



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳۱۰۸-۳-۲

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

3108-2-3

1st.Edition

2014

مواد عایقی بر پایه میکا-

قسمت ۳: مشخصات مواد جداگانه-

استاندارد برگ ۲: کاغذ میکا

Insulating materials based on mica-
Part 3:
Specifications for individual materials-
Sheet 2: Mica paper

ICS: 29.035.10; 29.035.50

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 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، نهادهای دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس 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 مؤسسه استاندارد 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 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 نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد 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 این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (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 (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
«مواد عایقی بر پایه میکا - قسمت ۳: مشخصات مواد جداگانه -
استاندارد برگ ۲: کاغذ میکا»

سمت و/ یا نمایندگی
اداره کل استاندارد استان کردستان

رئیس :
یزدانی، ژیلا
(کارشناس ارشد شیمی فیزیک)

دبیر :
روشن، رنگین
(کارشناس مهندسی برق -الکترونیک)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس
ذاکریان، راضیه
(کارشناس ارشد شیمی تجزیه)

شرکت بازرسی فنی و کنترل خوردگی تکین کو
روشن، اکبر
(کارشناس مهندسی برق الکترونیک)

شرکت نصب نیرو گروه مپنا فاز ۱۴ پارس جنوبی
جانشین مدیر سایت
روشن، فاتح
(کارشناس مهندسی کامپیوتر)

دانشگاه کردستان
سیف پناهی، خسرو
(کارشناس ارشد فیزیک)

سازمان نظام مهندسی ساختمان کردستان
قادر پور، صمد
(کارشناس ارشد مهندسی برق - قدرت)

صنایع کابلسازی افق البرز
محمد بیگی، ندا
(کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی)

کارشناس استاندارد
مظفری، محمد ایوب
(کارشناس ارشد متالورژی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ کلیات
۳	۴ الزامات کلی
۴	۵ آزمون‌ها

پیش گفتار

استاندارد "مواد عایقی بر پایه میکا- قسمت ۳: مشخصات مواد به طور جداگانه- استاندارد برگ ۲: کاغذ میکا" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در هفتصد و چهل و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۹۲/۱۲/۱۴ مورد تصویب قرار 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 می شود .

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 تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

IEC 60371-3-2:2005 Insulating materials based on mica-Part 3: Specifications for individual materials- Sheet 2: Mica paper

مقدمه

این استاندارد قسمتی از مجموعه‌ی استانداردهای ملی ایران ۳۱۰۸، است که به مواد عایقی ساخته شده از ورقه‌های میکا یا کاغذ میکا با و بدون ماده‌ی تقویت کننده و کاغذ میکا در حالت خالص برای استفاده در تجهیزات الکتریکی مربوط می‌شود.

این مجموعه از ۳ قسمت با عنوان کلی، مشخصات مواد عایقی بر پایه میکا به شرح زیر تشکیل شده است:

قسمت ۱: تعاریف و الزامات کلی

قسمت ۲: روش‌های آزمون

قسمت ۳: مشخصات مواد به طور جداگانه

این استاندارد یک استاندارد برگ از قسمت ۳ با عنوان زیر است:

استاندارد برگ ۲ : کاغذ میکا

مواد عایقی بر پایه میکا - قسمت ۳: مشخصات مواد به طور جداگانه - استاندارد برگ ۲: کاغذ میکا

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه الزاماتی برای مواد عایقی الکتریکی ساخته شده از کاغذ میکا است که برای ساخت مواد بر پایه میکا مطابق استاندارد ملی ۱-۳۱۰۸ فرآوری شده است مانند مواد میکای مسطح سخت^۱، مواد میکای انعطاف پذیر^۲، مواد میکای انعطاف پذیر قابل پخت^۳ و قطعات شکل گرفته^۴. موادی که با الزامات این استاندارد مطابقت دارند سطوح عملکردی ثابتی را برآورده می سازند. با این وجود انتخاب مواد توسط یک مصرف کننده برای یک کاربرد خاص باید مبتنی بر شرایط و نیازمندی های حقیقی لازم برای عملکرد کافی در آن کاربرد باشد و فقط براساس این ویژگی ها به تنهایی نباشد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است . بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود . در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

- ۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ی ۱-۳۱۰۸ : سال ۱۳۷۸، مشخصات مواد عایقی بر پایه میکا-قسمت اول- تعاریف و الزامات کلی
- ۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ی ۲-۳۱۰۸ : سال ۱۳۸۸، ویژگی های مواد عایقی بر پایه میکا -قسمت ۲- روش های آزمون
- ۳-۲ استاندارد ایران - آی ای سی ۲-۶۰۵۵۴ : سال ۱۳۸۹، کاغذهای سلولزی برای مصارف الکتریکی-قسمت-۲ روش های آزمون
- ۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ی ۱۴۴۳۱ : سال ۱۳۹۰، روش های آزمون برای تعیین ناخالصی های یونی در مواد عایق الکتریکی به روش استخراج با مایعات

1- Rigid flat mica materials
2- Flexible mica materials
3- Curable flexible mica materials
4- Shaped pieces

- ۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۱: سال ۱۳۸۰، تعیین ضخامت و دانسیته حجمی یا دانسیته ظاهری یک ورق کاغذ و مقوا
- ۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴۷۱: سال ۱۳۷۹، جرم پایه کاغذ و مقوا-روش اندازه گیری
- ۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۴-۱۲۷۶۷: سال ۱۳۸۸، فرایند اندازه گیری و دستگاه های کنترل - روش ها و رویه های عمومی برای ارزیابی عملکرد - قسمت ۴- مفاد گزارش ارزیابی
- 2-8 ISO 5636-5:2003, Paper and board – Determination of air permeance and air resistance (medium range)- part 5: Gurley method

۳ کلیات

۱-۳ طبقه بندی و شناسایی

کاغذهای میکا بسته به ماهیت مواد معدنی میکای به کار گرفته شده و روش تولید، در انواع مختلف طبقه بندی می شوند. این طبقه بندی ها ویژگی های متفاوتی از نظر ضخامت، جرم واحد سطح و خواص فیزیکی و شیمیایی دارند.

ماهیت مواد معدنی میکا با استفاده از علامت های MPM^1 و MPP^2 به صورت زیر مشخص می شود :

MPM = کاغذ میکا، مسکویت ها

MPP = کاغذ میکا ، فلوگپیت ها

از آنجایی که هماهنگ کردن ویژگی های چند جانبه مرتبط با کاغذ میکا ساخته شده توسط روش های متنوع امکان پذیر نخواهد بود. چهار طبقه بندی اصلی انتخاب شده است:

طبقه ۱ MPM : کاغذ میکا برپایه مسکویت آهکی، فرایند شیمیایی؛

طبقه ۲ MPM : کاغذ میکا برپایه مسکویت آهکی، فرایند مکانیکی؛

طبقه ۳ MPM : کاغذ میکا برپایه مسکویت غیر آهکی؛

طبقه ۴ MPM : کاغذ میکا برپایه فلوگپیت غیر آهکی.

1-Mica paper, muscovite
2-Mica paper, phlogopite

طبقه‌های بالا توسط خاصیت ویژگی‌هایی مانند تخلخل، نفوذپذیری و استقامت کششی از یکدیگر تشخیص داده می‌شوند. این خواص بر اساس جرم در واحد سطح در شکل‌های ۱ تا ۳ با نشان دادن محدوده‌های ممکن در چهار طبقه مختلف، ترسیم می‌شوند.

یادآوری- مواد پایه برای نوع MPM طبقه‌های ۱ و ۲ می‌تواند به منظور دستیابی به کاغذ میکا با ویژگی‌های قرار گرفته بین طبقه‌های ۱ و ۲ آن نوع ترکیب شود و بایستی در قرارداد درج گردد.

علائم حروفی برای ماهیت معادن میکایی توسط چهار رقم دنبال می‌شود که رقم اول بیانگر طبقه و رقم‌های دوم الی چهارم بیانگر جرم در واحد سطح می‌باشد.

مثال:

تخصیص کاغذ میکا مبتنی بر مسکویت آهکی (MPM)، با جرم در واحد سطح 50 g/m^2 ، که ویژگی‌های آن، الزامات ارائه طبقه ۱ در جدول ۲ را برآورده می‌کند:

کاغذ میکا-1050-MPM-۲-۳-۸-۳۱۰ INSO

۲-۳ شکل‌های استاندارد برای تحویل

کاغذهای میکا ممکن است به صورت صفحه‌ای یا رولی^۱ تهیه شود

۳-۳ نشانه‌گذاری

رول‌ها و بسته‌های کاغذ میکا که برپایه مشخصات این استاندارد تهیه شده‌اند باید با موارد زیر علامتگذاری شوند:

- نام تامین کننده ، سازنده و نام تجاری

- شماره رول / بهر^۲ تولیدی

- علامت گذاری مطابق با بند ۱-۳

- جرم خالص رول یا بسته

علائم باید بادوام و ثابت باشد به نحوی که تا زمان بازشدن کامل کاغذ میکا و یا تا زمان استفاده بسته به صورت کامل قابل خواندن باشد.

۴ الزامات کلی

کاغذ میکا باید مطابق با الزامات استاندارد ملی ۱-۳۱۰۸ و این استاندارد ملی باشد.

۱-۴ شرایط دریافت

کاغذ میکا باید روی هسته‌ها به طور محکم پیچیده شود تا موارد را قادر سازد که به صورت صاف و بدون تلسکوپ‌ی باز شوند. در دریافت محصول، انتهای رول باید شکل یک صفحه دایره‌ای بدون خاصیت تلسکوپ‌ی آشکار داشته باشد.

تفاوت بین عرض رول و عرض کاغذ باید در قرارداد بین تامین‌کننده و خریدار مشخص شود.

عرض رول‌ها و هسته‌ی آن‌ها و قطر بیرونی باید موضوع قرارداد بین تامین‌کننده و خریدار قرار بگیرد.

مواد باید بسته‌بندی شود تا در طول حمل و نقل، جابجایی و انبارش تضمین شوند. الزامات مورد نیاز دیگر برای بسته‌بندی باید در موضوع قرارداد خرید باشد.

کاغذ میکا به صورت صفحات یا زمانی که به صورت غیر رولی هستند باید مسطح و صاف بوده و عیوبی مانند نقاط فشرده، سوراخ‌ها، تاشدگی و آلودگی مانند، ذرات سخت و بزرگ میکایی و اجسام رسانی الکتریکی نداشته باشد. وجود وصله در کاغذ میکا قابل قبول نمی‌باشد.

۲-۴ خواص

زمانی که مطابق با بند ۵ مورد آزمایش قرار می‌گیرد، مقادیر محاسبه شده باید مطابق با الزامات ارائه شده در جدول ۲ باشد.

۵ آزمون‌ها

۱-۵ آزمون‌ها

تعداد آزمون‌های مورد نیاز برای هر آزمون، در روش آزمون ارائه می‌شود.

اگر نمونه به صورت رولی دریافت شود، دو لایه بیرونی کاغذ میکا ابتدا برداشته شود سپس آزمون‌ای به مساحت 1 m^2 برداشته می‌شود.

اگر کاغذ میکا به صورت صفحه‌ای ارائه شود آزمون، یک صفحه خواهد بود که این صفحه باید الزامات بسته دریافتی را برآورده کند.

۱-۱-۵ نمونه برداری و تهیه آزمون

برای هر آزمون، آزمون‌ها باید به روشی بریده شوند که عرض کلی مواد حفظ شود. لبه بریده شده باید صاف و عاری از هرگونه شکاف و ترک باشد. در صورت امکان برش قالبی بهتر می‌باشد.

۲-۱-۵ ابعاد آزمون

ابعاد آزمون برای هر آزمون در جدول ۱ ارائه شده است

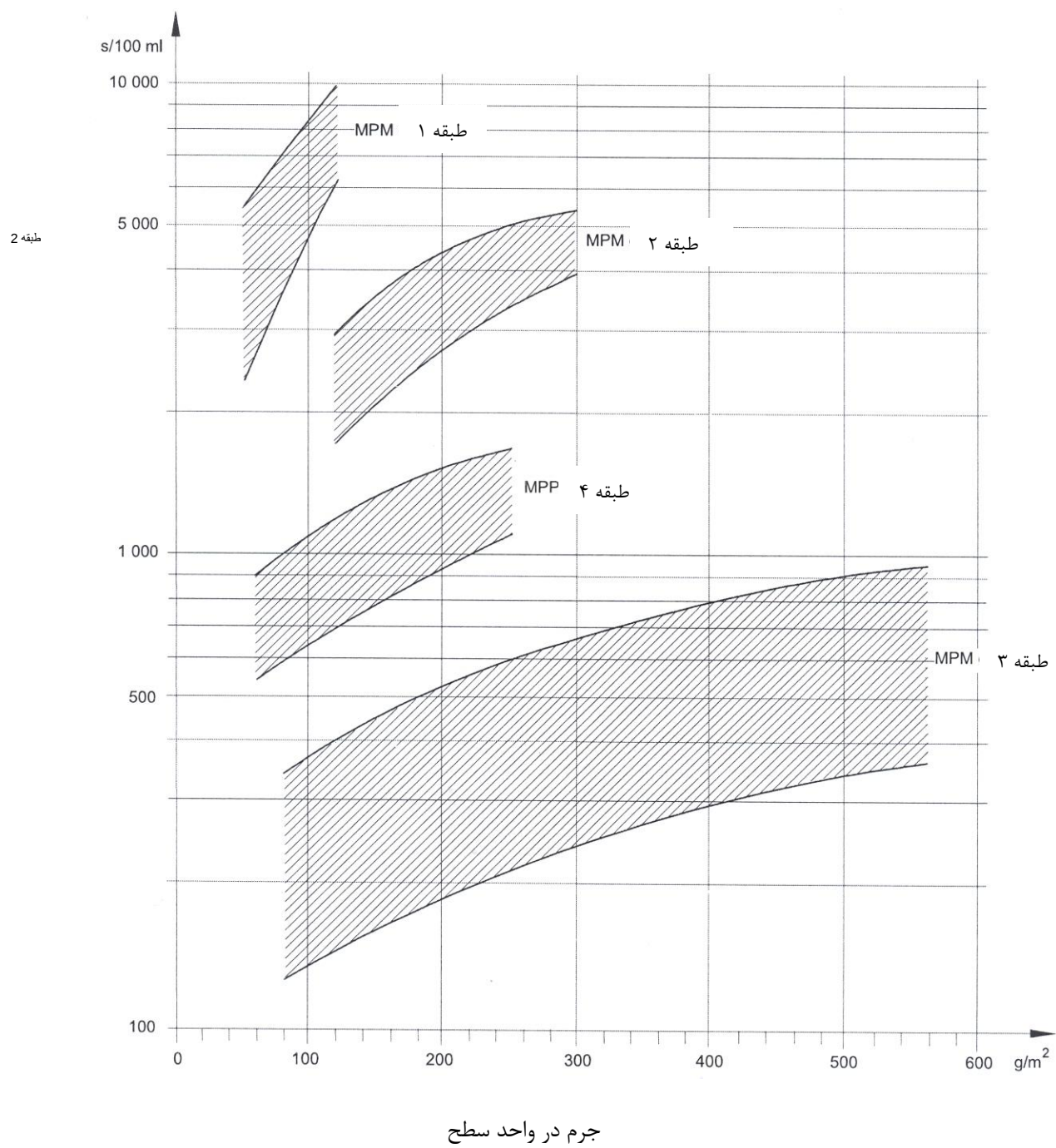
ضخامت متوسط، میانگین ۱۰ اندازه‌گیری ضخامت انجام شده روی صفحه آزمون یا نمونه در مکان‌های مساوی در راستای قطری صفحه یا نمونه می‌باشد.

جدول ۱- ابعاد آزمون

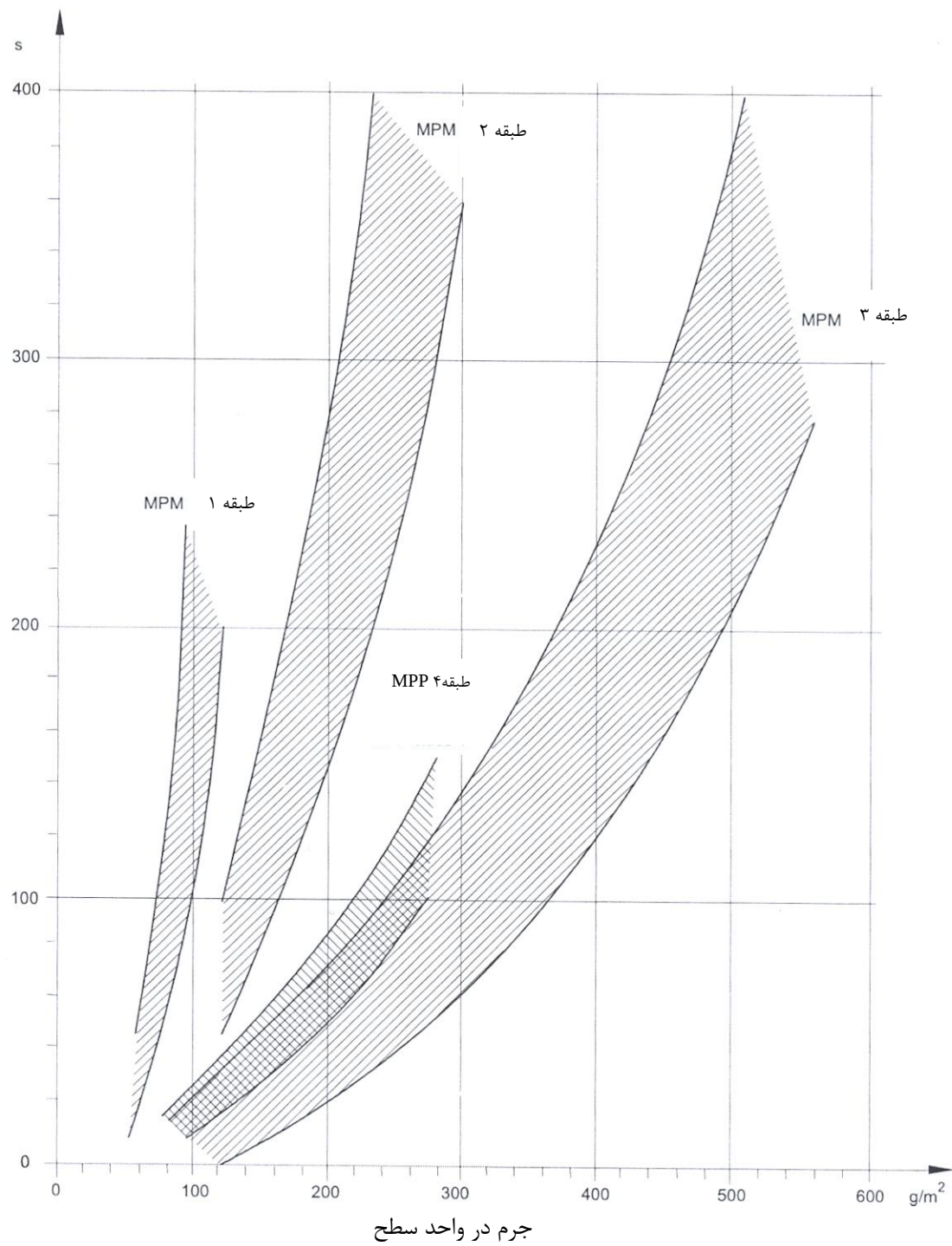
آزمونه		روش آزمون		الزامات
روداداری mm	ابعاد mm	بند یا زیر بند	استانداردها	
± 0.2	۱۰۰×۱۰۰	۳	ایران- آی ای سی ۶۰۵۵۴-۲	جرم در واحد سطح رسانایی عصاره آبی ^a اتلاف جرمی در ۵۰۰°C
± 0.2	تنابویی Ø ۱۱۳	۱-۴-۷	۱۴۴۳۱ ۳۱۰.۸-۲	
± 0.2	۱۵×۲۵۰	۵	ایران- آی ای سی ۶۰۵۵۴-۲	استقامت کششی
± 1	۵۰×۱۲۰		ISO 5636-5	تخلخل هوایی
± 1	۷۵×۷۵	۲۰	۳۱۰.۸-۲	نفوذ
a Conductivity of the aqueous extract				

جدول ۲ - الزامات کاغذ میکا

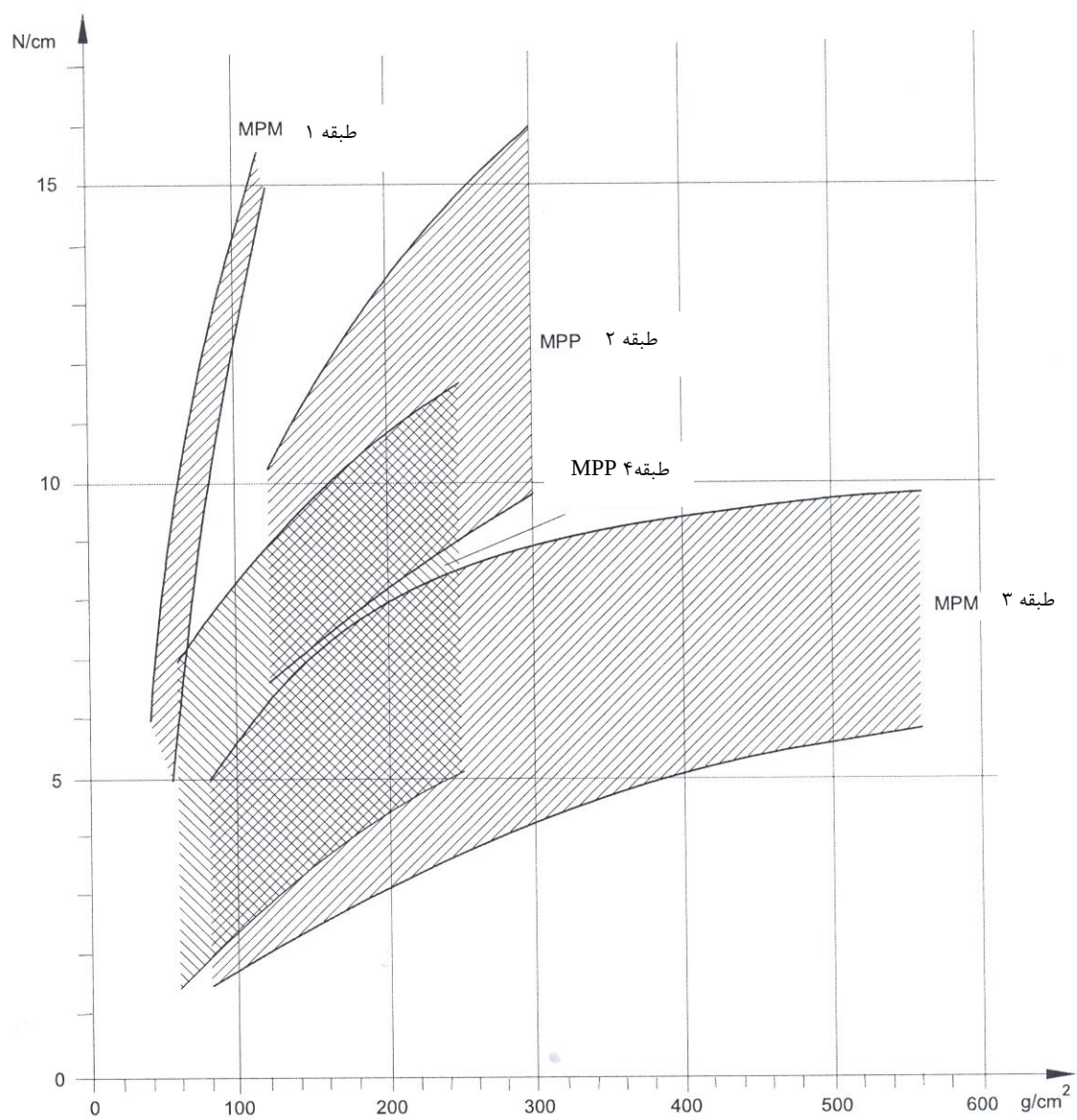
طبقة	محدوده جرم در واحد سطح	طبقة بندی ترجیحی	جرم در واحد سطح			ضخامت		تخلخل هوایی ^b	زمان اشباع بدون غربال گری	رسانایی عصاره آبی	اتلاف جرمی	استقامت کششی
			اسمی	انحراف قابل قبول بین مقادیر میانه و مقادیر اسمی	انحراف قابل قبول بین مقادیر مستقل و مقدار اسمی	ضخامت مورد انتظار	بیشینه اختلاف بین مقادیر خوانده شده مستقل و میانه کل مقادیر					
	g/m ²		g/m ²	%	%	μm	%	s/100 ml	s	μs/cm (max.)	%(max)	N/cm عرضی
روش آزمون مطابق با استانداردها												
			ایران-آی ای سی ۲-۶۰۵۵۴، بند ۶، و ۴۷۲			ایران-آی ای سی ۲-۶۰۵۵۴، بند ۵-۱ و ۱۵۱		ISO 5636-5	IEC 60371-2 بند ۲۰	۱۴۴۳۱	IEC 60371-2 7.4.1	IEC 60554-2 بند ۸
۱	۵۰...۱۲۰	MPM 1050 MPM1060 MPM 1075	۵۰ ۶۰ ۷۵	±۴	±۶	۴۵ ۵۰ ۶۰	±۱۰	شکل ۱	شکل ۲	۷۰	۰٫۵	شکل ۳
۲	۱۲۰...۳۰۰	MPM 2120 MPM 2150 MPM 2180 MPM 2250	۱۲۰ ۱۵۰ ۱۸۰ ۲۵۰	±۴	±۷	۹۰ ۱۱۰ ۱۳۰ ۱۸۰	±۱۴	شکل ۱	شکل ۲	۲۰	۰٫۵	شکل ۳
۳	۸۰...۵۶۰	MPM 3080 MPM 3120 MPM 3160 MPM 3250 MPM3370	۸۰ ۱۲۰ ۱۶۰ ۲۵۰ ۳۷۰	±۵	±۱۳ ^a±۷	۵۵ ۸۵ ۱۰۵ ۱۶۰ ۲۴۰	±۱۵	شکل ۱	شکل ۲	۱۰	۰٫۴	شکل ۳
۴	۶۰...۲۵۰	MPP 4080 MPP 4120 MPP 4160	۸۰ ۱۲۰ ۱۶۰	±۵	±۱۳ ^a±۷	۶۰ ۷۵ ۹۵	±۱۵	شکل ۱	شکل ۲	۱۰	۰٫۴	شکل ۳
^a شکل ها نشاندهنده آن است که بیشینه انحراف بین مقادیر مستقل از ضخامت کم و مقدار اسمی برای این کلاس ها از کاغذ میکا می تواند در گستره ۱۲٪ تا ±۷٪ باشد که به درجه مشخصات مواد بستگی دارد.												
انحراف قابل قبول واقعی باید موضوع قرارداد بین تولید کننده و خریدار باشد												
^b تخلخل هوایی باید مطابق با استاندارد ISO 5636-5:2003 باشد. بند ۳-۲ "مقاومت هوایی". نتایج باید با واحد ثانیه به ml ۱۰۰ بیان شود.												



شکل ۱- کاغذ میکا - تخلخل هوایی



شکل ۲- کاغذ میکا- نفوذ



جرم در واحد سطح
 شکل ۳- کاغذ میکا-استقامت کششی