



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۱۲۰۰

چاپ اول

۱۳۹۴



دارای محتوای رنگی

ورق کارتن - اندازه گیری چسبندگی لایه ها
به وسیله جدا کردن انتخابی لایه کنگره ای
با شانه - روش آزمون

Pin adhesion of corrugated board by
selective separation-Test method

ICS:55.080

INSO

21200

1st.Edition

2016

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه 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 شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و 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 ذی صلاح 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 شوند 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 می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ورق کارتن - اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌ها به وسیله جداکردن انتخابی لایه کنگره‌ای با شانه - روش آزمون »

سمت و/یا نمایندگی

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

رئیس:

کرد، بهزاد
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

دبیر:

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

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

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت مهندسی خبره میهن

اسماعیلی، محمد حسین
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مؤسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)

بزرگی، علی
(فوق لیسانس پلیمر رنگ)

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

بهزادی، فرحناز
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

سازمان ملی استاندارد - پژوهشگاه استاندارد

پاشای آهی، لیلا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

سازمان ملی استاندارد

پیغامی، فریبا
(لیسانس فیزیک)

صنایع بسته‌بندی کاسپین کارتن

توکلی، محمود
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

کارشناس

ثمری‌ها، احمد
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

سازمان ملی استاندارد- پژوهشگاه استاندارد

جاوید، لاله
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

کارشناس شرکت ماسا سلولز

فرضی، مجید
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

صالحی، کامیار
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

مؤسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)

صبرآموز، محمد
(فوق لیسانس پلیمر)

دانشگاه تربیت مدرس

رحمانی‌نیا، مهدی
(دکترای صنایع چوب و کاغذ)

مؤسسه تحقیقاتی رنگ امیرکبیر (مترا)

سلیمی، محمد
(لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت معیار گستر صدر

سیاه‌رنگ، معراج
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت صنایع چاپ و بسته‌بندی آسان قزوین

مالمیرچگینی، خداداد
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

شرکت کارتن توحید

یکتا، آزادی
(لیسانس شیمی)

شرکت معیار گستر توس

یزدانی، سپیده
(فوق لیسانس صنایع چوب و کاغذ)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی استاندارد
و	پیش گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۴	۴ اصول آزمون
۵	۵ وسایل
۶	۶ نمونه برداری و آماده سازی نمونه آزمونی
۷	۷ مشروط کردن
۷	۸ گزارش آزمون
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) - اطلاعات تکمیلی
۱۱	پیوست ب - شکل وسیله اندازه گیری چسبندگی و نحوه جدا شدن لایه

پیش گفتار

استاندارد " ورق کارتن- اندازه گیری چسبندگی لایه‌ها به وسیله جدا کردن انتخابی لایه کنگره‌ای با شانه - روش آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط پژوهشگاه استاندارد تهیه و تدوین شده است و در سیصدوشانزدهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد چوب و فراورده های چوبی سلولزی و کاغذ مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۵ گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

TAPPI T 821 :2012; Pin adhesion of corrugated board by selective separation

در صنایع بسته بندی عمدتاً نشاسته در چسب‌های مورد استفاده برای ورق کنگره‌ای^۱، ساک‌های کاغذی و روکش کردن بسته‌بندی‌ها کاربرد دارد. تأمین ویژگی‌های چسبندگی^۲ مورد نیاز توسط چسب نشاسته^۳ (در دو محیط مرطوب و خشک) برای ایفای نقش مناسب کارتن در بسته‌بندی حایز اهمیت زیادی است. چگونگی تأمین این نقش مهم جهت وارد نشدن خسارت (ناشی از جدا شدن لایه‌ها از یکدیگر) به محموله و کالا، با اندازه‌گیری مقدار چسبندگی لایه‌ها امکان‌پذیر است. در این استاندارد، مقاومت اتصالات بین کاغذ لاینر و لایه کنگره‌ای ورق مورد استفاده در ساخت کارتن از طریق تعیین نیروی لازم برای جداکردن لایه رویی چسبیده به قله لایه کنگره‌ای، اندازه‌گیری می‌شود. این آزمون توسط یک ابزار ترکیبی خاص شامل دو شانه که داخل کنگره‌های لایه میانی می‌شوند، انجام می‌گیرد. پس از نصب نمونه بر روی شانه‌ها، با استفاده از یک صفحه، نیرو تا لحظه گسست لایه‌های به هم چسبیده اعمال می‌شود.

1- Corrugated board
2- Adhesion
3- Starch adhesive

ورق کارتن - اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌ها به وسیله جداکردن انتخابی لایه کنگره‌ای با شانه - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد اندازه‌گیری نیروی مورد نیاز برای جدا کردن قله کنگره‌های لایه میانی ورق سه لایه از سطح زیرین لاینر چسبیده به آن می‌باشد.

برای تأمین مقاومت‌های لازم در ورق سه لایه^۱ کارتن و جعبه‌های دارای لایه کنگره‌ای، چسبیدن خوب این لایه به سطح لاینر اهمیت دارد. این آزمون برای تعیین ماهیت و مقاومت اتصال^۲ تشکیل شده بین لایه‌ها و یافتن برخی از معایب ساخت ورق مثل نفوذ ضعیف چسب به داخل لایه‌ها، غیریکنواختی^۳ در چسبیدن و اتصال داخلی ضعیف^۴ در ورق کارتن کاربرد دارد.

این استاندارد روش اندازه‌گیری نیروی لازم برای جداکردن انتخابی لاینر بیرونی و / یا داخلی چسبیده به لایه کنگره‌ای در جهت Z را فراهم می‌سازد و برای اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌های ورق سه لایه کارتن کاربرد دارد.

یادآوری - در صورت استفاده از ورق‌های دارای لاینر سبک، ممکن است نتایج این آزمون کمتر از مقدار واقعی و مورد انتظار باشد. وقتی که به دلیل سبکی، انعطاف‌پذیری لاینر زیاد است، خمیدگی لاینر در اطراف فشار شانه‌ها منجر به شکست برشی به جای شکست در جهت Z خواهد شد که در نتیجه دستگاه عدد کمتری را نشان می‌دهد. برای کسب اطلاعات بیشتر در این مورد به پیوست الف مراجعه کنید.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد 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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶، شرایط محیطی استاندارد مشروط کردن، مراحل نظارت بر شرایط محیطی و مشروط کردن و آزمون نمونه‌های خمیر کاغذ، کاغذ و مقوا

1- Single wall
2- Bond strength
3- Spotty
4- Low internal bond

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۳، کاغذ و مقوا - تعیین میانگین کیفیت - روش نمونه برداری

2-3 T 808 om-01 Flat crush test of corrugated board (flexible beam method)

2-4 T 825 om-03 Flat crush test of corrugated board (rigid support method)

2-5 APPITA P 430 Liner Adhesion of Corrugated Board (Force Applied to Both Facings to Rupture the Weaker Bond)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

چسبندگی

منظور از چسبندگی در این استاندارد، اتصال بین لایه میانی کنگره‌ای ورق کارتن با سطح زیرین لاینر می باشد که معمولاً به وسیله چسب نشاسته ایجاد می شود.

۲-۳

مقاومت اتصال

عبارت است مقدار نیروی لازم برای جدا کردن لایه میانی کنگره‌ای چسبیده شده به لاینرهای رو و زیر ورق کارتن.

۳-۳

ورق کنگره‌ای^۱

محصولی شامل حداقل یک لایه کنگره‌ای است که به کاغذ لاینر چسبیده است. در صورتی که شامل یک لایه کنگره‌ای و یک لاینر باشد به آن تک صفحه‌ای^۲ و اگر شامل یک لایه کنگره‌ای و دو لاینر در بالا و پایین آن باشد به آن تک دیواره یا سه لایه می گویند.

۴-۳

چسب نشاسته

1- Corrugated board

2- Single face

معمولاً ترکیبی است از آب، نشاسته خام، هیدروکسید سدیم و بوراکس که پس از پخت توسط چسبزن بر روی قله‌های لایه میانی کنگره‌ای قرار گرفته و پس از سرد شدن، لایه‌های ورق را به یکدیگر می‌چسباند.

۴ اصول آزمون

وسیله آزمون برای اندازه‌گیری چسبندگی ورق کارتن (طبق شکل ۱) شامل چهار قسمت می‌باشد. قسمت شانهدار بالایی (طبق شکل ۱ قسمت ب)، تحت عنوان شانۀ فشار^۱ را بین لاینر و لایه کنگره‌ای طوری داخل قرار دهید که ورق در وسط شانۀ قرار گیرد. سپس قسمت شانهدار پایینی، تحت عنوان شانۀ پشتیبان^۲ (طبق شکل ۱ قسمت ج) را طوری داخل کنگره‌های لایه وسطی کنید که با شانۀ بالایی قرار گرفته داخل کنگره‌ها به صورت یک در میان باشد (طبق شکل ۲). صفحه اعمال فشار^۳ (طبق شکل ۱ قسمت الف) باید طوری بر روی شانۀ بالایی قرار گیرد که با وارد کردن بار بر آزمونه، لاینر زیرین جدا شود. صفحه پشتیبان پایینی^۴ (طبق شکل ۱ قسمت د) را در زیر شانۀ پایینی قرار داده و مجموعه (چهار قسمت) را در مرکز دستگاه آزمون فشار^۵ طوری قرار دهید که لاینرهای چسبیده به لایه کنگره‌ای با اعمال فشار رو به پایین بر صفحه پشتیبان بالایی لایه‌های چسبیده شده ورق را جدا کند.

از دستگاه آزمون فشار با سرعت بارگذاری $(12/5 \pm 2/5)$ میلی‌متر بر دقیقه طبق استاندارد TAPPI, T 825 و/یا بار فشاری (111 ± 22) نیوتن بر دقیقه یا (25 ± 5) طبق استاندارد TAPPI, T 808 تا جدا شدن لاینرها از لایه کنگره‌ای استفاده کنید. جدا شدن اتصال بین همه لایه‌ها ضرورتی ندارد.

۵ وسایل

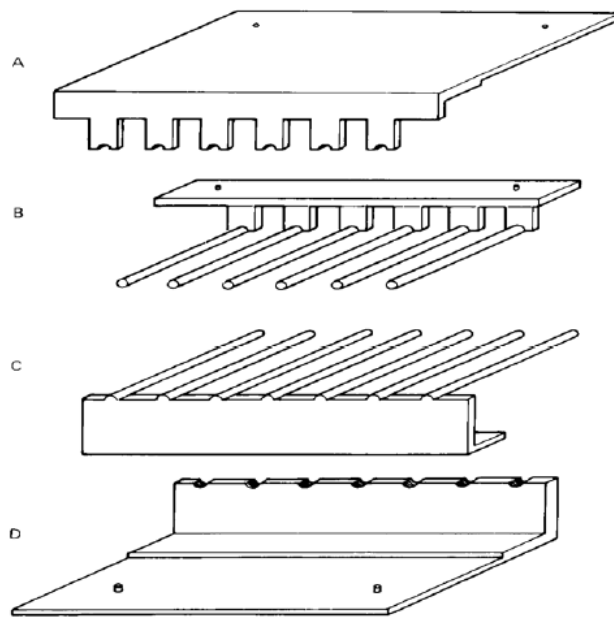
۱-۵ شانۀ‌های اندازه‌گیری^۶

شامل دو قسمت شانهدار با طول و قطر مناسب می‌باشد (طبق شکل ۱ قسمت ب و ج). قسمت شانۀ پایینی یا شانۀ پشتیبان دارای ۷ شانۀ با طول $76/2$ میلی‌متر یا ۳ اینچ است که $69/8$ میلی‌متر آن تکیه‌گاه لاینری است که معمولاً جدا نمی‌شود. قسمت شانۀ بالایی یا شانۀ فشار دارای ۶ شانۀ بوده و دارای طول $63/5$ میلی‌متر یا $2/5$ اینچ است که $57/2$ میلی‌متر یا $2/25$ اینچ آن روی تکیه‌گاه قرار دارد. یک انتهای شانۀ‌ها در هر دو قسمت فشاری و پشتیبان معمولاً به یک صفحه یا چارچوب^۷ جداگانه متصل شده که این امر باعث می‌شود فاصله‌ی شانۀ‌ها مطابق با تعداد کنگره در واحد طول ورق مورد آزمون (۶ و ۷ کنگره)، به نحو مطلوبی حفظ شود. انتهای آزاد شانۀ‌ها نیز باید به نحو مناسبی حمایت و نگهداری شوند. این کار می‌تواند با قرار

-
- 1- Pressure pin
 - 2- Support pin
 - 3- Pressure pin base plate
 - 4- Support pin base plate
 - 5- Compression test machine
 - 6- Pin-adhesion attachment
 - 7- Frame

گرفتن انتهای آزاد شانه در داخل نگهدارنده‌های نیم‌دایره‌ای شکل یک چارچوب صورت گیرد. نگهدارنده می‌تواند به شکل شکاف^۱ هم باشد نیز مورد قبول است. صفحات بالایی و پایینی، چارچوب‌ها و شانه‌ها را به صورت ثابت و در حالت صلب نگه می‌دارد. پس از محکم شدن شانه‌ها داخل نگهدارنده، شانه‌ها باید در سرتاسر طول خود به صورت موازی بوده که مقدار انحراف تا (± 0.5) میلی‌متر نسبت به صفحات بالا و پایین مجاز می‌باشد.

وسایل معمول در شکل‌های ۱ و ۲ قابل مشاهده است. با توجه به این که برای انواع اندازه‌های کنگره، شعاع قسمت نیم‌دایره نگهدارنده متفاوت است، از شانه‌های با قطر ذکر شده در جدول ۱ استفاده کنید.



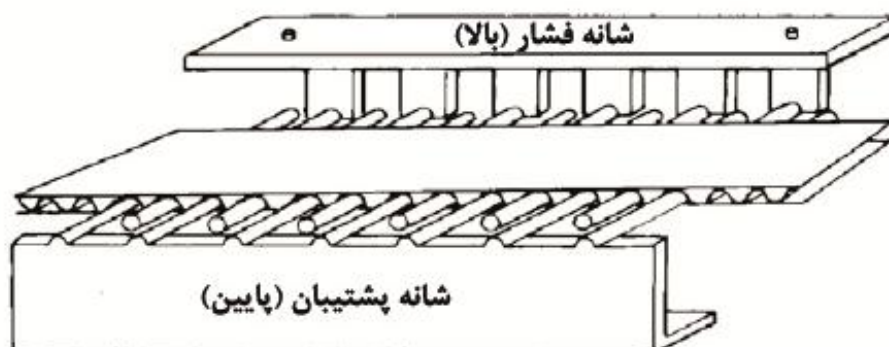
شکل ۱- اجزای وسیله اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌های ورق کارتن با روش جداکردن انتخابی

A: صفحه فشار B: شانه فشار C: شانه پشتیبان D: صفحه پشتیبان

برخی از مشخصات نیم‌رخ^۲ کنگره‌های متداول در جدول ۱ آورده شده است، اما ممکن است از کنگره‌های دیگری نیز استفاده شود. مثلاً برای کنگره نوع C مشخصات مختلفی وجود دارد که لزوماً باید از وسایل آزمون^۳ اختصاصی برای هر یک از انواع آن استفاده کرد. تغییر کوچکی در مشخصات کنگره به اندازه ۳/۳ کنگره در هر متر (۱ کنگره در هر فوت)، می‌تواند باعث بروز مشکلاتی در نحوه قرار گرفتن شانه‌ها در کنگره‌های کنارهم شده و بر نتایج آزمون تأثیر گذارد.

یادآوری - امروزه استاندارد مشخصی برای اندازه ارتفاع کنگره^۴ در غلتک‌های کنگره‌ساز وجود ندارد.

1- Notch
2- Profile
3- Fixture
4- Pitch



- شانه فشار
- شانه پشتیبان

شکل ۲- نحوه قرار دادن نمونه بر روی وسیله اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌های ورق

جدول ۱- تعداد کنگره در هر متر، قطر شانه و فاصله بین شانه‌ها برای کنگره‌های معمول*

نوع کنگره	تعداد تقریبی کنگره در هر متر	قطر شانه، میلی‌متر	فاصله بین شانه‌ها، مرکز تا مرکز، میلی‌متر
A	۱۱۰	۳/۵۶±۰/۰۵	۱۸/۴۷±۰/۰۵
B	۱۵۵	۲/۰۳±۰/۰۵	۱۲/۹۸±۰/۰۵
C	۱۲۶	۳/۱۰±۰/۰۵	۱۶/۰۸±۰/۰۵

* تعداد کنگره‌ها در هر متر با توجه به سازنده کنگره‌ساز متفاوت است. بنابراین، برای ساخت وسیله مناسب برای اندازه‌گیری چسبندگی هر نوع کنگره، قطر شانه و فاصله بین شانه‌ها را بر اساس دامنه نوشته شده تنظیم کنید.

وقتی که برای سفارش خرید وسیله اندازه‌گیری این آزمون اقدام می‌کنید، ابتدا برای تعیین مشخصات کنگره‌ها، چندین نمونه از ترکیب ورق‌های تولید شده خود تهیه کنید. برای هر نمونه، تعداد کنگره‌ها را در هر نیم متر یا یک فوت ورق با بیشترین تکرار شمارش نموده و بر اساس آن وسیله اندازه‌گیری را طبق فاصله

شانه‌ها سفارش بدهید. همچنین می‌توانید نمونه‌های ورق تولید شده خود را برای سازنده وسیله اندازه‌گیری این آزمون برای انجام آزمون ارسال نمایید. این دستورالعمل هر بار که کنگره‌ساز عوض می‌شود باید تکرار شود.

شانه‌های وسیله اندازه‌گیری باید از فولاد نورد سرد شماره ۱۰۱۸ (SAE^۱) باشند و قبل از انجام آزمون از صاف بودن شانه‌ها اطمینان حاصل شود. از شانه‌هایی که کج یا دارای انحنا هستند استفاده نکنید.

یادآوری - فاصله بین شانه‌ها برای شانه فشار و / یا پشتیبان در جدول ۱ ارایه شده است. برای سایر تعداد کنگره در واحد طول، فاصله متفاوت خواهد بود.

۲-۵ دستگاه آزمون فشار^۲

این دستگاه دارای دو صفحه سخت در بالا و پایین است که موازی بوده و باید فاقد هر گونه حرکت افقی بیشتر از ۰/۰۵ میلی‌متر باشد (طبق بند ۱-۳ استاندارد TAPPI, T808). برای جلوگیری از سر خوردن آزمون، سطح صفحات باید دارای اصطکاک کافی باشد. ظرفیت بارگذاری دستگاه می‌تواند ۲۲۲۴ نیوتن و / یا ۴۴۴۸ نیوتن با سرعت بارگذاری (111 ± 25) نیوتن بر ثانیه باشد. دقت اندازه‌گیری دستگاه ۰/۵ درصد یا ۲/۵ نیوتن می‌باشد.

۳-۵ چاقوی برش^۳

چاقوی برش تک تیغ یا دو تیغ با راهنما^۴ که طبق بند ۵ این استاندارد برای برش نمونه آزمونی استفاده می‌شود. تیغه چاقو باید تیز بوده و با زاویه راست (۹۰ درجه) بر سطح آزمون قرار گیرد.

هشدار - در هنگام استفاده از چاقو برای آماده‌سازی نمونه‌ها و / یا تعویض تیغه مراقب باشید. تیغه‌ها خیلی تیز بوده و موقع استفاده از چاقو یا تعویض تیغه‌ها از دستکش مقاوم به برش استفاده کنید.

۶ نمونه‌برداری و آماده‌سازی نمونه

۱-۶ برای آزمون هر نمونه طبق استاندارد ملی ایران ۱۳۳ تعداد حداقل ۱۰ نمونه آزمونی به صورت زیر تهیه کنید.

برای کنگره نوع C و A ابعاد ورق باید (50×150) میلی‌متر و برای کنگره نوع B ابعاد ورق $(31/8 \times 100)$ میلی‌متر باشد. نمونه آزمونی باید عاری از لهیدگی بوده و عرض آن برای کنگره‌ها به ترتیب (50) و $(31/8)$ میلی‌متر در راستای کنگره باشد. تعداد کمی از دستگاه‌های آزمون فشاری وجود دارند که به دلیل کوچک

1- Society of Automotive Engineers
2- Compression machine
3- Knife cutter
4- Guide

بودن سطح صفحات فشار برای قرار دادن نمونه‌های آزمونی با طول ۱۵۰ میلی‌متر، مشکل دارند. در این صورت از نمونه‌های آزمونی با طول ۱۲۷ میلی‌متر و شانه‌های مناسب آن که در وسط کنگره‌ها قرار گیرند و تأثیر منفی بر نتایج آزمون نگذارند، استفاده کنید. این کار باعث می‌شود که تأثیر منفی بر سطح خطوط چسب وارد نشده و بنابراین تغییر فاکتور تبدیل لازم نباشد. اطمینان حاصل کنید که برش‌ها موازی یا عمود بر کنگره‌های ورق باشند. یادآوری: برای انجام این آزمون لازم است ورق کارتن به مدت ۲۴ ساعت تحت شرایط محیطی استاندارد (طبق استاندارد ملی ایران ۱۰۶) قرار گیرد.

۷ مشروط کردن

- ۱-۷ آزمون‌ها را طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۶ مشروط کنید.
- ۲-۷ برای آزمون‌های خاص مثل اندازه‌گیری مقاومت اتصال چسب مقاوم به آب، با توجه به نوع آزمون مورد نظر، آزمون می‌تواند در شرایط محیطی با رطوبت زیاد و / یا به صورت فرو بردن در آب مشروط شود.

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای حداقل آگاهی‌های زیر باشد:

- ۱-۸ ارجاع به این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۸ میانگین نیروی مورد نیاز برای جداسازی لایه‌ها، به ازای نیوتن بر هر متر طول خط چسب با تقریب عدد صحیح نیوتن. همه وسایل مورد استفاده برای اندازه‌گیری کنگره‌های متداول A، B و C شامل ۷ شانه پشتیبان و ۶ شانه فشار می‌باشد.
- ۳-۸ نوع دستگاه آزمون فشار مورد استفاده؛
- ۴-۸ درصد و وضعیت جدا شدن لایه‌ها (گاهی اوقات ممکن است به دلیل مقاومت اتصال داخلی کم الیاف، در لاینر پارگی اتفاق بیافتد و / یا الیاف از لاینر یا لایه میانی کنگره‌ای جدا شوند که باید گزارش شود)؛
- ۵-۸ نتایج شامل انحراف از معیار؛
- ۶-۸ تعداد و طرف نمونه‌های آزمون شده؛
- ۷-۸ هر گونه مشاهده‌ای که می‌تواند به تفسیر نتایج آزمون کمک کند؛

۸-۸ هرگونه انحراف از روش تعیین شده در این استاندارد و یا هرگونه شرایط دیگری که ممکن است بر روی نتایج اثر بگذارد.

پیوست الف (اطلاعاتی)

الف-۱ اطلاعات تکمیلی

الف-۱-۱ اولین تغییراتی که در این استاندارد صورت گرفته شامل افزودن اطلاعات تکمیلی بند ۵ می‌باشد که مربوط به نیم‌رخ کنگره‌ها و فاصله بین کنگره‌ها می‌باشد. همچنین توصیه‌هایی برای چگونگی ساخت صحیح وسایل شامل چاقوی برش (طبق بند ۳-۵) و هشدار کار با آن (طبق یادآوری بند ۳-۵) داده شده است.

الف-۱-۲ در این آزمون، حصول نتایج با مقادیر کم وقتی که با جدا شدن درصد زیاد الیاف همراه باشد، لزوماً به منزله مقاومت اتصال کم نمی‌باشد. این شرایط ممکن است تحت تأثیر مقاومت داخلی کم الیاف تحت آزمون باشد.

الف-۱-۳ گاهی اوقات به دلیل پخت نامناسب نشاسته در خط تولید چسب، اشتباه در نتیجه آزمون اتفاق می‌افتد. در چسب اتصال‌دهنده لایه‌ها تحت بار وارده یا نحوه نامناسب آماده‌سازی می‌تواند ترک ایجاد شده و شکست رخ دهد که در نتیجه مقاومت جعبه کارتن کاهش می‌یابد.

الف-۱-۴ برای لاینرهای سبک موارد زیر مطرح است:

الف-۱-۴-۱ وقتی از لاینرهای سبک برای تولید ورق کنگره‌ای استفاده شده است، نتیجه این آزمون می‌تواند به علت این نقص کمتر از مقدار واقعی شود. این لاینرها به دلیل سبکی دارای انعطاف‌پذیری بیشتری بوده و تمایل به خمیدگی در اطراف شانه فشار در حین آزمون دارند. در صورتی که در لاینر تغییر شکل زیادی ایجاد شود، به جای این که بر اساس ماهیت این آزمون، چسب در محل اتصال در جهت Z برای جداسازی لایه‌ها کشیده شود، نیروی برشی زیادی به این محل وارد می‌شود. در نتیجه عدد اندازه‌گیری شده به طور معنی‌داری کمتر از مقدار واقعی است.

الف-۱-۴-۲ آزمون‌هایی که توسط کمیته سرویس فنی ورق کنگره‌ای TAPPI انجام شده نشان داد که نیروی برشی وارد شده برای جداسازی لایه‌ها می‌تواند موجب کاهش نتیجه در این آزمون شود. نیمی از ورق‌های مورد آزمون شامل لایه میانی کنگره‌ای نوع C با جرم پایه 102 g/m^2 و دو لاینر 130 g/m^2 (که به این ترتیب ۱۶۱-۱۲۷ C-۱۶۱ کدگذاری می‌شود) بودند (ورق سه لا) که با دو لاینر کرافت 352 g/m^2 در دو طرف با نوار چسب حساس به فشار پوشش داده شدند و بقیه ورق‌ها بدون پوشش باقی ماندند. علی‌رغم این حقیقت که لاینرهای پوشش داده شده بر سطح خارجی نباید هیچگونه تأثیری بر مقاومت واقعی اتصال چسب داشته باشند، در نتایج حاصل، کاهش چسبندگی ۲۹ درصدی در ورق‌های بدون پوشش مشاهده شد.

یادآوری: در منبع اصلی این استاندارد ملی، اعداد مربوط به جرم پایه لایه‌ها برحسب پوند بر ۱۰۰۰ فوت مربع که با ضرب در ضریب ۴/۸۸ به گرم بر متر مربع تبدیل می‌شوند.

الف-۱-۴-۳ آزمون‌های اولیه که بر روی طرف ضعیف‌تر ورق انجام شد (روش غیر انتخابی) نشان داد که آسیب‌پذیری ورق به نیروهای برشی ایجاد شده در حین آزمون که ناشی از تغییرشکل ناقص و همزمان لاینر بالایی^۱ و لاینر پایینی^۲ است، بیشتر می‌باشد. آزمون‌های بعدی نشان داد که استفاده از روش انتخابی جداسازی (لایه مقاوم‌تر در بالا) می‌تواند حساسیت کمتری برای تأثیر نیروهای برشی ناشی از لاینرهای سبک در نتیجه آزمون ایجاد کند و حداکثر کاهش در نتیجه اندازه‌گیری ۱۵٪ می‌باشد. یادآوری می‌شود که این نتیجه‌گیری از آزمون تعداد خیلی کم نمونه حاصل شده است.

الف-۱-۴-۴ به منظور طراحی مجدد نگهدارنده‌ی شانه‌های وسیله‌ی اندازه‌گیری، از طریق تغییر وضعیت قرارگیری شانه‌ها یا تغییر سطح مقطع شانه‌ها و / یا پیدا کردن راهی ساده جهت گیره کردن یک صفحه‌ی فلزی نازک به صفحه‌ی انتخابی مورد آزمون، کارهایی انجام شد که عملی نبود. تنها راه حل تا به امروز، تقویت لاینرهای سبک ورق با استفاده از لاینر سنگین‌تر با کمک نوار چسب دو طرفه می‌باشد. در صورتی که نتایج به طرز مشکوکی کم باشند، بخاطر داشته باشید که روش جداکردن سمت ورق ضعیف‌تر (روش غیر انتخابی) دو برابر حساس‌تر از روش انتخابی است. همچنین ثابت شده است که وقتی از روش جداسازی انتخابی استفاده می‌شود، بیشتر ورق‌های شامل لاینرهای با جرم پایه‌ی ۱۶۵ گرم بر متر مربع و / یا بیشتر، مستعد نقصان نتیجه ناشی از اثر نیروی برش نمی‌باشند.

الف-۱-۵ تکرارپذیری و ۱۰ آزمون در یک آزمایشگاه ۱/۵٪ و تجدیدپذیری ۱۰ آزمون بین آزمایشگاه‌ها ۱۱/۸٪ می‌باشد.

یادآوری- فاصله بین استانداردهای مشابه با این استاندارد ملی ایران شامل APPITA P 430^۳ تحت عنوان چسبندگی لاینر در ورق کنگره‌ای (نیروی لازم برای جداسازی لاینرهای دو سطح از محل اتصال ضعیف) مربوط به انجمن فنی صنایع خمیر و کاغذ استرالیا و نیوزلند و استاندارد FEFCO^۴ شماره ۱۱ منتشر شده توسط فدراسیون تولیدکنندگان ورق کنگره‌ای اروپا می‌باشد.

1- Single face liner

2- Double baker liner

3- Australian and New Zealand Pulp and Paper Industry Technical Association (Appita)

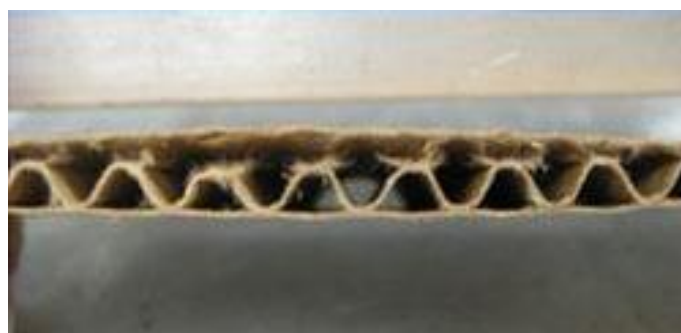
4- Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondule

پیوست ب

وسیله اندازه‌گیری چسبندگی و نحوه جدا شدن لاینر



نحوه قرار گرفتن وسیله اندازه‌گیری چسبندگی لایه‌های ورق در زیر دستگاه آزمون فشار



نحوه جدا شدن لاینر بالایی در یک ورق سه لایه کارتن پس از انجام آزمون