتجانس

ذرات تیره‌تر در مقایسه با اطرافشان دارای وضوح بیشتری هستند.

میزان وضوح مورد نیاز برای دیدن ذره به اندازه آن بستگی دارد (ذرات کوچک در صورتی قابل مشاهده هستند که دارای وضوح زیادی نسبت به خمیرکاغذ اطراف خود باشند، در حالی که ذرات بزرگ با وضوح کم هم قابل مشاهده هستند). بنابراین برای وضوح نمی‌توان حدی در نظر گرفت. در جدول ب ۱ از حداقل مقدار وضوح استفاده شده است.

برای رسیدن به اهدافی در این روش آزمون، وقتی شدت نور عبور یافته از میان ذره و خمیرکاغذ اطراف آن مساوی باشد، مقادیر وضوح دستگاه که از شدت و مقدار دانسیته نور ناشی می‌شود، بر روی صفر تنظیم می‌شود.

جدول ب۱- حداقل مقادیر وضوح برای اندازه گروه های مختلف

حداقل وضوح (%)	اندازه گروه
۳۰	۱
۳۰	۲
۳۰	۳
۵۰	۴
۸۰	۵

کتابنامه

[1] PAPTAC Useful Method D30.U, *Basic Guidelines for Image Analysis Measurements*

[2] Tappi Technical Information Paper TIP 0804-09, *Basic Guidelines for Image Analysis Measurements*