



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۱۲۱

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16121

1st.Edition

Sep.2013

ورق پلاستیکی آکریلیکی پلی متیل

متاکریلات - ویژگی ها

Standard Specification for
Poly(Methyl Methacrylate)
Acrylic Plastic Sheet

ICS: 83.140.10

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، صاحب نظران 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 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 می‌شوند 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 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 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 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 of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« ورق پلاستیکی آکرلیکی پلی متیل متاکریلات- ویژگی ها »

رئیس:

علی آبادی، مجید
(دکترای مهندسی شیمی)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد
بیرجند

دبیر:

ملکی مود، محمود
(لیسانس شیمی محض)

کارشناس نظارت بر اجرای استانداردهای
مصالح ساختمانی اداره کل استاندارد
خراسان جنوبی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابطحی راد، علی
(لیسانس مهندسی عمران)

کارشناس عمران دفتر فنی استانداری
خراسان جنوبی

احسان، محمد یاسر
(لیسانس مهندسی شیمی پتروشیمی)

مدیر تولید شرکت پلیمر طلایی یزد

احمدی، حمیده
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

کارشناس مسئول اداره کل استاندارد
خراسان جنوبی

الهیاری، عالیبه
(لیسانس مهندسی صنایع شیمیایی)

مدیر کنترل کیفیت و نماینده جامعه
متخصصان کنترل کیفیت خراسان جنوبی

بارانی، فرشید
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس

بذری، مصطفی
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس اوزان و مقیاس های اداره کل
استاندارد خراسان جنوبی

حدادی، امیر هوشنگ
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر)

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی بیرجند

رضایی گل، فاطمه
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

مدرس دانشگاه پیام‌نور بیرجند و نماینده
جامعه متخصصان کنترل کیفیت خراسان
جنوبی

روحی مقدم، علی
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس امور فنی صنایع سازمان صنعت،
معادن و تجارت استان خراسان جنوبی

شاهرخ، امیر علی
(لیسانس شیمی کاربردی)

مدیر R&D شرکت نوآوران آیدا پلاستیک
تبریز

مخلصی، جواد
(لیسانس زمین‌شناسی)

کارشناس مسئول مقاومت مصالح آزمایشگاه
فنی و مکانیک خاک استان خراسان جنوبی

ناصری، حمید
(دکترای مهندسی عمران)

عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند

ناصری، محمدعلی
(دکترای شیمی آلی)

عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند و نماینده
پارک علم و فناوری استان خراسان جنوبی

نیک‌اختر، علی
(دکترای شیمی فیزیک)

عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند

هامونی، هاشم
(فوق لیسانس شیمی آلی)

کارشناس

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
و	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ طبقه‌بندی
۳	۱-۴ رده‌بندی ورق‌ها
۳	۲-۴ عملیات تکمیلی
۴	۵ الزامات
۱۱	۶ نمونه‌برداری
۱۱	۷ تعداد آزمون‌ها
۱۱	۸ روش‌های آزمون
۱۶	۹ آزمون مجدد و عدم پذیرش
۱۶	۱۰ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری

پیش‌گفتار

استاندارد "ورق پلاستیکی آکریلیکی پلی متیل متاکریلات- ویژگی‌ها" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یکصد و هفدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته بندی مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۱۴ 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 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:
ASTM D4802: 2010, Standard Specification for Poly(Methyl Methacrylate) Acrylic Plastic Sheet

ورق پلاستیکی آکریلیکی پلی متیل متاکریلات - ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها و الزامات مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی ورق‌های متیل متاکریلات تک لایه تولید شده با فرآیندهای متفاوت (ریخته‌گری^۱ و اکستروژن)، طبقه‌بندی و عملیات تکمیلی قابل انجام بر روی آن‌ها می‌باشد. این ورق‌ها باید حاوی حداقل ۸۰ درصد متیل متاکریلات پلیمریزه شده باشند. این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد.

الف- این استاندارد ورق‌های آکریلیکی با مصارف عمومی را شامل می‌شود. برای کاربردهای خاص از استانداردهای کاربردی مناسب استفاده شود.

ب- ورق آکریلیکی اغلب در مواردی که وضوح بالا، فقدان انحراف نوری و فقدان ذرات خارجی از اهمیت اولیه برخوردارند، به کار می‌رود.

یادآوری- این استاندارد از نظر موضوع مشابه با استاندارد ISO 7823-1، ولی در جزئیات فنی متفاوت می‌باشند.

هشدار- در این استاندارد تمام موارد ایمنی و بهداشتی نوشته نشده است. در صورت وجود چنین موردی، مسئولیت برقراری شرایط ایمنی و سلامتی مناسب و اجرای آن بر عهده‌ی کاربر این استاندارد است.

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 تجدید نظرهای 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 زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۹۰ : ۱۳۸۴، پلاستیک‌ها- فیلم و ورق- تعیین میزان کدری- روش آزمون

- 2-2 ISO 7823-1 (E), Plastics—Poly(Methyl Methacrylate) Sheets—Types, Dimensions, and characteristics
- 2-3 ASTM D256, Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics
- 2-4 ASTM D542, Test Method for Index of Refraction of Transparent Organic Plastics
- 2-5 ASTM D570, Test Method for Water Absorption of Plastics

- 2-6 ASTM D638, Test Method for Tensile Properties of Plastics
- 2-7 ASTM D648, Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position
- 2-8 ASTM D792, Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement
- 2-9 ASTM D883, Terminology Relating to Plastics
- 2-10 ASTM D1003, Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics
- 2-11 ASTM D1044, Test Method for Resistance of Transparent Plastics to Surface Abrasion
- 2-12 ASTM D1308, Test Method for Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes
- 2-13 ASTM D3002, Guide for Evaluation of Coatings Applied to Plastics
- 2-14 ASTM D3359, Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test
- 2-15 ASTM D3892, Practice for Packaging/Packing of Plastics
- 2-16 ASTM E29, Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ASTM D883، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

انحنای کمانی^۱

انحراف‌های ایجاد شده به شکل یک منحنی ساده یا قوسی در ورق، هنگامی که ورق بر روی سطح افقی قرار می‌گیرد.

۲-۳

تاب لبه^۲

انحراف‌های به شکل پیچش، چین خوردگی و انحنای حلزونی که در لبه‌های ورق ایجاد می‌شود.

۳-۳

انحنای S شکل^۳

انحراف‌های به شکل منحنی ترکیبی یا S شکل، که به دلیل تغییر نامتعارف در تنش‌های درونی ایجاد می‌شود.

1- Bow warp
 2 - Edge kink warpage
 3 - "S" warp

۴ طبقه‌بندی

۱-۴ رده‌بندی ورق‌ها

۱-۱-۴ رده A-1

ورق متاکریلات که بوسیله فرآیند ریخته‌گری سلولی^۱ ساخته می‌شود. این نوع ورق بهترین کیفیت نوری، بالاترین تنش طراحی بلند مدت و بالاترین درجه مقاومت شیمیایی موجود در ورق متاکریلات را دارد.

۲-۱-۴ رده A-2

ورق متاکریلات که بوسیله روش ریخته‌گری پیوسته^۲ ساخته می‌شود. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و گرمایی این نوع ورق، مشابه رده A-1 است. اما کیفیت نوری پایین‌تر و کنترل ضخامت بهتری نسبت به رده A-1 دارد.

۳-۱-۴ رده B-1

ورق متاکریلات که با هر نوع فرآیند ساخته می‌شود. این ورق مقاومت پایین‌تری در برابر گرما، عوامل شیمیایی و ترک ناشی از تنش نسبت به ورق‌های رده A-1 و A-2 دارد. همچنین کیفیت نوری و رواداری^۳ ضخامت آن برابر یا بهتر از ورق رده A-2 است.

۴-۱-۴ رده B-2

ورق متاکریلات که به روش اکستروژن متداول^۴ تولید می‌شود. این ورق مانند ورق‌های رده A-2 و B-1 از کنترل ضخامت عالی برخوردار است. این ورق تنش طراحی بلند مدت، مقاومت شیمیایی، کیفیت نوری و پایداری دمایی کمتری دارد.

یادآوری- ضایعات حین تولید^۵ به شرطی که کنترل دقیقی برای حذف عوامل ناسازگار با این خواص اعمال شود برای استفاده مناسب هستند. استفاده از مواد بازیافتی برای ورق‌های رده B-1 و B-2 در مواقعی که این مواد بر خواص فوق اثرات نامطلوب دارند مناسب نیستند. از آن جایی که ورق‌های رده A-1 و A-2 به صورت مستقیم از تکپار^۶ تولید می‌شوند استفاده از مواد بازیافتی و یا ضایعات حین تولید برای تولید آنها امکان‌پذیر نیست.

۲-۴ عملیات تکمیلی

مراحل زیر، عملیات تکمیلی مناسب برای ورق متاکریلات هستند. در این استاندارد، ویژگی‌های فیزیکی و نوری، بر پایه مواد عملیات تکمیلی یک هستند، مگر اینکه به گونه‌ی دیگری بیان شده باشد.

۱-۲-۴ عملیات تکمیلی یک - پولیش زدن یا صیقلی کردن

-
- 1- Cell-casting
 - 2- Continuous-casting
 - 3- Tolerance
 - 4- Conventional extrusion
 - 5- Reground
 - 6- Monomer

۲-۲-۴ عملیات تکمیلی دو - الگو گذاری در بافت و رویه^۱

۳-۲-۴ عملیات تکمیلی سه - روکش مقاوم در برابر سایش

۱-۳-۲-۴ مواد عملیات تکمیلی سه می‌توانند از هر نوع ورقی باشند مشروط بر اینکه با الزامات آن ورق علاوه بر الزامات ارائه شده در جدول ۱ مطابقت داشته باشند.

۴-۲-۴ ورق‌های نوع UVF^۲ (فیلتر کننده اشعه UV)

این ورق‌ها حاوی مواد جاذب اشعه UV برای محدود کردن عبور اشعه UV از ورق، بویژه در مواردی که محافظت از موارد حساس به نور خورشید یا اشعه UV مورد نیاز می‌باشد، هستند.

جدول ۱- مقاومت سایشی ورق‌های عملیات تکمیلی سه

ویژگی	الزامات	روش آزمون
مقاومت سایشی در ۱۰۰ دور با بار ۵۰۰ گرم حداکثر کدري ^۳ (درصد)	۴۰	مطابق استاندارد ASTM D1044
چسبندگی پوشش، حداقل ماندگاری (درصد)	حداقل طبقه‌بندی 4B شکل ۱ روش آزمون استاندارد ASTM D3359	به بند ۸-۱-۱۴ مراجعه شود.
مقاومت شیمیایی، آزمون چشمی	بدون تغییر	مطابق استاندارد ASTM D1308

۵-۲-۴ ورق‌های نوع UVT^۴ (عبور دهنده اشعه UV)

ورق‌هایی که مواد جاذب اشعه UV ندارند و در مواردی استفاده می‌شوند که عبور قسمت عمده‌ای از اشعه UV مد نظر می‌باشد.

۶-۲-۴ ورق‌های با مصارف عمومی

این ورق‌ها در مواردی که هیچ‌گونه الزام UV مدنظر نباشد، استفاده می‌شوند. اگرچه برای حفاظت بسپار^۵ این نوع ورق‌ها از تابش مستقیم نور خورشید یا اشعه UV، معمولاً جاذب UV استفاده می‌شود؛ نیازی به تعیین میزان عبور اشعه UV در این نوع ورق‌ها نمی‌باشد.

۵ الزامات

۱-۵ شرح زیر برای کلیه محدوده مشخصات تعیین شده در این استاندارد به کار می‌رود. به منظور تطابق با این استاندارد، مقدار مشاهده شده یا محاسبه شده برای مقاومت کششی باید با دقت یک مگاپاسکال گرد شود و

- 1- Textures and frosting
- 2- UV-Filtering
- 3- Haze
- 4- UV-Transmitting
- 5- Polymer

برای سایر ویژگی‌ها باید تا آخرین رقم اعشار مشخص شده در این استاندارد، طبق قواعد گرد کردن ذکر شده در استاندارد ASTM E29، انجام شود.

۲-۵ ورق باید با الزامات تعیین شده در جدول ۲ مطابقت داشته باشد. علاوه بر آن ورق رده A-1 باید با تغییرات مجاز ضخامت‌های جدول ۳ مطابقت داشته باشد.

جدول ۲- الزامات برای ورق پلاستیکی آکریلیکی پلی متیل متاکریلات

روش آزمون	رده				ویژگی	
	A-1	A-2	B-1	B-2		
مطابق استاندارد ASTM D638	۶۲	۶۲	۶۲	۶۲	حداقل مقاومت کششی (مگاپاسکال)	
مطابق استاندارد ASTM D638	۲	۲	۲	۲ ^a	حداقل افزایش طول در نقطه پارگی (درصد)	
مطابق استاندارد ASTM D542	۱,۴۸	۱,۴۸	۱,۴۸	۱,۴۸ ^a	حداقل	ضریب شکست
	۱,۵۰	۱,۵۰	۱,۵۰	۱,۵۰	حداکثر	
مطابق استاندارد ASTM D792	۱,۱۸	۱,۱۸	۱,۱۸	۱,۱۸ ^a	حداقل	جرم مخصوص نسبی
	۱,۲۰	۱,۲۰	۱,۲۰	۱,۲۰	حداکثر	
مطابق استاندارد ASTM D1003	۹۱	۹۱	۹۱	۹۱	$\leq 4,5 \text{ mm}$	حداقل شفافیت ^۱ (درصد)
	۸۹	۸۹	۸۹	۸۹	$> 4,5 \text{ mm} \leq 32 \text{ mm}$	
	۸۷	۸۷	۸۷	۸۷	$> 32,0 \text{ mm} \leq 51,0 \text{ mm}$	
به بند ۱۲-۱-۸ مراجعه شود.	۵	۵	۵	۵	نوع UVF از ۲۰۰ نانومتر تا ۳۹۰ نانومتر، همه‌ی ضخامت‌ها	
	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۲۹۰ nm	حداکثر تراگسیلندگی ^۲ طیفی (درصد)
	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۳۱۰ nm	
	۸۵	۸۵	۸۵	۸۵	۳۴۰ nm	
۸۶	۸۶	۸۶	۸۶	۴۰۰ nm		

1- Luminous Transmittance

2 - Spectral Transmittance

جدول ۲- ادامه

روش آزمون	رده				ویژگی	
	A-1	A-2	B-1	B-2		
مطابق استاندارد ASTM D1003	۳	۳	۳	۳	حداکثر کدری، (درصد)	
---	مطابق جدول ۳	±۱۰	±۵	±۵	ضخامت (درصد)	حداکثر رواداری ابعاد
	+۶٫۴ -۰٫۰	+۶٫۴ -۰٫۰	+۶٫۴ -۰٫۰	+۶٫۴ -۰٫۰	طول و عرض (میلی‌متر)	
به بند ۷-۱-۸ مراجعه شود.	۲٫۸	۲٫۸	---	---	---	حداکثر هم‌کشیدگی (درصد)
	---	---	۰٫۰	۵٫۰	عرضی	
	---	---	۳٫۰	۸٫۰	ماشین	
مطابق روش ۲۴ ساعت استاندارد ASTM D570	---	مطابق شکل ۱	---	a	جذب آب (درصد)	
مطابق استاندارد ASTM D648	۸۷	۸۷	۸۷	۸۷	≤ ۱۲٫۰ mm	حداقل دمای واپیچش ^۱ تحت بار خمشی ۱۸۲۰ کیلو پاسکال، (درجه سلسیوس)
	۸۸	۸۸	۸۸	b	> ۱۲٫۰ mm ≤ ۲۴٫۰ mm	
	۹۳	۹۳	b	b	> ۲۴٫۰ mm ≤ ۱۰۰ mm	
به بند اعلام شده مراجعه شود.	۱-۸-۱-۸	۱-۸-۱-۸	۲-۸-۱-۸	۲-۸-۱-۸	پایداری حرارتی	
مطابق روش A استاندارد ASTM D256	۱۶٫۰	۱۶٫۰	۱۶٫۰	۱۶٫۰ ^a	حداقل مقاومت در برابر ضربه (Izod) (J/m)	
<p>^a فقط برای ورق رده B-2، تعیین ویژگی‌های بیان شده، بر اساس رزینی که ورق از آن اکستروود شده است، مجاز می‌باشد.</p> <p>^b کاربرد ندارد.</p>						

۳-۵ هم کشیدگی^۱

آزمون هم کشیدگی را مطابق بند ۸-۱-۸ انجام دهید.

۴-۵ پایداری حرارتی

هنگامی که ورق مطابق بند ۸-۱-۸ آزمون می شود، نباید هیچ نشانه‌ای از حباب یا جوش در آن مشاهده شود.

۵-۵ ورق‌های مقاوم در برابر سایش

ورق‌های مقاوم در برابر سایش که بر مبنای عملیات تکمیلی سه (مواد روکش با مقاومت سایشی بالا) تولید شده‌اند، باید الزامات مواد لایه زیرین که بر پایه آن توصیف شده و مشخصه‌های درج شده در جدول ۱ را برآورده نماید.

۶-۵ ورق آماده تحویل، باید از موج، ترک، خراش، جوش، حفره، مواد خارجی، خطوط طولی و سایر نواقص که بر شکل ظاهری یا قابلیت استفاده موثر است، عاری باشد.

۱-۶-۵ صاف بودن ورق

ورق‌ها هنگامی که بر روی سطح صاف قرار می‌گیرند؛ باید فاقد تاب لبه و انحنای S شکل در لبه‌ها باشند. حداکثر انحنای کمانی مجاز برای تمامی رده‌ها در شرایطی که کل ورق تحت وزن خودش روی سطح صافی قرار گرفته باشد، ۶/۳ میلی‌متر به ازای ۱۲۰ سانتی‌متر از طول ورق می‌باشد. انحنای S شکلی که بر اثر برگرداندن ورق، ناپدید و یا تبدیل به انحنای کمانی می‌شود؛ مجاز می‌باشد.

۲-۶-۵ تراشه و لکه در ورق

۱-۲-۶-۵ تراشه در ورق با ضخامت ۵۱ میلی‌متر یا کمتر

حداکثر اندازه مجاز تراشه باید ۳/۲ میلی‌متر باشد، و نباید بیشتر از یکی در هر ۰/۴ مترمربع از مساحت ورق تکرار شود. تراشه‌های کمتر از ۰/۸ میلی‌متر نادیده گرفته می‌شوند مگر اینکه تمرکز آن‌ها بر کارکرد ورق موثر باشد. تراشه‌های از ۰/۸ میلی‌متر تا ۳/۲ میلی‌متر، نباید بیشتر از یکی در هر ۰/۴ مترمربع مساحت ورق تکرار شوند. تراشه‌های خارج از این محدوده که در زمان برش کاری ایجاد می‌شوند، چنانچه نواقص برجای مانده از آن را بتوان توسط پولیش‌زدن حذف کرد، قابل پذیرش می‌باشند، بجز برای ورق عملیات تکمیلی سه، که نمی‌تواند به آسانی پولیش زده شود. برای ورق عملیات تکمیلی سه، حداکثر اندازه مجاز تراشه باید ۴/۷۵ میلی‌متر باشد، بدیهی است، سایر الزامات مشابه موارد فوق‌الذکر خواهد بود.

۲-۲-۶-۵ تراشه‌ها در ورق با ضخامت بیشتر از ۵۱ میلی‌متر

تراشه‌های سطح ورق مشروط بر اینکه بیش از ۰/۴ میلی‌متر نباشند، قابل قبول هستند.

۵-۶-۲-۳ لکه و آلودگی‌ها

حداکثر اندازه مجاز لکه‌ها و آلودگی‌ها بایستی $3/2$ میلی‌متر باشد. لکه و آلودگی‌های کمتر از $0/8$ میلی‌متر باید نادیده گرفته شوند، مگر اینکه تمرکز آن‌ها بر کارکرد ورق موثر باشد. حداکثر تکرار مجاز لکه و آلودگی با ابعاد از $0/8$ میلی‌متر تا $3/2$ میلی‌متر باید یکی در هر $0/4$ مترمربع در ورق‌های با ضخامت $12/0$ میلی‌متر یا کمتر باشد. برای ورق‌هایی که به روش عملیات تکمیلی سه تولید شده‌اند، حداکثر ابعاد مجاز برای لکه و آلودگی‌ها باید $4/8$ میلی‌متر باشد، بدیهی است، سایر الزامات، مشابه موارد فوق‌الذکر خواهد بود.

جدول ۳- تغییرات مجاز ضخامت برای رده A-1 ورق‌های پلاستیکی متاکریلات به روش ریخته‌گری

تغییرات مجاز ضخامت (میلی‌متر)			ضخامت اسمی (میلی‌متر) ^a
اندازه ^b ۱	اندازه ^c ۲	اندازه ^d ۳	
+0,178 ^e -0,229	---	---	0,75
+0,152 ^e -0,254	---	---	1,0
+0,152 ^e -0,254	---	---	1,25
+0,381 -0,483	+0,610 -0,686	---	1,5
+0,356 -0,508	+0,559 -0,711	---	2,0
+0,330 -0,533	+0,533 -0,737	---	2,5
+0,381 -0,635	+0,508 -0,762	+0,762 -1,02	3,0
+0,381 -0,635	+0,508 -0,762	+0,762 -1,02	3,2
+0,406 -0,762	+0,559 -0,914	+0,737 -1,27	3,8
+0,406 -0,762	+0,559 -0,914	+0,737 -1,27	4,0
+0,432 -0,838	+0,559 -0,965	+0,686 -1,09	4,5
+0,432 -0,838	+0,559 -0,965	+0,686 -1,09	4,8
+0,508 -1,02	+0,635 -1,14	+0,737 -1,27	5,5
+0,508 -1,02	+0,635 -1,14	+0,737 -1,27	5,56
+0,508 -1,02	+0,635 -1,14	+0,508 -1,27	6,0
+0,508 -1,02	+0,635 -1,14	+0,737 -1,27	6,4
+0,559 -1,22	+0,686 -1,35	+0,813 -1,47	7,9

جدول ۳- ادامه

تغییرات مجاز ضخامت (میلی متر)			ضخامت اسمی (میلی متر) ^a
اندازه ۱ ^b	اندازه ۲ ^c	اندازه ۳ ^d	
+۰,۵۵۹ -۱,۲۲	+۰,۶۸۶ -۱,۳۵	+۰,۸۱۳ -۱,۴۷	۸,۰
+۰,۶۳۵ -۱,۴۰	+۰,۷۶۲ -۱,۵۲	+۰,۸۸۹ -۱,۶۵	۹,۰
+۰,۶۳۵ -۱,۴۰	+۰,۷۶۲ -۱,۵۲	+۰,۸۸۹ -۱,۶۵	۹,۵
+۰,۶۳۵ -۱,۶۵	+۰,۷۶۲ -۱,۷۸	+۰,۸۸۹ -۱,۹۱	۱۲,۰
+۰,۶۳۵ -۱,۶۵	+۰,۷۶۲ -۱,۷۸	+۰,۸۸۹ -۱,۹۱	۱۲,۷
+۰,۷۳۷ -۱,۸۰	+۰,۷۳۷ -۱,۸۰	+۰,۸۶۴ -۱,۹۳	۱۵,۰
+۰,۸۳۸ -۱,۹۶	+۰,۸۳۸ -۱,۹۶	+۰,۹۶۵ -۲,۰۸	۱۵,۹
+۰,۸۳۸ -۱,۹۶	+۰,۸۳۸ -۱,۹۶	+۰,۹۶۵ -۲,۰۸	۱۶,۰
+۰,۷۶۲ -۲,۰۳	+۰,۷۶۲ -۲,۰۳	+۱,۰۲ -۲,۲۹	۱۸,۰
+۰,۷۶۲ -۲,۰۳	+۰,۷۶۲ -۲,۰۳	+۱,۰۲ -۲,۲۹	۱۹,۰
+۰,۶۶۰ -۲,۱۳	+۰,۶۶۰ -۲,۱۳	+۱,۱۷ -۲,۶۴	۲۲,۰
+۰,۵۸۴ -۲,۲۱	+۰,۵۸۴ -۲,۲۱	+۱,۲۲ -۲,۸۴	۲۴,۰
+۰,۵۸۴ -۲,۲۱	+۰,۵۸۴ -۲,۲۱	+۱,۲۲ -۲,۸۴	۲۵,۴
+۱,۳۲ -۲,۳۹	+۱,۳۲ -۲,۳۹	+۱,۳۲ -۲,۳۹	۳۱,۸
+۱,۳۲ -۲,۳۹	+۱,۳۲ -۲,۳۹	+۱,۳۲ -۲,۳۹	۳۲,۰
+۱,۰۰ -۳,۰۷	+۱,۰۰ -۳,۰۷	+۱,۹۶ -۴,۰۴	۳۸,۰
+۱,۲۴ -۳,۴۸	+۱,۲۴ -۳,۴۸	+۲,۳۴ -۴,۵۷	۴۴,۰
+۱,۲۴ -۳,۴۸	+۱,۲۴ -۳,۴۸	+۲,۳۴ -۴,۵۷	۴۴,۴
+۱,۴۷ -۳,۸۶	+۱,۴۷ -۳,۸۶	+۲,۷۴ -۵,۱۳	۵۰,۸
+۱,۴۷ -۳,۸۶	+۱,۴۷ -۳,۸۶	+۲,۷۴ -۵,۱۳	۵۱,۰
+۱,۷۸ -۴,۲۲	+۱,۷۸ -۴,۲۲	---	۵۷,۰
+۲,۰۱ -۴,۶۰	+۲,۰۱ -۴,۶۰	---	۶۴,۰

جدول ۳- ادامه

تغییرات مجاز ضخامت (میلی متر)			ضخامت اسمی (میلی متر) ^a
اندازه ۱ ^b	اندازه ۲ ^c	اندازه ۳ ^d	
+۲,۳۴ -۴,۹۳	+۲,۳۴ -۴,۹۳	---	۷۰,۰
+۲,۵۹ -۵,۲۸	+۲,۵۹ -۵,۲۸	---	۷۶,۰
+۲,۸۹ -۵,۶۴	+۲,۸۹ -۵,۶۴	---	۸۰,۰
+۳,۰۷ -۶,۰۷	+۳,۰۷ -۶,۰۷	---	۹۰,۰
+۳,۴۰ -۶,۴۰	+۳,۴۰ -۶,۴۰	---	۹۵,۰
+۳,۶۱ -۶,۸۱	+۳,۶۱ -۶,۸۱	---	۱۰۰,۰

^a ضخامت ورق هم‌کشیده نشده، در دمای شکل‌دهی حرارتی به اندازه تقریباً ۴٪ افزایش پیدا خواهد کرد.

^b اندازه‌های ۱۵۲ cm × ۹۱ cm و ۱۲۷ cm × ۱۰۲ cm و کوچک‌تر

^c اندازه‌های بزرگ‌تر از اندازه ۱، شامل ۲۳۴ cm × ۱۲۲ cm ، ۱۳۵ cm × ۲۰۳ cm ، ۱۸۳ cm × ۱۵۲ cm و کوچک‌تر

^d اندازه‌های بزرگ‌تر از اندازه ۲، شامل ۲۵۹ cm × ۱۷۰ cm ، ۲۴۴ cm × ۱۸۳ cm و کوچک‌تر

^e تنها برای ورق‌های بدون رنگ، تغییرات مجاز ضخامت به قرار زیر است:

۱- برای ضخامت ۰,۷۶۲ mm از ۰,۲۲۹ mm تا ۰,۳۵۶ mm

۲- برای ضخامت‌های ۱,۰۲ mm و ۱,۲۷ mm از ۰,۴۳۲ mm تا ۰,۳۳۰ mm

۵-۶-۲-۴ سایر عیوب

عیوب جزئی مانند خراش‌های ناشی از قالب و جابجایی یا خطوط بوجود آمده طولی در فرایند اکستروژن در صورتی که توسط پولیش‌کاری قابل اصلاح باشند؛ به شرطی که طرح خاصی در ورق بوجود نیآورند که کارکرد آن دچار مشکل گردد، قابل صرف‌نظر کردن هستند. به استثناء مشکلات سطحی^۱ بوجود آمده کناره‌های ورق که در اثر عدم تماس بسیار با قالب بوجود می‌آید، عیوب تا حد ۲۵ میلی‌متر در ورق‌های دور بر نشده^۲ برای ورق‌های بدون پوشش از ضخامت ۶ میلی‌متر به بالا و برای ورق‌های پوشش‌دار از ۵۱ میلی‌متر به بالا، مجاز است؛ در صورتی که مقاومت مکانیکی ورق را به شکل چشم‌گیری کاهش ندهد. مشکلات سطحی کناره ورق‌های با ضخامت بالاتر از ۵۱ میلی‌متر در صورتی که بیش از ۰,۴ میلی‌متر در سطح نفوذ نکند، مجاز می‌باشد. برای ورق‌های بدون پوشش دور بر نشده با ضخامت بزرگ‌تر از ۶ میلی‌متر تا ۵۱ میلی‌متر و خود ۵۱ میلی‌متر عیوب کناره‌های ورق در محدوده ۵۰ میلی‌متر مجاز است. برای ورق‌های عملیات تکمیلی سه، حداکثر طول مجاز برای خراش‌های ناشی از قالب باید ۲۵ میلی‌متر باشد؛ حداکثر طول مجاز برای سایش‌ها یا خراش‌های متوسط و عمیق

1- Letgoes
2- Untrimmed edge

ناشی از جابجایی باید ۵۰ میلی‌متر باشد؛ حداکثر طول مجاز برای سایش‌ها یا خراش‌های ضعیف ناشی از جابجایی باید ۱۵۳ میلی‌متر باشد و خراش‌ها یا سایش‌های کمتر از ۶ میلی‌متر باید نادیده گرفته شوند، مگر اینکه تمرکز آن‌ها بر کارکرد ورق، موثر باشد. برای ورق‌های عملیات تکمیلی سه، حداکثر تکرار مجاز خراش و سایش که در بالا ذکر شده، یکی در هر ۰/۴ مترمربع از مساحت ورق می‌باشد.

۶ نمونه‌برداری

۱-۶ انتخاب یک نمونه از ورق با ضخامت سه میلی‌متر برای تعیین تطابق ورق با این استاندارد کافی می‌باشد، مگر به گونه‌ی دیگری در بند ۸ یا جدول ۲ مشخص شده باشد.

۷ تعداد آزمون‌ها

تعداد آزمون‌ها بر اساس روش‌های آزمون ذکر شده در بند ۸ تعیین می‌شود. تمام آزمون‌های فهرست شده در بند ۸ برای انطباق ورق‌ها با الزامات استاندارد باید مورد استفاده قرار گیرند. میانگین نتایج آزمون‌ها باید با الزامات تعیین شده در این استاندارد مطابقت داشته باشند. پیشنهاد می‌شود بازرسی‌های مستمر محدود به موارد زیر باشند.

۱-۱-۷ ضخامت و ابعاد؛

۲-۱-۷ شکل ظاهر؛

۳-۱-۷ دمای واپیچش.

۸ روش‌های آزمون

۱-۸ ویژگی‌های ذکر شده در این استاندارد را طبق روش‌های آزمون زیر تعیین کنید. همه آزمون‌ها از محصول نهایی تهیه می‌شوند. مگر اینکه به گونه‌ی دیگری در مشخصات روش آزمون اظهار شده باشد، بجز در مورد ورق رده B-2، که برای تعیین مشخصات ارائه شده در جدول ۲ استفاده از رزین این ورق‌ها نیز قابل قبول است.

۱-۱-۸ شرایط آزمون

آزمون‌ها را در شرایط آزمایشگاهی استاندارد، دمای $(23 \pm 2.0)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ انجام دهید، مگر اینکه به گونه‌ی دیگری که در روش‌های آزمون یا در این استاندارد مشخص شده باشد.

۲-۱-۸ ضریب شکست

طبق روش رفراکتومتری^۱ استاندارد ASTM D542 آزمون شود.

۳-۱-۸ جرم مخصوص نسبی

طبق روش A استاندارد ASTM D792 آزمون شود.

۴-۱-۸ شفافیت (تراکسیلندگی نوری)

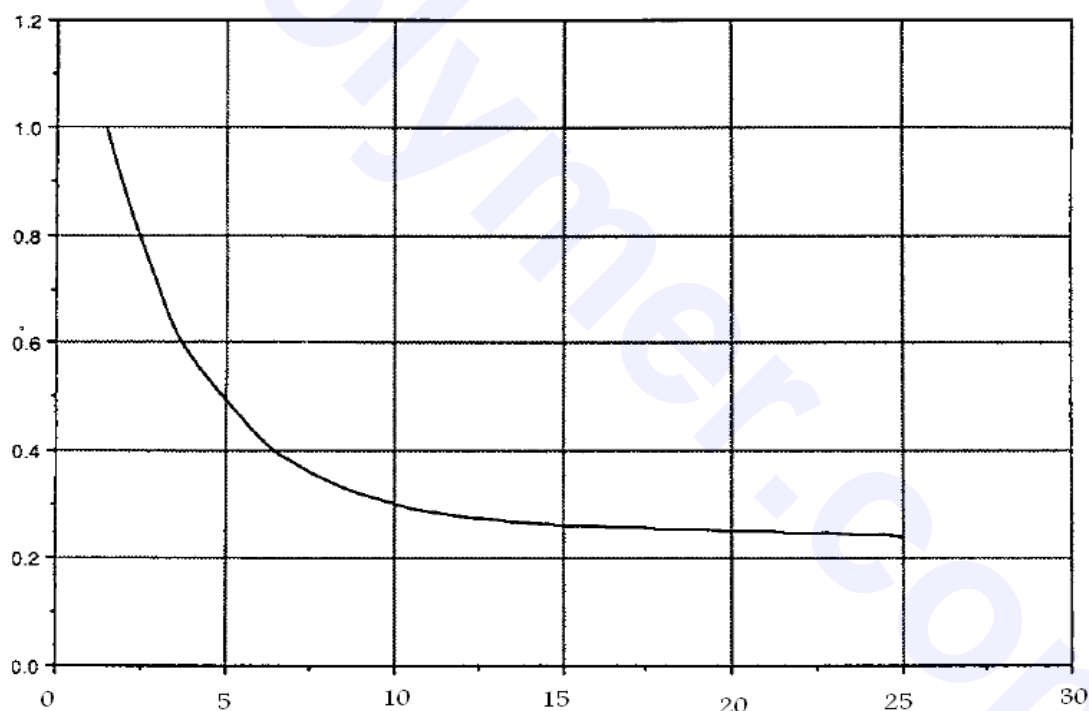
ویژگی شفافیت (تراکسیلندگی نوری) برای ورق‌های بدون رنگ طبق استاندارد ASTM D1003، آزمون شود. آزمون‌ها باید از محصول نهایی اخذ و آزمون گردد.

۵-۱-۸ کدری

آزمون را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۸۱۹۰ یا استاندارد ASTM D1003 برای آزمون‌هایی با ضخامت کمتر یا مساوی ۱۲٫۷ میلی‌متر انجام دهید. آزمون کدری را فقط بر روی مواد بی‌رنگ انجام دهید. آزمون‌ها باید از محصول نهایی اخذ و آزمون گردد. چنانچه اختلافی بین استاندارد ملی ایران و استاندارد ASTM D1003 باشد، اولویت با استاندارد ASTM D1003 می‌باشد.

۶-۱-۸ جذب آب

آزمون را مطابق روش غوطه‌وری ۲۴ ساعته ذکر شده در استاندارد ASTM D570 انجام دهید. قبل از شروع، آزمون‌ها ۲۴ ساعت در دمای $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$ نگهداری شوند.



ضخامت اسمی (میلی‌متر)

شکل ۱- حداکثر جذب آب (درصد) بر حسب ضخامت اسمی آزمون

۷-۱-۸ هم کشیدگی

۱-۷-۱-۸ روش A برای ورق‌های رده A-1 و A-2

از دو آزمون به ابعاد $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ استفاده کنید. بر روی هر آزمون، دو خط نازک عمود بر هم رسم کرده به شکلی که خطوط رسم شده نقاط میانی دو یال مقابل را به هم وصل نمایند، بر روی هر یک از خطوط به فاصله $(50 \pm 2.5) \text{ mm}$ از لبه، دو خط نشانه نازک کشیده، فاصله بین این دو خط نشانه را با دقت 0.25 میلی‌متر اندازه‌گیری کرده، هر آزمون را از نقطه‌ای نزدیک لبه و خارج از محدوده بین خطوط نشانه، در آون مجهز به گردش هوا در $160 \pm 10^\circ \text{C}$ برای مدت زمان تعیین شده مطابق جدول ۴ آویزان نمایید (به یادآوری مراجعه شود):

یادآوری - چنانچه ضخامت ورق بین ضخامت‌های قید شده در برنامه فوق باشد، از مدت زمان حرارت دادن متناظر با ضخامت بزرگ‌تر استفاده شود.

جدول ۴ - مدت زمان حرارت دادن آزمون بر اساس ضخامت اسمی آن

ضخامت اسمی (میلی‌متر)	مدت زمان حرارت دادن (دقیقه)
۶۰ و پایین‌تر از آن	۱۶
۹۰	۲۵
۱۲۰	۳۳
۱۸۰	۵۵
۲۴۰	۷۹
۳۸۰	۱۳۶
۵۱۰	۲۰۳
۵۵۰ و بیشتر از آن	۲۴۰

بعد از بیرون آوردن از آون، اجازه دهید نمونه‌ها به همان صورت آویزان، تا دمای $(23 \pm 1.0)^\circ \text{C}$ سرد شوند، دوباره فاصله بین هر جفت از خطوط نشانه را اندازه‌گیری کرده و هم‌کشیدگی را بر حسب درصد تغییر اندازه بین خطوط نشانه به اندازه اصلی، به صورت فرمول ۱ محاسبه کنید:

$$\text{هم‌کشیدگی (درصد)} = [(d_1 - d_2) / d_1] \times 100$$

فرمول (۱)

که در آن:

d_1 اندازه اصلی؛

d_2 اندازه بعد از شرایط دمایی.

۸-۱-۷-۲ روش B برای ورق‌های رده B-1 و B-2

سه ناحیه به ابعاد $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ از سطح ورق مشخص کنید، به طوری که یکی از آن‌ها نزدیک به مرکز ورق باشد. تقریباً مرکز هر ناحیه، یک خط موازی با راستای ماشین، و یک خط عمود بر آن، به منظور نشان دادن راستای عرضی ورق بکشید. در محل تقاطع خطوط، دایره‌ای به قطر 125 میلی‌متر کشیده. قطر کشیده شده را جهت تعیین راستای ماشین با راستای عرضی نشانه‌گذاری کرده، نواحی $150 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$ علامت‌گذاری شده را برش داده و از ورق جدا کنید. نمونه‌ها را در آون مجهز به گردش هوا و در دمای ثابت $(50 \pm 6)^\circ\text{C}$ برای دوره زمانی دو ساعت به ازای هر 0.25 میلی‌متر از ضخامت ورق‌ها معلق کنید (به یادآوری مراجعه شود). بدون سرد کردن، نمونه‌ها را بطور افقی بر روی یک صفحه شیشه‌ای از پیش گرم شده که بر روی آن پودر تالک ریخته شده گذاشته و در یک آون مجهز به گردش هوا و در دمای ثابت $(160 \pm 10)^\circ\text{C}$ قرار دهید. صفحه شیشه‌ای مورد نظر را حداقل 15 دقیقه قبل از گذاشتن نمونه‌ها بر روی آن گرم کنید. نمونه‌ها را برای دوره زمانی تعیین شده مطابق جدول ۵ حرارت دهید:

جدول ۵-مدت زمان حرارت دادن آزمون بر اساس ضخامت اسمی آن

ضخامت اسمی (میلی‌متر)	مدت زمان حرارت دادن (دقیقه)
۳۰ و پایین‌تر	۱۵
بالای ۳۰	۳۰

صفحه شیشه‌ای با نمونه‌ها را از آون بیرون آورده و در اتاق بدون جریان هوا تا دمای محیط سرد نمایید. ابعاد مشخص شده بر روی نمونه‌ها را در راستای ماشین و در راستای عرضی اندازه‌گیری کرده، میانگین تغییرات در طول در هر راستا برحسب درصد قطر اصلی را به صورت فرمول ۲ گزارش نمایید:

$$\text{فرمول (۲)} = [(l_1 - l_2) / l_1] \times 100 = \text{هم‌کشیدگی (درصد)}$$

که در آن:

l_1 طول اصلی؛

l_2 میانگین طول بعد از شرایط دمایی.

یادآوری - برای جلوگیری از تشکیل حباب ناشی از رطوبت موجود در ورق‌هایی که مدت زمان زیادی در انبار نگهداری شده‌اند، زمان ماندگاری در آون را افزایش دهید.

۸-۱-۸ پایداری حرارتی

۱-۸-۱-۸ روش A برای ورق‌های رده A-1 و A-2

دو ورق به ابعاد $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ مورد آزمون قرار دهید، هر یک از این ورق‌ها را در آون مجهز به گردش هوا در دمای 180°C آویزان کرده، زمان حرارت دادن باید نیم ساعت برای ضخامت نه میلی‌متر و کمتر، یک ساعت برای ضخامت بالای نه میلی‌متر تا ۲۴ میلی‌متر و خود ۲۴ میلی‌متر و دو ساعت برای ضخامت بالای ۲۴ میلی‌متر باشد. پس از خروج از آون، اجازه دهید ورق تا دمای $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$ در حالی که به صورت عمودی آویزان است سرد شود. ورق‌ها را برای حضور حباب و جوش بررسی نمایید.

۲-۸-۱-۸ روش B برای ورق‌های رده B-1 و B-2

نمونه‌های استفاده شده در بند ۲-۷-۱-۸ را برای وجود حباب و جوش به صورت چشمی بررسی نمایید.

۹-۱-۸ دمای واپیچش تحت بار خمشی

آزمون را مطابق با استاندارد ASTM D648 تحت بارگذاری ۱۸۲۰ کیلو پاسکال انجام دهید.

۱۰-۱-۸ مقاومت کششی و افزایش طول در نقطه پارگی

آزمون را مطابق با استاندارد ASTM D638 انجام دهید. برای انجام این آزمون از نمونه‌های نوع I یا نوع II قید شده در استاندارد مذکور با سرعت افزایش طول پنج میلی‌متر در دقیقه استفاده کنید.

۱۱-۱-۸ مقاومت در برابر ضربه (Izod)

آزمون را مطابق روش A استاندارد ASTM D256 انجام دهید.

۱۲-۱-۸ تراگسیلندگی طیفی از ورق نوع UVF و UVT

تراگسیلندگی طیفی را در هر طول موج مشخص شده در جدول ۲ با یک اسپکتروفوتومتر مناسب اندازه‌گیری کنید.

۱۳-۱-۸ مقاومت سایشی (قابل کاربرد فقط برای مواد عملیات تکمیلی سه)

یک نمونه را مطابق استاندارد ASTM D1004 با استفاده از بار ۵۰۰ گرمی بر روی هر چرخ برای ۱۰۰ دور انجام دهید.

۱۴-۱-۸ چسبندگی پوشش (قابل کاربرد فقط برای ورق‌های عملیات تکمیلی سه)

یک نمونه را مطابق آزمون نوار چسبنده از بخش ۱۱ استاندارد ASTM D3002 آزمون کنید؛ با این تفاوت که: سطح را با ایزوپروپیل‌الکل و پارچه نرم تمیز نموده و سپس با هوا خشک کنید. چهار برش موازی به فاصله $3/2$ میلی‌متر و سپس برش‌های مشابه‌ای عمود بر برش‌های اولیه ایجاد کنید. ذرات باقیمانده برش‌ها را با سایش توسط براده‌های فولاد درجه 0000 با نرمی حذف کرده، دقت کنید سطح آزمون با چربی یا اثر انگشت آلوده نشود. از نوار چسب سلولزی با عرض $25/4$ میلی‌متر استفاده کنید، نوار چسب را به طور محکم بدون چین و چروک یا حباب به سطح مورد نظر چسبانده و بلافاصله با کشیدن سریع آن تحت زاویه 90° درجه جدا نمایید.

کشیدن نوار چسب را دوباره تکرار کرده، هر بار از یک نوار چسب تازه، مشابه سطح قبلی استفاده کنید. مراقب باشید مربع‌های ایجاد شده با لمس کردن آلوده نشوند. سطوح را به صورت چشمی مورد بررسی قرار داده و سطوحی که پوشش آن‌ها جدا شده‌اند را با شکل ۱ استاندارد ASTM D3359 مقایسه کنید.

۸-۱-۱۵ مقاومت شیمیایی

یک نمونه را مطابق آزمون لکه‌پذیری^۱ استاندارد ASTM D1308 آزمون کنید. واکنشگرهای آزمون به شرح زیر می‌باشند:

الف- محلول آبی سه درصد تری‌سدیم فسفات
ب- محلول آبی ۴۰ درصد سولفوریک اسید
ج- تولوئن با درجه واکنشگری^۲

۹ آزمون مجدد و عدم پذیرش

۹-۱ در صورت بروز نقص، آزمون مجدد به شرط توافق بین خریدار و فروشنده، مجاز می‌باشد.

۱۰ بسته‌بندی و نشانه‌گذاری

۱-۱۰ بسته‌بندی

به منظور حصول اطمینان از پذیرش محصول توسط عموم یا شرکت‌های حمل و نقل و حفظ ایمنی حمل و نقل، محصولات باید به همان شکل ساخته شده در بسته‌های تجاری استاندارد بسته‌بندی شوند؛ مگر اینکه در قرارداد به گونه‌ی دیگری توافق شده باشد.

۲-۱۰ نشانه‌گذاری

باید مشخصات نشانه‌گذاری، بسته‌بندی و انبار کردن، مطابق استاندارد ASTM D3892 باشد.

1- Covered Spot Test
2- Reagent- grade toluene