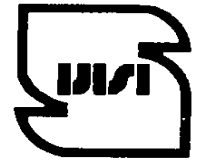




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۳۷۸۸-۳

چاپ اول

ISIRI

3788-3

1st.edition

خمیر کاغذ - تهیه ورق‌های کاغذ
آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی
قسمت سوم: دستگاه‌های ورق‌ساز متداول
و رایپدکوتن با سیستم بسته آب

**Pulps - Preparation of laboratory sheets
for physical testing- Part3: Conventional
and Rapid-Köthen sheet formers using a
closed water system**

ICS: 85.040

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و 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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سا زمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

"خمیر کاغذ- تهیه ورق های کاغذ آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی

قسمت سوم: دستگاه های ورق ساز متداول و رایپد- کوتن با سیستم بسته آب "

رئیس:

شادکام ، اکرم
(لیسانس مهندسی کشاورزی)

سمت و/یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

دبیر:

مهدوی فیض آبادی، سعید
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسفندیاری، علی محمد
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس مسئول وزارت صنایع و معادن

پیغامی، فریبا

(لیسانس فیزیک)

رئیس اداره نظارت بر اجرای استانداردهای نساجی و بسته بندی

سورکی، شهربانو

(لیسانس شیمی)

سرپرست آزمایشگاه مرکزی شرکت چوب و کاغذ مازندران

عبادی، مریم

(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مسئول آزمایشگاه تحقیق و توسعه شرکت کاغذسازی لطیف

فرضی، مجید

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس

قاراگوزلی ، مریم

(لیسانس شیمی)

کارشناس انجمن صنایع سلولزی و بهداشتی ایران

ناظری، امیر محسن

(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مسئول کنترل کیفیت شرکت کارتن سازی توحید

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ اصول آزمون
۴	۵ وسایل
۴	۵-۱ دستگاه ورق‌ساز دستی متداول
۴	۵-۱-۱ سیستم گردش آب برای دستگاه ورق‌ساز متداول
۴	۵-۲ دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن
۴	۵-۳ سیستم گردش آب برای دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن
۵	۶ آماده سازی آزمونه
۵	۶-۱ جداسازی الیاف
۵	۶-۲ رقیق سازی
۶	۷ روش کار با دستگاه ورق‌ساز متداول
۶	۷-۱ آماده سازی آب سفید برای ماندگاری متوازن
۷	۷-۲ آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز برای آزمون‌های فیزیکی
۷	۸ روش کار با دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن
۷	۸-۱ آماده سازی آب سفید برای ماندگاری متوازن
۹	۸-۲ آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز برای آزمون‌های فیزیکی
۹	۹ گزارش آزمون
۱۰	پیوست الف (اطلاعاتی)- تفاوت‌های روش آماده‌سازی ورق در روش متداول با راپید-کوتن
۱۲	پیوست ب (اطلاعاتی)- کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد "خمیرکاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی، قسمت سوم: دستگاه‌های ورق‌ساز متداول و رایپد-کوتن^۱ با سیستم بسته آب" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد چوب و فرآورده‌های چوبی، سلولزی و کاغذ مورخ ۱۳۸۸/۸/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 5269-3: 2008, Pulps - Preparation of laboratory sheets for physical testing- Part3:
Conventional and Rapid-Köthen sheet formers using a closed water system

¹ Rapid-Köthen

این استاندارد، دو روش آماده‌سازی ورق‌های کاغذ آزمایشگاهی را با استفاده از سیستم بسته آب تعیین می‌نماید. یکی از این دو روش بر مبنای دستگاه ورق‌سازهای متداول و دیگری بر اساس دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن می‌باشد. از آنجایی که اصول کلی این دو روش برای شکل‌گیری و خشک کردن ورق‌های کاغذ مختلف می‌باشد، لذا نتایج حاصل از آزمون کاغذهای تهیه شده بوسیله دستگاه ورق‌ساز متداول با نتایج حاصل از دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن یکسان نخواهد بود (طبق پیوست الف). به همین علت، نوع دستگاه ورق‌ساز بکار رفته باید گزارش شود.

هدف از آماده‌سازی کاغذهای دست‌ساز آزمایشگاهی، انجام آزمون‌های فیزیکی متعاقب بر روی آنها به منظور تعیین ویژگی‌های خمیر کاغذ می‌باشد.

این استاندارد، در مورد آماده‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی ساخته شده از خمیر کاغذهای حاوی مقادیر زیاد نرمه، نظیر خمیر کاغذهای مکانیکی، شیمیایی-مکانیکی و همچنین خمیر کاغذهای تهیه شده از الیاف بازیافتی قابل استفاده است. لازم به ذکر است از قسمت اول و دوم این استاندارد که از سیستم باز آب استفاده می‌کند، برای آماده‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی در این قسمت از استاندارد نمی‌توان استفاده کرد (به منبع ۵ در کتابنامه مراجعه شود).

این استاندارد شامل سه قسمت می‌باشد که قسمت اول و دوم آن به شرح زیر به چاپ رسیده است:

- استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸: سال ۱۳۸۵، خمیر کاغذ-تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت اول-روش ساخت ورق کاغذ با دستگاه ورق‌ساز
- استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸: سال ۱۳۸۵، خمیر کاغذ-تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی قسمت دوم: روش راپید-کوتن

خمیر کاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون‌های فیزیکی

قسمت سوم: دستگاه‌های ورق‌ساز متداول و راپید-کوتن^۱ با سیستم بسته آب

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش برای ساخت ورق‌های آزمایشگاهی از خمیر کاغذهای حاوی مقدار زیاد نرمه^۲ در یک سیستم بسته آب در حالت ماندگاری متوازن^۳، می‌باشد. یکی از این دو روش، برای آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی با استفاده از دستگاه ورق‌سازهای متداول قابل استفاده بوده و روش دیگر در مورد دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن به کار می‌رود. ورق‌های تهیه شده قبل از رسیدن به حالت ماندگاری متوازن، دور ریخته می‌شوند.

این استاندارد، مخصوصاً^۴ در مورد خمیر کاغذهای مکانیکی و شیمیایی- مکانیکی و همچنین خمیر کاغذهای حاصل از الیاف بازیافتی، یعنی خمیر کاغذهایی که دارای مقدار زیادی نرمه بوده و در صورت استفاده از سیستم باز آب بر اساس قسمت اول و دوم این استاندارد، ماندگاری نرمه‌ها در کاغذ ساخته شده کم خواهد بود، کاربرد دارد. ولی در مورد برخی از خمیر کاغذهای دارای الیاف بسیار بلند مانند خمیر کاغذ حاصل از الیاف کوتاه نشده پنبه، کتان و مواد مشابه کاربرد ندارد.

پس از دستیابی به حالت ماندگاری متوازن، آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون فیزیکی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ و یا استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸، بسته به نیاز، انجام می‌پذیرد.

این استاندارد عموماً^۵ برای آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی تهیه شده از خمیر کاغذهای شیمیایی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ و ۲-۳۷۸۸ کاربرد ندارد. این استاندارد همچنین برای

1- Rapid-Köthen

2- Fine

3- Retention

آماده‌سازی ورق‌های آزمایشگاهی به منظور اندازه‌گیری درجه روشنی ایزو کاربرد ندارد. این ورق‌ها باید طبق ISO 3688 تهیه شود.

یادآوری - مراحل شکل‌دهی، پرس و خشک‌کردن ورق‌های آزمایشگاهی در دو روش متداول و رایج‌کوتن متفاوت می‌باشد (طبق پیوست الف).

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 موردنظر 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 ۱۰۶، کاغذ و مقوا - شرایط محیطی استاندارد مشروط کردن،

مراحل نظارت بر شرایط محیطی و آزمون نمونه‌های آزمونی+اصلاحیه

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ خمیرکاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون

فیزیکی- قسمت اول: روش ساخت ورق کاغذ با دستگاه ورق‌ساز

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸ خمیرکاغذ- تهیه ورق‌های آزمایشگاهی برای آزمون

فیزیکی- قسمت دوم: روش رایپد- کوتن

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۴۷۱۹، خمیرکاغذ- جدا کردن آزمایشگاهی الیاف خمیرکاغذ به

روش تر- قسمت اول - جدا کردن الیاف خمیرکاغذهای شیمیایی .

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۴۷۱۹، خمیرکاغذ- جدا کردن آزمایشگاهی الیاف خمیرکاغذ به

روش تر - قسمت دوم - جدا کردن الیاف خمیرکاغذهای مکانیکی در دمای ۲۰ درجه سلسیوس

۲-۶ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۴۷۱۹، خمیر کاغذ- جدا کردن آزمایشگاهی الیاف خمیر کاغذ به روش تر- قسمت سوم - جدا کردن الیاف خمیر کاغذهای مکانیکی در دمای بیشتر یا مساوی ۸۵ درجه سلسیوس

۲-۷ استاندارد ملی ایران شماره ۳۳-۹۰، خمیر کاغذ - ورق کاغذ آزمایشگاهی - اندازه گیری خواص فیزیکی

۳ اصطلاحات و تعاریف

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

۳-۱

نرمه

به علت وارد آمدن صدمات مختلف مکانیکی به الیاف در حین مراحل آماده‌سازی خمیر کاغذ، به ویژه در فرآیندهای مکانیکی تولید خمیر کاغذ، الیاف کوتاه شده و اجزاء کوچک‌تر آن نرمه نامیده می‌شوند.

۳-۲

آب سفید^۱

اصطلاحی کلی برای هر مایع زیر صافی یا آب فرآیندی که محتوی نرمه‌های الیاف است.

۳-۳

ماندگاری

مقدار هر ماده مصرفی در مخلوط دستگاه ورق‌سازی که در فرآیند شکل‌گیری و تشکیل کاغذ در آن باقی می‌ماند و معمولاً^۱ به صورت درصد نسبت به مقدار اولیه افزوده شده بیان می‌شود.

1- White water

۴ اصول آزمون

در حالت ماندگاری متوازن، آب سفید با استفاده از تهیه کردن ورق‌های آزمایشگاهی با جرم پایه معین، در یک سیستم بسته آب مهیا می‌گردد. سپس این آب سفید برای آماده کردن ورق جهت انجام آزمون‌های فیزیکی، در دستگاه ورق‌ساز متداول (طبق بند ۲-۱) و یا دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن (طبق بند ۲-۲) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یادآوری- خواص فیزیکی ورق‌های ساخته شده طبق این استاندارد که از سیستم بسته آب در حالت ماندگاری متوازن استفاده می‌کند، بطور کلی با خواص ورق‌های ساخته شده طبق قسمت اول و دوم این استاندارد که از سیستم باز آب استفاده می‌کنند، متفاوت می‌باشد.

۵ وسایل

از دستگاه ورق‌ساز متداول یا دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن استفاده می‌شود.

۵-۱ دستگاه ورق‌ساز متداول

تمام وسایل ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ طبق بندهای ۴-۱ تا ۴-۱۰ و موارد زیر باید مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۱-۱ سیستم گردش آب برای دستگاه ورق‌ساز متداول

شامل مخزن آبی است که در زیر قسمت آبیگری قرار داده می‌شود تا آب گردش‌ی سیستم را جمع‌آوری نماید. وجود یک سیستم پمپاژ آب، امکان پر شدن دستگاه ورق‌ساز را از زیر و روی توری برقرار می‌کند. جهت جلوگیری از ته نشین شدن نرمه‌ها، آب موجود در سیستم باید در حرکت باشد. تمام اجزاء سیستم که در تماس با آب است باید از مواد غیر خورنده (پلاستیک یا فولاد ضد زنگ) باشد.

۵-۲ دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن

تمام موارد ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸ طبق بندهای ۴-۱ تا ۴-۶-۲ باید مورد استفاده قرار گیرند.

۵-۳ سیستم گردش آب برای دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن

این سیستم شامل یک مخزن آب، تجهیزات گردش آب و سیستم پمپاژ بوده که امکان پرس شدن دستگاه ورق‌ساز را از روی توری فراهم می‌آورد. آب موجود در مخزن بسته آب باید در حرکت بوده تا از رسوب نرمه‌ها جلوگیری شود. تمام اجزای سیستم که در تماس با آب است باید از مواد غیر خورنده (پلاستیک یا فولاد ضد زنگ) باشد.

۶ آماده‌سازی آزمون

۶-۱ جداسازی الیاف

جداسازی الیاف خمیرکاغذهای شیمیایی و شیمیایی-مکانیکی طبق استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۴۷۱۹-۲ و ۴۷۱۹-۳ بسته به نیاز، انجام می‌شود. در صورتی که خمیرکاغذ دارای پدیده لی‌تنسی^۱ باشد از استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱۹-۳ استفاده می‌شود. جداسازی الیاف خمیرکاغذهای حاصل از الیاف بازیافتی بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱۹-۲ انجام می‌گیرد. برخی از خمیرکاغذهای شیمیایی مانند: خمیرکاغذ کاه می‌تواند دارای مقدار زیادی نرمه باشد. در این مورد، این قسمت از استاندارد باید مورد استفاده قرار گیرد. جدا کردن الیاف خمیرکاغذ شیمیایی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱۹-۱ انجام می‌شود.

در مورد خمیرکاغذهای آبکی تهیه شده از خط تولید کارخانه با درصد خشکی ۴-۱، دستورالعمل‌های بند مربوطه در هر یک از قسمت‌های استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱۹ قابل استفاده است.

۶-۲ رقیق‌سازی

خمیرکاغذ را بوسیله آب تا درصد خشکی بین ۰/۲ تا ۰/۵ رقیق نمایید. از خمیرکاغذ حاصل با حداقل تأخیر زمانی برای تهیه ورق‌های آزمایشگاهی استفاده نمایید.

^۱- Latency

توصیه می شود در مورد خمیر کاغذهایی که تمایل به تشکیل کلوخه دارند، از درصد خشکی بین ۰/۲ و ۰/۳ استفاده شود.

یادآوری - کیفیت آب شیر معمولی مورد استفاده، هیچگونه تأثیری بر خواص فیزیکی ورق‌های آزمایشگاهی ندارد.

۷ روش انجام آزمون با دستگاه ورق‌ساز متداول

۷-۱ آماده سازی آب سفید برای ماندگاری متوازن

در مورد ورق‌هایی که آزمون‌های متداول فیزیکی در مورد آنها انجام می شود جرم پایه (60 ± 2) گرم بر متر مربع، بر اساس جرم خشک ورق کاغذ در گرمخانه می‌باشد. در صورتی که قرار است ورق‌ها برای آزمون‌هایی که جرم پایه متفاوتی نیاز دارند استفاده شود، باید آنها را با جرم پایه مورد نیاز و با دقت ± 3 درصد تهیه نمود.

سیستم آب را ببندید و مخزن را با آب شیر با دمای 20 ± 5 درجه سلسیوس پر کنید. از سیستم بسته آب و خمیر کاغذ آماده شده طبق بند ۶-۲ استفاده نمایید. در هنگام تهیه ورق‌ها، بخش پایینی دستگاه ورق‌ساز را از زیر، تا سطح توری پر کنید. عمل پر کردن محفظه دستگاه را از بالا ادامه دهید و قبل از آنکه سطح آب به خط نشانه تا ارتفاع (350 ± 1) میلیمتر از بالای توری برسد، آن را متوقف نمایید. سپس میزان مورد نیاز خمیر کاغذ را اضافه نمایید.

در یک سیستم بسته آب برای دستیابی به حالت ماندگاری متوازن (برای ماندگاری نرمه‌ها)، تعداد حداقل ۱۰ ورق آزمایشگاهی با جرم پایه اسمی ۶۰ گرم بر متر مربع تهیه کنید. با توزین ورق‌های خشک شده مطمئن شوید که این توازن برقرار شده است. با افزودن تدریجی آب سفید برای دستیابی به حالت توازن، جرم ورق‌های دست ساز افزایش پیدا می کند.

هنگامی که جرم خشک ورق‌های ساخته شده، با تهیه ورق‌های بیشتری ثابت بماند، حالت توازن برقرار شده است. ورق‌های آزمایشگاهی تهیه شده به منظور رسیدن به حالت توازن را دور بریزید.

در صورتی که ورق‌های آزمایشگاهی با جرم پایه ۶۰ گرم بر متر مربع مورد نیاز است، از روی جرم آخرین ورق تهیه شده و یا از طریق تنظیم غلظت خمیر کاغذ و با استفاده از یک مخزن دارای حجم ثابت و معین می‌توان میزان خمیر کاغذی را که برای تهیه ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز با جرم پایه خشک ۶۰ گرم بر متر مربع مورد نیاز است، تعیین نمود. ورق‌ها را طبق بند ۲-۷ تهیه نمایید. در صورتی که تهیه ورق‌های دارای جرم پایه بیشتر مد نظر باشد از آب سفید تهیه شده از قبل استفاده کنید. ورق‌های دست‌ساز بعدی با جرم پایه بیشتر را تهیه کنید تا حالت ماندگاری متوازن جدیدی ایجاد شود. از روی جرم آخرین ورق دست‌ساز تهیه شده یا با تنظیم میزان غلظت خمیر کاغذ که قبلاً اشاره شد، مقدار خمیر کاغذ مورد نیاز را تعیین نمایید. ورق‌های دست‌ساز را طبق بند ۲-۷ تهیه نمایید.

یادآوری- جرم پایه ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز ۶۰ گرم بر متر مربع پس از نگهداری در شرایط محیطی، تقریباً ۶۵ گرم بر متر مربع خواهد بود.

۲-۷ آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز برای آزمون‌های فیزیکی

به استثنای موردی که دستگاه ورق‌ساز از قسمت زیر تا سطح توری و از بالا تا ارتفاع ۳۵۰ میلی متری از سطح توری با استفاده از آب سفید (طبق بند ۱-۷) پر می‌شود، از مراحل تشریح شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ استفاده نموده و ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز را با جرم پایه مورد نیاز، برای آزمون‌های فیزیکی آماده نمایید. قبل از انجام آزمون‌ها، عمل مشروط‌سازی ورق‌های دست‌ساز را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ انجام دهید. آزمون‌های فیزیکی ورق‌ها باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۴۳ : سال ۱۳۸۶ انجام شوند.

۸ روش انجام آزمون با دستگاه ورق ساز رایپد-کوتن

۸-۱ آماده سازی آب سفید برای ماندگاری متوازن

در مورد ورق‌هایی که آزمون‌های متداول ویژگی‌های فیزیکی بر روی آنها انجام می‌شود، جرم پایه 75 ± 2 گرم بر متر مربع بر اساس جرم خشک ورق در نظر گرفته می‌شود. در صورتی که قرار است ورق‌ها برای آزمون‌هایی که جرم پایه متفاوتی دارند استفاده شود، جرم پایه (140 ± 4) گرم بر متر مربع، بر اساس جرم خشک در نظر گرفته می‌شود.

ابتدا خروجی دستگاه را ببندید و مخزن دستگاه را از آب شیر، در دمای (20 ± 5) درجه سلسیوس پر کنید. پمپ گردش جریان آب را روشن کنید. از سیستم بسته آب و خمیر کاغذ تهیه شده طبق بند ۶-۲ استفاده نموده و شروع به تهیه ورق‌های دست ساز نمایید. این نوع دستگاه ورق‌ساز همیشه از بالا پر می‌شود. در حالت سیستم بسته آب با ماندگاری متوازن (برای ماندگاری نرمه‌ها)، حداقل ۸ ورق آزمایشگاهی دست‌ساز با جرم پایه اسمی ۷۵ گرم بر متر مربع تهیه نمایید. با توزین ورق‌های دست‌ساز خشک شده مطمئن شوید که حالت توازن برقرار است.

در حین افزودن تدریجی آب سفید برای دست یابی به حالت ماندگاری متوازن، جرم ورق‌های دست‌ساز افزایش می‌یابد. هنگامی که جرم خشک ورق‌های ساخته شده با تهیه ورق‌های بیشتری ثابت بماند، حالت ماندگاری متوازن برقرار شده است. ورق‌های آزمایشگاهی تهیه شده برای رسیدن به حالت توازن را دور بریزید.

در صورتی که ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز با جرم پایه خشک ۷۵ گرم بر متر مربع مورد نیاز باشد، برای تعیین مقدار خمیر کاغذ مورد نیاز از روش‌های زیر می‌توان استفاده کرد:

- از روی جرم آخرین ورق دست‌ساز تهیه شده یا تعیین مقدار خمیر کاغذی که این جرم پایه خشک ورق را تأمین کند.

- با تنظیم غلظت خمیر کاغذ از طریق استفاده از یک مخزن دارای حجم ثابت و معین.

کاغذهای دست ساز را برای انجام آزمون‌ها طبق بند ۸-۲ آماده نمایید.

در صورتی که تهیه ورق‌های دارای جرم پایه بیشتر (۱۴۰ گرم بر متر مربع) با استفاده از آب سفیدی که قبلاً تهیه شده مدنظر باشد، ورق‌های دست ساز بعدی را با جرم پایه بیشتری تهیه نموده تا حالت ماندگاری متوازن جدیدی ایجاد شود. از روی جرم آخرین ورق دست ساز تهیه شده یا با تنظیم میزان غلظت خمیر کاغذ که قبلاً توضیح داده شد، مقدار خمیر کاغذ مورد نیاز راتعیین نمایید. برای انجام آزمون‌ها، ورق‌های دست‌ساز را طبق بند ۸-۲ آماده نمایید.

یادآوری- جرم پایه ورق‌های ۷۵ گرمی آزمایشگاهی دست ساز، پس از نگهداری در شرایط محیطی، حدود ۸۱ گرم بر متر مربع خواهد بود و جرم پایه ورق‌های آزمایشگاهی ۱۴۰ گرمی برای تعیین ویژگی‌های مربوط به مقوا، در حدود ۱۵۰ گرم بر متر مربع خواهد بود.

در دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن، دمای آب بسته قابل کنترل و تنظیم در محدوده ۲۰ الی ۸۰ درجه سلسیوس می باشد. در صورتی که دمای استاندارد (20 ± 5) درجه سلسیوس استفاده نشود، دمای مورد استفاده باید گزارش شود.

۸-۲ آماده سازی ورق‌های آزمایشگاهی دست ساز برای آزمون‌های فیزیکی

با استفاده از آب سفید تهیه شده طبق بند ۸-۱ و نیز مراحل توصیف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۳۷۸۸-۲ با پر کردن دستگاه ورق‌ساز از آب سفید از قسمت بالای توری، ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز را با جرم پایه مورد نیاز برای آزمون‌های فیزیکی تهیه نمایید. قبل از انجام آزمون، ورق‌های تهیه شده را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ مشروط کنید. انجام آزمون‌های فیزیکی باید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۹۰۴۳ : سال ۱۳۸۶ صورت گیرد.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد :

۱-۹ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران

۲-۹ نوع دستگاه ورق‌ساز مورد استفاده (متداول یا رایپید-کوتن)

۳-۹ تاریخ و محل تهیه ورق‌های دست ساز

۴-۹ تمام اطلاعات لازم برای تکمیل شناسایی نمونه آزمونی

۵-۹ روش جداسازی الیاف مورد استفاده در آزمایشگاه

۶-۹ جرم پایه مورد نظر ورق‌های دست ساز

۷-۹ دمای آب، در صورتی که مغایر با بند ۸-۱ باشد (فقط در مورد دستگاه ورق‌ساز رایپید-کوتن).

۸-۹ مشاهده هرگونه پدیده غیرعادی در حین انجام آزمون

۹-۹ مشاهده هرگونه پدیده غیرمعمول که در این استاندارد به آن اشاره نشده است یا بصورت

اختیاری بوده و بر روی نتایج آزمون تأثیر بگذارد.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تفاوت‌های تهیه ورق‌های آزمایشگاهی دست‌ساز بین دستگاه‌های ورق‌ساز متداول و راپید-کوتن تفاوت‌های زیر بین دو دستگاه ورق‌ساز متداول و راپید-کوتن مشخص شده است. برای مشاهده جزئیات بیشتر در مورد این روش‌ها به ترتیب به استانداردهای ملی ایران شماره‌های ۱-۳۷۸۸ و ۲-۳۷۸۸ مراجعه شود.

جدول الف-۱ تفاوت‌های تهیه ورق آزمایشگاهی دست‌ساز بین دستگاه‌های ورق‌ساز متداول و راپید-کوتن

مراحل کار	دستگاه ورق‌ساز متداول	دستگاه ورق‌ساز راپید-کوتن
جرم پایه استاندارد (گرم بر متر مربع)	60 ± 2^a	75 ± 2^b
جرم پایه برای مقوا (گرم بر متر مربع)	جرم پایه مورد نظر $3 \pm$ درصد	140 ± 4^b
شکل ورق آزمایشگاهی دست‌ساز	دایره، مربع یا مستطیل	دایره
توری: اندازه اسمی منافذ	۱۲۵ میکرون (به استاندارد ملی ایران شماره ۱-۵۰۰۲ مراجعه شود)	-
توری: تعداد تار / پود	-	۶۰/۵۵ سیم بر سانتیمتر
توری: قطر توری	۹۰ میکرومتر (۷۷ تا ۱۰۴ میکرومتر)	۰/۰۶ تا ۰/۰۶۵ میلیمتر
آب سفید: تعداد ورق‌هایی که باید تهیه شوند	تهیه ۱۰ ورق آزمایشگاهی دست‌ساز: پس از رسیدن به جرم ثابت ورق‌ها، شروع به تهیه ورق‌های مورد نیاز برای آزمون نمایید.	تهیه ۸ ورق آزمایشگاهی دست‌ساز: پس از رسیدن به جرم ثابت ورق‌ها، شروع به تهیه ورق‌های مورد نیاز برای آزمون نمایید.
پر کردن دستگاه ورق‌ساز	از زیر تا سطح توری و سپس از بالا تا ارتفاع ۳۵۰ میلی‌متری نشانه	همواره از بالا
سیستم هم زدن	همزن (۶+۱) مرتبه و یا همزدن توسط هوا	هوای فشرده شده: ۵ ثانیه
آبگیری و مکش	آبگیری: ۱۰ ثانیه پس از اتمام همزدن مکش: پس از خروج آب از توری، بیش از ۵ ثانیه	مکش: پس از خروج آب از توری، ۱۰ ثانیه

ادامه جدول الف-۱ تفاوت های تهیه ورق آزمایشگاهی دستساز بین دستگاه های ورقساز متداول و رایپد-کوتن

برداشتن ورق از روی توری	پرس صفحه ایی دستی: ۲۰ ثانیه یا سیستم برداشت ورق: ۵ تا ۳۰ ثانیه یا استفاده از وردنه: با ۵ بار غلط دادن	وردنه ۳ کیلوگرمی، بصورت حرکت رفت و برگشتی در مدت زمان ۲ ثانیه
پرس کردن	پرس اول: ۵ دقیقه با ۴۱۰ کیلوپاسکال پرس دوم: ۲ دقیقه با ۴۱۰ کیلوپاسکال	خشک کردن تحت مکش ۹۶ کیلوپاسکال به مدت ۵ تا ۷ دقیقه و یا بیش از ۱۲ دقیقه، به بخش مربوط به خشک کردن و مشروط سازی مراجعه شود.
خشک کردن ورق های دست ساز	رسیدن از حالت خیس ورق های دستساز به حالت تعادل با استفاده از روش مشروط سازی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶	استاندارد: ۵ تا ۷ دقیقه در دمای ۹۳ درجه سلسیوس، جرم پایه بیشتر: بیش از ۱۲ دقیقه در دمای ۹۳ درجه سلسیوس
مشروط سازی	طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶	رسیدن از حالت خشک ورق های دست ساز به حالت تعادل با استفاده از مشروط سازی طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶
خواص فیزیکی	کرنش بیشتر در نقطه پارگی ویژگی های مقاومتی کمتر	کرنش کمتر در نقطه پارگی ویژگی های مقاومتی بیشتر

^a به صورتی که در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۳۷۸۸ توضیح داده شده است.

^b به صورتی که در استاندارد ملی ایران شماره ۲-۳۷۸۸ توضیح داده شده است.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کتابنامه

[۱] استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۰۲-۱، الک های آزمون - الزامات فنی و آزمون - قسمت اول:

الکهای آزمون با تور سیمی فلزی

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

[3] MOHLIN, ULLA-BRITT; Mechanical pulp properties - the importance of fines retention. *Svensk Papperstidning* 80 (1977): 3, pp. 84-88