

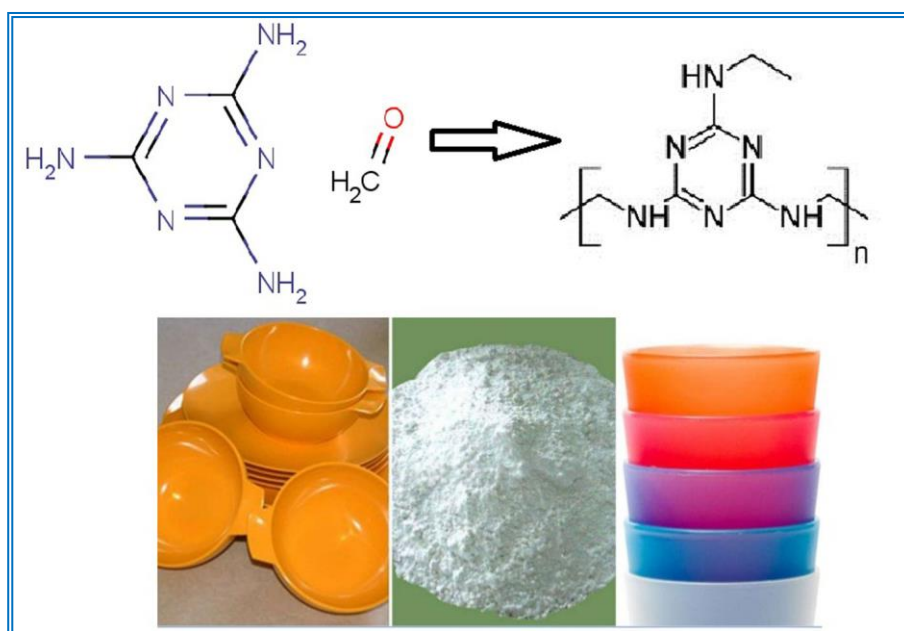


ریاست جمهوری
سازمان ملی استاندارد ایران



جزوه دوره کارآموزی

مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید



شماره مدرک : ۵۳۱۶/ج

تاریخ تصویب : ۱۳۹۷

شماره تجدید نظر:

تاریخ تجدید نظر:

این جزوه آموزشی صرفاً برای اهداف آموزشی سازمان ملی استاندارد ایران تهیه شده است و تکثیر و انتشار آن بدون اجازه سازمان ملی استاندارد ایران غیر مجاز می باشد

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد به موجب بندیک 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 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیردولتی 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 استاندارد 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 سایر 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 آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و سایر 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

پیش‌گفتار

یکی از مهمترین وظایف سازمان ملی استاندارد ایران، آموزش‌های اصولی و مدون در زمینه محصولات (کالا / خدمات) مشمول استاندارد اجباری از طریق برگزاری دوره‌های آموزشی می‌باشد. بخشی از این آموزش‌ها شامل کارآموزی مدیران کنترل کیفیت و کارشناسان آزمایشگاه‌های همکار سازمان می‌باشد که برگزاری این دوره‌ها از طریق استان‌ها، آزمایشگاه‌های همکار و پژوهشگاه استاندارد انجام می‌شود. برای ایجاد وحدت رویه و هماهنگی در نحوه برگزاری این دوره‌ها در مراکز مختلف به منظور ارتقاء کیفیت آموزش مخاطبین مورد نظر، دفتر آموزش و ترویج استاندارد با همکاری پژوهشگاه استاندارد، در راستای استاندارد سازی فرآیند کارآموزی، اقدام به تدوین برنامه مدونی برای انجام فرآیند کارآموزی در زمینه محصولات مشمول استاندارد اجباری نموده است.

در این راستا، جزوه حاضر جهت یک پارچه نمودن فرآیند کارآموزی و به منظور یکسان سازی محتوای آموزشی دوره های کارآموزی در کل کشور تهیه و در اختیار کارآموزان قرار داده شده است.

از مدرسین گرامی و فراگیران محترم تقاضا می‌گردد، در صورت وجود نقطه نظرات و پیشنهادات در جهت ارتقاء کیفیت آموزشی مربوطه با شماره تلفن ۰۲۱-۸۸۸۷۹۴۶۹ تماس حاصل نموده و یا از طریق پست الکترونیکی isiri.amozesh.qc@gmail.com و آدرس تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک شماره ۲۵۹۲ صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ اقدام فرمایید. از بذل عنایتی که می‌فرمایید سپاسگزاریم.

محتوای دوره کارآموزی

عنوان دوره کارآموزی:

مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید برای مصارف ظروف غذاخوری ملامین

گروه مخاطب:

کارشناسان ادارات کل استاندارد استان، مدیران کنترل کیفیت واحدهای تولیدی، کارشناسان آزمایشگاه‌های همکار

هدف از برگزاری دوره کارآموزی:

هدف از تدوین این جزوه کارآموزی، ارائه مطالب آموزشی در خصوص بررسی الزامات و روش‌های آزمون استاندارد آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید برای مصارف ظروف غذاخوری ملامین، بر اساس استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۱۲۱۵ و ۱۲۱۷ است که شامل موارد زیر می‌باشد:

- آشنایی با مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید
- آشنایی با الزامات و ویژگی‌های مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید
- آشنایی با روش‌های آزمون مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید و راهنمایی در خصوص چگونگی انجام این آزمون‌ها

توانایی‌های کارآموزان پس از طی دوره:

- آشنایی بیشتر با مواد ترموست ملامین-فرمالدئید، خواص و روش‌های آزمون استاندارد آنها
- آشنایی کلی با فرایند تولید مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید
- آشنایی با استاندارد های مرجع کاربردی در این زمینه
- آشنایی با آزمون‌های کنترل کیفی مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید
- آشنایی با نحوه ارائه گزارش نتایج آزمون

پیش‌نیاز:

ندارد.

رئوس مطالب آموزشی :

منبع / استانداردها	اجراکننده		مدت آموزش (ساعت)		محتوای آموزشی	رئوس مطالب	ردیف
	کارآموز	مدرس	عملی	تئوری			
جزوه آموزشی		*	-	۱	معرفی پلاستیک‌ها-آمینورزین‌ها، ملامین-فرمالدئید آشنایی با فرایند تولید و معرفی افزودنی‌های معمول آن	آشنایی کلی با آمینو رزین‌ها	۱
جزوه آموزشی		*	-	۱	معرفی آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین - فرمالدئید	آشنایی با آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید	۲
روش‌های استاندارد ارائه شده در استانداردهای ۱۲۱۵ و ۱۲۱۷	*	*	۴	۴		آشنایی با روش‌های آزمون‌های آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید	۳
جزوه و استاندارد ملی ۱۲۱۵		*	-	۱	بررسی فرم نتایج آزمون، الزامات ارائه شده و نحوه تکمیل فرم	آشنایی با نحوه ارائه نتایج آزمون	۴
جزوه آموزشی		*	-	۱		برگزاری آزمون	۵
مدت دوره: دو روز							

سایر استانداردها:
نحوه برگزاری آزمون:

تئوری	عملی
*	*

جزوه دوره کارآموزی مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید

تهیه کنندگان:

فضه آریانسب، الهام ابراهیم

گروه پژوهشی:

گروه پژوهشی پتروشیمی / آزمایشگاه لاستیک و پلاستیک
به سفارش دفتر آموزش و ترویج سازمان ملی استاندارد

منابع و مآخذ:

- ۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۵
- ۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۷
- ۳- استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۲۰
- ۴- شیمی و تکنولوژی پلاستیک‌ها- چاپ ۱۳۷۰-تالیف والتر ا. درایور
- ۵- یگانه، مهرداد. استاندارد و استاندارد کردن، چاپ اول، موسسه دانش پارسیان، ۱۳۸۹

فهرست

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	پیشگفتار
د	محتوای دوره کارآموزی
و	جزوه دوره کارآموزی - مواد قالب - گیری ملامین - فرمالدئید
ز	فهرست
ح	مقدمه
۱	۱- هدف
۱	۲- معرفی پلیمر
۵	۳- انواع آمیزه پودر قالب - گیری ملامین - فرمالدئید
۶	۴- نمونه برداری
۶	۵- روش های آزمون کلی آمیزه های پودر قالب - گیری ملامین - فرمالدئید
۲۱	۶- بسته بندی
۲۱	۷- نشانه گذاری
۲۳	پیوست الف - انواع استاندارد
۲۵	پیوست ب - مفاهیم مورد استفاده در کنترل کیفیت
۲۶	پیوست پ (اطلاعاتی)
۳۰	پیوست ت - نقایص بحرانی، عمده و جزئی آزمون های پودر ملامین - فرمالدئید طبق استاندارد ملی ایران شماره

۱۲۱۵

رزین ملامین یا ملامین-فرمالدئید یک ماده گرماسخت است که از ملامین و فرمالدئید طی فرآیند پلیمریزاسیون ساخته می‌شود. نوع بوتیله آن، در حلال‌هایی چون زایلن و n- بوتانول حل شده و پس از کراس‌لینک شدن با رزین‌های آلکید، اپوکسی یا آکریلیک، برای استفاده در پوشش‌دهی سطوح به کار برده می‌شود.

رزین ملامین جزء اصلی ساخت لمینیت‌های مقاوم در برابر فشار مانند فرمیکا و آربوریت و همچنین لمینیت‌های کف‌پوش است. همچنین صفحه‌های رزین ملامین در ساخت تخته‌های وایت‌برد کاربرد دارند. این ترکیب معمولاً در وسایل و ظروف آشپزخانه به کار برده می‌شود. همانند سایر مواد گرماسخت، ملامین‌ها قابلیت ذوب شدن ندارند و از اینرو، نمی‌توان آنها را توسط ذوب کردن بازیافت کرد.

از مصرف رزین‌های ملامین-فرمالدئید در ساختن وسایل آشپزخانه روز به روز کاسته می‌شود و امروزه تلاش بر آن است که از این رزین بیشتر برای کاربردهای پوشش‌دهی، تزیینات و دکوراسیون استفاده شود. علاوه بر این، به دلیل داشتن خواص عالی مثل سختی، براقیت سطح، مقاومت گرمایی و الکتریکی، لزوم استفاده از این مواد در کاربردهای ساختاری به شدت احساس می‌شود.

رزین ملامین معمولاً در روکش دادن به صفحه‌های دکوری که تحت دما و فشار بالا ورقه ورقه شده و سپس به شکل نئوپان درآمدن است، کاربرد دارد. محصول نهایی، ملامین نامیده می‌شود و در مبلمان چند تکه‌ای و کابینت‌های ارزان قیمت استفاده می‌شود.

این جزوه آموزشی به منظور آشنایی با الزامات و روش‌های آزمون استاندارد آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید تهیه و تدوین شده است. در این زمینه، استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۵ با عنوان "مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید-ویژگی‌ها" موجود است.

این جزوه آموزشی راهنمایی برای استفاده بهینه از استانداردهای ملی ۱۲۱۵ و ۱۲۱۷ جهت بررسی الزامات و روش‌های آزمون آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید است.

جزوه دوره کارآموزی مواد قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید

۱ هدف

هدف از تدوین این جزوه کارآموزی ارائه مطالب آموزشی در خصوص بررسی الزامات و روش‌های آزمون استاندارد آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید، به منظور آشنایی و بررسی کیفیت و مطابقت این آمیزه‌ها با استانداردهای ملی ایران به شماره‌های ۱۲۱۵ و ۱۲۱۷ است.

یادآوری - توصیه می‌شود شرکت‌کننده‌ی دوره آموزشی با استانداردهای ملی ۱۲۱۵ و ۱۲۱۷ و همچنین با استانداردهایی که جزء مراجع الزامی این استانداردها هستند، آشنایی داشته باشد.

۲ معرفی پلیمر

پلیمر یا بسپار، ماده‌ای شامل مولکول‌های بزرگی است که از به هم پیوستن واحدهای کوچک تکرار شونده که تکپار یا مونومر نامیده می‌شود، ساخته شده است.

واژه بسپار فارسی است و از دو بخش بس (بسیار) و پار (پاره، قطعه) تشکیل شده است. واژه «پلیمر» از دو بخش یونانی «پلی» به معنای بسیار و «مر» به معنی قسمت، پاره یا قطعه گرفته شده است.

۱-۲ تقسیم‌بندی پلیمرها

بنا به نوع و تعداد مونومرها و همچنین چگونگی تکرار و طرز قرار گرفتن آنها در ابعاد مختلف در هر پلیمر، مواد پلیمری با خواص گوناگون تولید می‌شود.

پلیمرها به دو گروه بزرگ لاستیک و پلاستیک تقسیم می‌شوند.

پلیمرها از نظر اثرپذیری در برابر گرما به دو دسته گرمانرم‌ها (ترموپلاستیک‌ها)^۱ و گرماسخت‌ها (ترموست‌ها)^۲ تقسیم‌بندی می‌شوند. گرمانرم‌ها، پلیمرهایی هستند که در اثر گرم کردن ذوب می‌شوند؛ در حالی که گرماسخت‌ها، پلیمرهایی هستند که در اثر گرما ذوب نمی‌شوند بلکه در دماهای بسیار بالا به صورت برگشت‌ناپذیری تجزیه می‌شوند.

مهمترین پلیمرهای گرمانرم عبارتند از: پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌استیرن و پلی‌وینیل کلرید

مهمترین پلیمرهای گرماسخت عبارتند از: رزین‌های فنولی، اوره-فرمالدئید، ملامین-فرمالدئید، پلی‌استرهای غیراشباع و رزین‌های اپوکسی

1- Thermoplastic

2- Thermoset

۲-۲ رفتار گرماسخت و گرمانرم

خصلت گرمانرم یا گرماسخت بودن پلیمر به این مساله بستگی دارد که آیا پلیمر با گرم شدن قادر است به حالت سیال برسد یا نه. این حالت تنها در صورتی به دست می‌آید که درشت مولکول‌های مجزا از یکدیگر جدا شده و جریان یابند. اصولاً این اتفاق در صورتی می‌افتد که ماده از درشت مولکول‌های خطی یا شاخه‌داری که توسط نیروهای ثانویه (واندروالس، دوقطبی-دوقطبی، پیوند هیدروژنی) کنار یکدیگر نگه‌داشته شده‌اند، تشکیل شده باشد. این مواد ممکن است آمورف (مانند پلی‌استیرن آتاکتیک) یا نیمه بلوری (مانند پلی‌اتیلن یا پلی‌پروپیلن) باشند. در گرمانرم‌های آمورف، با گرم کردن تا بعد از دمای انتقال شیشه (Tg)^۱، سیال شدن رخ می‌دهد ولی ذوب ندارند. در گرمانرم‌های نیمه بلوری، برای رسیدن به حالت سیال، لازم است که ماده تا بعد از دمای ذوب گرما داده شود.

یکی از خواص شاخص پلیمرهای گرماسخت این است که حین فرایند پلیمریزاسیون، یک درشت‌مولکول بسیار بزرگ که متشکل از واحدهای تکرار شونده متصل به هم است، تشکیل می‌شود. این درشت‌مولکول بسیار بزرگ که از نمونه جدا می‌شود، ژل نامیده می‌شود. تا زمانی که پیوندهای کووالانسی موجود در ژل به وسیله دما یا یک حلال فعال شکسته نشوند، پلیمر گرماسخت جاری نخواهد شد. بنابراین، طبیعت گرماسختی یک پلیمر به دلیل حضور شبکه‌ای است که توسط پیوندهای کووالانسی شکل گرفته است. یک حلال خوب می‌تواند پلیمر را متورم کند، اما نمی‌تواند آن را حل کند.

با این وجود، هر شبکه پلیمری یک پلیمر گرماسخت نیست، زیرا شبکه ممکن است بوسیله ایجاد اتصالات عرضی فیزیکی بین ملکول‌های پلیمر مجزا تشکیل شود، مانند ژلاتین. در این مورد، گرما دادن باعث گسیختگی ملکول‌های پلیمری مجزا شده و ماده را از ژل به حالت سیال (سُل)^۲ تبدیل می‌کند.

بنابراین، از یک دیدگاه اساسی، پلیمرهای گرماسخت ممکن است به عنوان شبکه‌های پلیمری تعریف شوند که از واکنش شیمیایی منومرهایی ایجاد شده‌اند که حداقل یکی از آنها به ازای هر ملکول، سه یا تعداد بیشتری گروه‌های فعال دارد (عاملیت برابر یا بیشتر از سه) و در مقادیر نسبی وجود دارد که در یک تبدیل ویژه در حین سنتز، ژل تشکیل می‌شود.

۳-۲ فرایند تولید پلیمرهای گرمانرم و گرماسخت

در فرمولاسیون‌های تجاری، مخلوطی از چندین منومر که ساختار شیمیایی و عاملیت متفاوتی دارند ممکن است به کار برده شوند و ژل ممکن است از طریق واکنش‌های رقابتی بین منومرهای مختلف، شکل گیرد.

1- Glass transition temperature

2- Sol

به دلیل اینکه شبکه پلیمر به شکل برگشت‌ناپذیر تشکیل می‌شود، تولید ماده نهایی به شکل دلخواه با سنتز یک پلیمر گرماسخت انجام می‌شود. بنابراین، پلیمریزاسیون و شکل‌دهی نهایی در یک پروسه صورت می‌گیرند. قالبی که برای ساخت یک قطعه پلیمری گرماسخت استفاده می‌شود در واقع یک راکتور شیمیایی است، در حالی که ماشینی که برای تهیه قطعه گرمانرم مشابه استفاده می‌شود به عنوان یک مبادله کننده گرما عمل می‌کند. در پلیمرهای گرماسخت فرآیندپذیری نادرست منجر به از دست رفتن برگشت‌ناپذیر مواد اولیه می‌شود (مواد اولیه ممکن است برای مقاصد دیگر از جمله پرکننده استفاده شوند)؛ در حالیکه در گرمانرم‌ها مواد ممکن است به دفعات زیادی مورد استفاده مجدد قرار گیرند.

سنتز پلیمرهای گرماسخت از منومرها شروع می‌شود (فاز سُل). در درصد تبدیل مشخصی از گروه‌های عاملی، ژل شدن رخ می‌دهد، به این معنی که یک درشت ملکول بسیار بزرگ که از نمونه جدا می‌شود در سیستم آشکار می‌شود.

بسپارها دارای خواص ویسکوالاستیک هستند و منشا این پدیده، در گرمانرم‌ها گره خوردگی زنجیره‌ها و در گرماسخت‌ها گره خوردگی زنجیره‌ها و اتصالات شبکه‌ای آنها در هم است.

۲-۴ انواع آمیزه‌های قالب‌گیری مواد گرماسخت

همان‌طور که ذکر شد برای تولید پلیمرهای گرماسخت، اغلب از فرایند قالب‌گیری استفاده می‌شود. آمیزه‌های قالب‌گیری مواد گرماسخت با توجه به شکل موجود و روش مورد استفاده برای قالب‌گیری، به سه شکل موجود هستند:

PMC آمیزه پودر قالب‌گیری

BMC آمیزه قالب‌گیری توده‌ای

SMC آمیزه قالب‌گیری ورقه‌ای

آمیزه پودر قالب‌گیری شامل پودر، گرانول یا مواد آسیابی هستند که می‌توانند آزادانه از میان سیستم‌های تغذیه ماشین‌های فرآوری جاری شوند. آمیزه‌های قالب‌گیری به شکل پولک، که معمولاً به عنوان پودر به حساب آورده نمی‌شوند، نیز جزء این دسته از آمیزه‌ها هستند.

۲-۵ آمیزه‌های ملامین-فرمالدئید

ملامین-فرمالدئید به دو صورت رزین و پودر تولید و مصرف می‌شود. این محصول جزء آمینورزین‌های ملامین است. اولین فعالیت‌های انجام شده بر روی ترکیبات آمینورزین به سال ۱۹۰۸ بر می‌گردد، اما اولین مورد کاربرد تجاری این رزین‌ها به عنوان ترکیبات قالب‌گیری بر پایه اوره و تیواوره را روسیترا^۱ در سال‌های ۱۹۲۴ و

1- Edmond C. Rossiter

۱۹۲۵ انجام داده است. در بین تمامی ترکیبات آمینورزین‌ها تنها چند نوع آن مانند رزین‌های اوره-فرمالدئید، ملامین-فرمالدئید، بنزوئیک آمین-فرمالدئید و در نهایت آکرلیک آمید-فرمالدئید به‌عنوان یک محصول تجاری به دست آمده‌اند. بیشترین مورد مصرف رزین‌های آمینو ابتدا به رزین‌های اوره و سپس ملامین اختصاص یافته است.

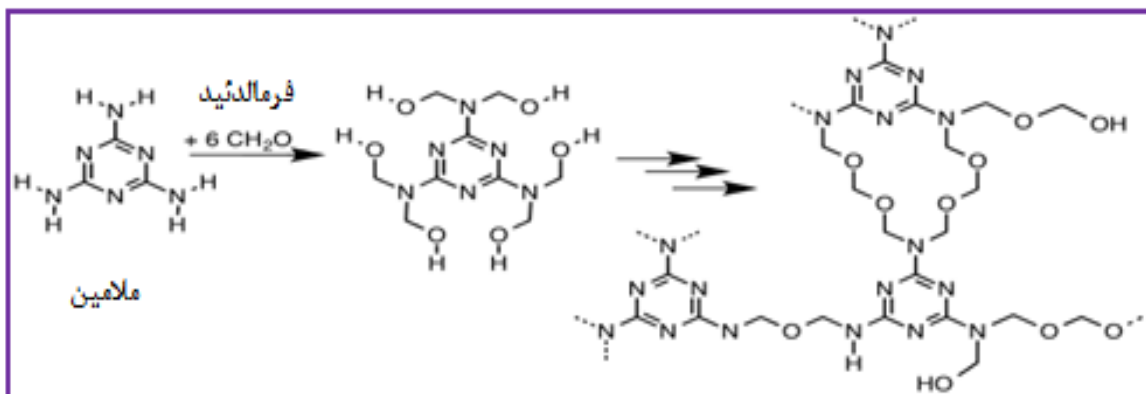
رزین‌های آمینو از ترکیب مواد کربونیل با مواد آمینو، ایمینو و آمید به دست می‌آیند. مهمترین این مواد فرمالدئید، اوره و ملامین هستند که در مقایسه با دیگر مواد دارای قیمت پایین‌تری هستند.

همانطور که ذکر شد رزین ملامین فرمالدئید که از خانواده رزین‌های آمینو است، رزینی گرماسخت بوده و از واکنش فرمالدئید با ملامین بوجود می‌آید. این واکنش از نوع پلیمریزاسیون افزایشی است و شبکه‌ای غیرقابل نفوذ را ایجاد می‌کند. این ماده، از نظر خواص شیمیایی به اوره-فرمالدئید شبیه است، اما وجود سه گروه آمین در ملامین امکان ایجاد پیوندهای بیشتری را فراهم می‌سازد.

آمینورزین‌ها در مقیاس تجاری به صورت پودر یا مایع تغلیظ شده تولید می‌شوند. در حالت مایع معمولاً آب نقش حلال را دارد ولی در حالتی که رزین به منظور روکش کردن سطوح استفاده می‌گردد از الکل استفاده می‌شود.

محلول این رزین‌ها از حالت بی‌رنگ و شفاف تا حالت شیری‌رنگ تولید می‌شوند. دلیل این تغییر رنگ این است که آمینورزین‌ها حتی در ساده‌ترین حالت، مخلوطی از مواد مختلف هستند.

شکل ۱ واکنش بین فرمالدئید و ملامین و تشکیل ملامین-فرمالدئید را نشان می‌دهد.



شکل ۱- واکنش و ساختار شیمیایی ملامین-فرمالدئید

مصرف عمده رزین‌های آمینو در تولید ورق‌های لامینه روی چوب است. لامینه‌ها در واقع از قرار گرفتن رزین همراه با مواد دیگری چون کاغذ و . . . بر روی یک سطح اصلی، که اغلب چوب است، شکل می‌گیرند.

۶-۲ مشخصات فیزیکی و شیمیایی آمیزه‌های قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید

رزین ملامین فرمالدئید در گلیسرول، پیریدین، استیک اسید، فرمالدئید و حلال‌های مشابه دیگر محلول است. این رزین در 354 درجه سانتیگراد تجزیه می‌شود و دانسیته آن ۱۵۷۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. همچنین در برابر تنش‌های الکتریکی، حرارتی و مکانیکی، اسیدهای ضعیف و حلال‌های معمولی مقاوم است. پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید در صنایع مختلف مانند تولید ظروف و قطعات ملامینی کاربرد دارد. استحکام ضربه‌ای و پایداری ابعادی پایین و جمع‌شدگی زیاد ضعف ترکیبات قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید محسوب می‌شود. با افزایش پرکننده‌ها و تقویت‌کننده‌ها در بعضی موارد این ضعف‌ها پوشش داده می‌شود. از این رو، عموماً ترکیبات پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید دارای ۴۰-۳۵ درصد وزنی پرکننده هستند. پرکننده‌ها قالب‌پذیری و پایداری ابعادی را بهبود می‌بخشند. انتخاب پرکننده بستگی به مورد مصرف دارد.

۳ انواع آمیزه پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید

بر اساس استاندارد ملی ۱۲۱۵، مواد قالب‌گیری ملامین فرمالدئید بر حسب نوع مصرف به سه دسته طبقه‌بندی می‌شوند.

۱ ملامین فرمالدئید نوع بی (MFB) مقاوم در برابر آب داغ
مثال: رزین ملامین فرمالدئید همراه با پرکننده سلولز

۲ ملامین فرمالدئید نوع سی (MFC) مقاوم در برابر حرارت و الکتریسته
مثال: رزین ملامین فرمالدئید با پرکننده معدنی

۳ ملامین فرمالدئید نوع دی (MFD) مقاوم در برابر ضربه
مثال: رزین ملامین فرمالدئید با پارچه کتان خرد شده بعنوان پرکننده

لامین فرمالدئید نوع بی (MFB) بر حسب خصوصیات به چهار درجه تقسیم می‌شود.

۱ ملامین فرمالدئید درجه ب ۱۰ (MFB10) همراه با پرکننده آلفا سلولز
۲ ملامین فرمالدئید درجه ب ۱۱ (MFB11) همراه با پرکننده آلفا سلولز با فرمالدئید آزاد محدود
۳ ملامین فرمالدئید درجه ب ۱۲ (MFB12) همراه با پرکننده آلفا سلولز با فرمالدئید آزاد محدود برای قالب‌گیری تزریقی

۴ ملامین فرمالدئید درجه ب ۲۰ (MFB20) همراه با خاک اره بعنوان پرکننده

یادآوری- باید توجه شود که پودر ملامین فرمالدئید درجه ب ۱۱ (MFB11) و درجه ب ۱۲ (MFB12) تنها درجاتی هستند که برای ساختن ظروف غذاخوری بکار برده می‌شوند.

۴ نمونه برداری

به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۶ رجوع شود.

۵ روش‌های آزمون کلی آمیزه‌های پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید

با کیفیت بودن محصولات مهمترین اولویت می‌باشد، به همین دلیل مسئولین واحدهای تولیدی؛ بطور مداوم مواد اولیه و محصولات را مطابق با استانداردهای موجود کنترل کرده و موارد را بصورت اسناد کنترلی ثبت و نگهداری می‌کنند.

به منظور انطباق پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید با ویژگی‌های مورد نیاز تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۱۵، آزمون‌های زیر روی پودر قالب‌گیری ملامین-فرمالدئید انجام می‌شود:

۱-۵ چگالی، ρ

نسبت جرم (m) یک نمونه به حجم آن (V) در دمای مشخص (t)، است. اصطلاحات موجود در زمینه چگالی، بر اساس ISO 31-3 (استاندارد ملی ۹۸۱۹-۴ را ببینید) به شرح جدول ۱ است:

جدول ۱- اصطلاحات چگالی

اصطلاح	نماد	رابطه	واحد
چگالی	ρ	m/V	Kg/m^3 $Kg/m^3 (g/cm^3)$ $Kg/L (g/mL)$
حجم ویژه	v	$V/m (=1/\rho)$	m^3/kg $m^3/kg (cm^3/g)$ $L/kg (mL/g)$

خیلی اوقات از چگالی برای دنبال کردن تغییرات در ساختار فیزیکی یا ترکیب‌بندی مواد پلاستیکی استفاده می‌شود. همچنین ممکن است چگالی در تعیین یکنواختی نمونه‌ها مفید باشد.

روش‌های مختلفی برای تعیین چگالی پلاستیک‌های غیراسفنجی وجود دارد که عبارتند از:

روش غوطه‌وری (استاندارد ملی ۷۰۹۰-۱)

روش پیکنومتر مایع (استاندارد ملی ۷۰۹۰-۱)

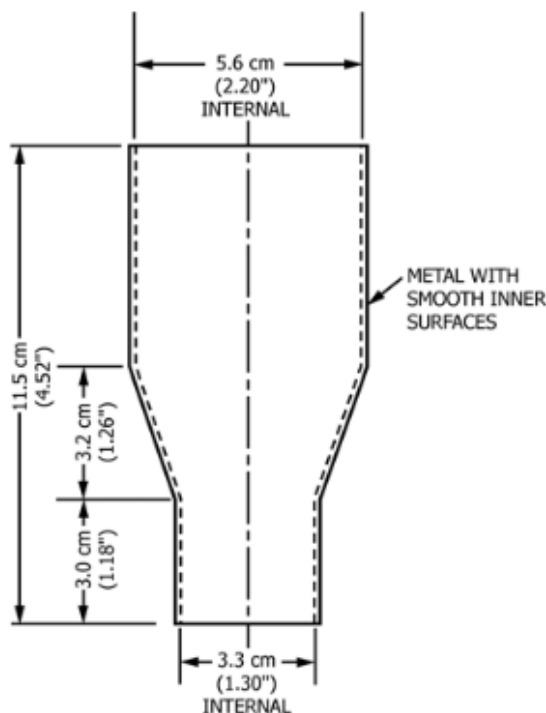
روش تیتراسیون (استاندارد ملی ۷۰۹۰-۱)

روش ستون گرادیان چگالی (استاندارد ملی ۷۰۹۰-۲)

روش پیکنومتر گازی (استاندارد ملی ۷۰۹۰-۳)

آزمون تعیین چگالی ظاهری پودرهای قالب‌گیری آمینوپلاست

قیف (شکل ۲) را در حالی که دهانه کوچک آن ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر بالاتراز سطح استوانه اندازه‌گیری است بطور عمودی قرار دهید. قیف و استوانه اندازه‌گیری (استوانه‌ای با سطح داخلی صاف با ظرفیت 100 ± 0.5 میلی‌لیتر و قطر داخلی 45 ± 5 میلی‌متر که می‌تواند فلزی باشد) باید هم محور باشند. قبل از آزمون نمونه را بخوبی هم بزنید.



شکل ۲- قیف اندازه‌گیری

در حالی که دهانه پائین قیف با درپوش بسته شده است، حدود ۱۱۰ الی ۱۲۰ میلی‌لیتر از نمونه را درون قیف ریخته، درپوش را برداشته تا پودر به درون سیلندر بریزد. هنگامی که سیلندر پر شد، با کشیدن یک تیغه صاف بروی سر سیلندر پودرهای اضافی را کنار بریزید. سپس پودر درون سیلندر را با دقت 0.1 گرم وزن کنید. اگر مواد قالب‌گیری بدلیل داشتن بارهای الکترواستاتیکی قادر به ریزش از قیف نباشند، این مشکل را می‌توان با افزودن مقدار کمی از گاما آلومینا^۱ یا دوده یا اتانول برطرف نمود. میانگین عددی دو اندازه‌گیری را به عنوان نتیجه آزمون بیان کنید.

چگالی ظاهری پودر

$$\text{چگالی ظاهری} = \frac{m}{v}$$

m وزن پودر درون سیلندر بر حسب گرم،

v حجم درون سیلندر بر حسب میلی‌لیتر است.

آزمون تعیین چگالی نسبی مواد قالب‌گیری شده آمینوپلاست

آزمونه باید دارای سطح صاف و تمیز بوده و هیچگونه شکافی بر روی آن نباشد. توصیه می‌شود وزن نمونه از ۵ گرم بیشتر باشد.

پس از اتصال سیم (نیکل کروم با ضخامت ۰/۱۲۷ میلی‌متر) که از یک طرف به قلاب نگهدارنده‌های کفه اویزان است، ترازو را تنظیم نموده، سپس نمونه آزمایشی را به سیم متصل و آزمونه را با دقت ۱ میلی‌گرم وزن کرده و آن را A بنامید.

یک بشر ۴۰۰ الی ۶۰۰ میلی‌لیتری را از آب مقطر با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس پر کنید. بشر حاوی آب را زیر نمونه قرار دهید بنحوی که نمونه در آب غوطه‌ور شود. بوسیله یک سیم نازک حبابهای روی نمونه و روی سیم را از بین ببرید. وزن نمونه غوطه‌ور (B) را با دقت ۱ میلی‌گرم یادداشت کنید. چگالی نسبی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{چگالی نسبی} = \frac{A}{A-B}$$

میانگین عددی دو اندازه‌گیری را به عنوان نتیجه آزمون بیان کنید. نتیجه را تا سه رقم اعشار گزارش کنید. در صورتی که اختلاف دو اندازه‌گیری بیش از ۰/۰۰۵ باشد، آزمون را برای نمونه سوم تکرار کنید.

۲-۵ روش تعیین ضریب توده پودرهای آمینوپلاست

- ضریب توده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\gamma = \frac{\delta m}{\delta u}$$

- γ ضریب توده

- δm چگالی ظاهری پودر قالب‌گیری بر حسب گرم بر میلی‌لیتر

- δu چگالی نمونه تهیه شده از پودر قالب‌گیری بر حسب گرم بر میلی‌لیتر

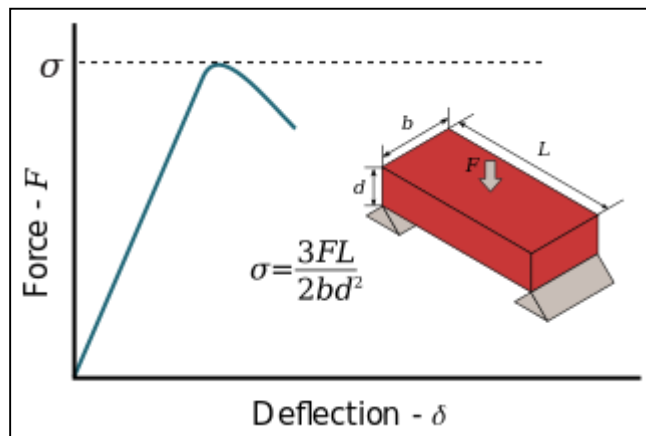
در محاسبه ضریب توده، چگالی ماده قالب‌گیری شده بر حسب گرم بر میلی‌لیتر را می‌توان از لحاظ عددی برابر وزن مخصوص آن (چگالی نسبی آن نسبت به آب) در نظر گرفت.

۳-۵ آزمون تعیین تنش خمشی در نقطه پارگی

پنچ آزمون بطول حداقل ۸۰ میلی‌متر، عرض ۱۰ میلی‌متر و ضخامت ۴ میلی‌متر باید آزمون شوند. هم برای میله‌های قالب‌گیری شده و هم برای نمونه‌های بریده شده از صفحات قالب‌گیری شده، نیروی وارده باید در جهت موازی فشار قالب‌گیری بوده و سرعت آزمون برابر 2 ± 0.2 میلی‌متر در دقیقه باشد.

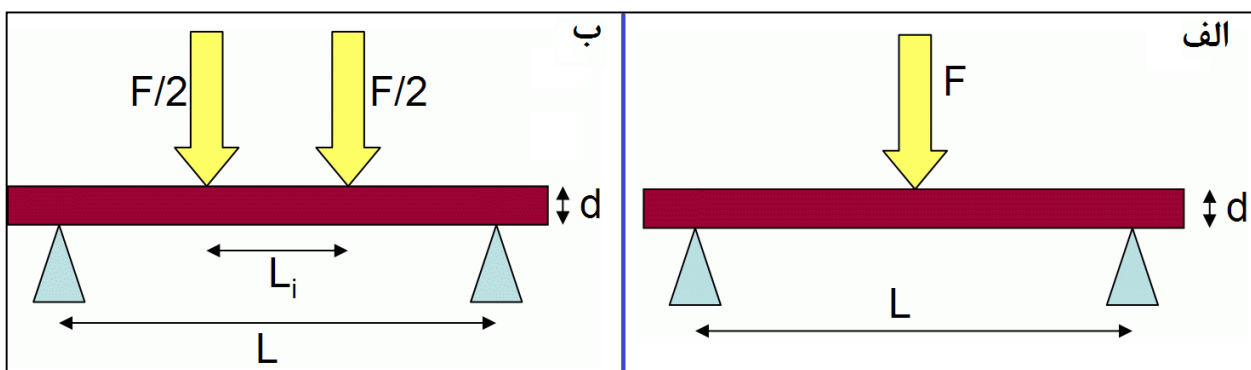
خواص خمشی

توانایی مواد در برابر تغییر شکل تحت بار را استحکام (مقاومت) خمشی می‌نامند که با σ نشان داده می‌شود (شکل ۳). استحکام خمشی، بیشترین تنش خمشی تحمل شده آزمون حین آزمون خمش است.



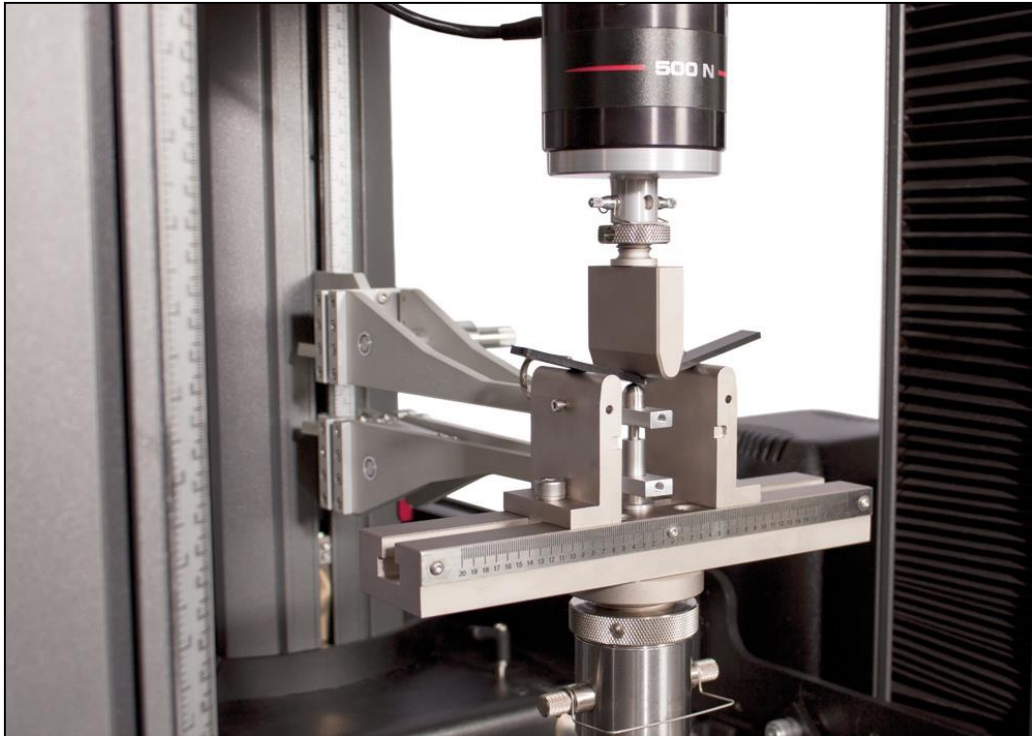
شکل ۳- نمودار خمش

برای اندازه‌گیری استحکام خمشی از روش‌های بارگذاری سه نقطه‌ای، چهار نقطه‌ای و ... استفاده می‌شود (شکل ۴). آزمون‌های خمش بیشتر برای مواد سخت و شکننده مناسب هستند که خمش کوچکی در شکست نسبت به مواد بسیار نرم و شکل‌پذیر نشان می‌دهند.



شکل ۴- اندازه‌گیری استحکام خمشی با روش بارگذاری سه نقطه‌ای (الف) و چهار نقطه‌ای (ب).

مدول خمشی^۱ که با E نشان داده می‌شود، به معنی نسبت تنش به کرنش در یک تغییر شکل الاستیک، یا تمایل یک ماده به خم شدن، است. این پارامتر از شیب نمودار تنش-کرنش به دست آمده از آزمون خمش، تعیین می‌شود. یک نمونه دستگاه تجاری برای اندازه‌گیری خمش در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- نمونه‌ای از دستگاه اندازه‌گیری خمش

مدول خمشی، E_f ، و مقاومت خمشی، σ_{fM} ، آمیزه‌های پودر قالب‌گیری فشاری و تزریقی ملامین-فرمالدئید، بر حسب مگاپاسکال، مطابق با استاندارد ملی ۳۵۷ تعیین می‌شود. ابعاد آزمون مورد استفاده، $(4 \times 10 \times 8)$ mm و سرعت آزمون 2 mm/min است (سرعت آزمون، نرخ حرکت نسبی بین تکیه‌گاه‌های آزمون و لبه بارگذاری است). در هر جهت، حداقل ۵ آزمون باید آزمون شوند.

۴-۵ استحکام

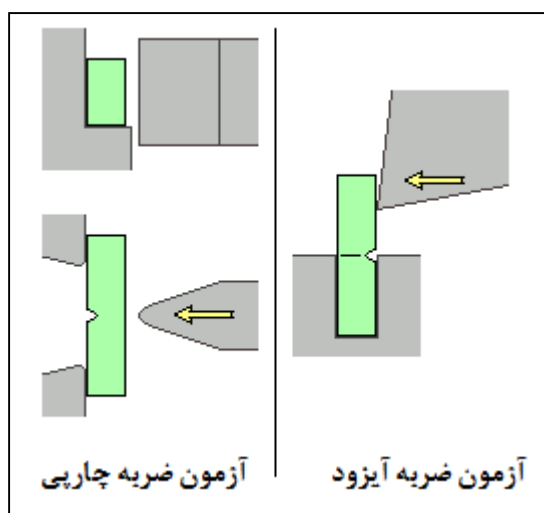
استحکام عبارت است از میزان مقاومت یک جسم در برابر تغییر شکل، بدون آن‌که دچار شکست شود. در این رابطه استحکام ضربه‌پذیری (فشاری)^۲ و استحکام کششی^۱ از مهمترین مفاهیمی هستند که مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۱ - Flexural Modulus

۲- Impact Strength

استحکام ضربه پذیری

یکی از راه‌های تعیین چقرمگی یک ماده آزمایش ضربه است. این آزمون نشان می‌دهد که یک پلیمر چه مقدار انرژی ضربه‌ای را می‌تواند تا قبل از شکست در خود ذخیره کند. اگر مقدار این انرژی کم باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ماده ترد بوده و حساسیت بالایی نسبت به نیروهای ضربه‌ای دارد. اگر مقدار انرژی جذب شده بالا باشد ماده نرم و شکل‌پذیر است و نیروی ضربه‌ای بیشتری را تحمل می‌کند و به عبارت دیگر چقرمگی بالایی دارد. مهم‌ترین و متداول‌ترین روش‌های آزمایش ضربه دو روش چارپی^۱ و آیزود^۲ است (شکل ۶). ضربه توسط آونگی که از نقطه تعادل خود رها می‌شود، به نمونه وارد می‌گردد.



شکل ۶- شماتیک آزمون ضربه آیزود و چارپی

استحکام آمیزه‌های پودر قالب‌گیری فشاری و تزریقی ملامین-فرمالدئید، با تعیین مقاومت ضربه چارپی (a_{cU}) و مقاومت ضربه با شکاف چارپی (a_{cA})، بر حسب KJ/m^2 ، مطابق با استاندارد ملی ۹۲۷۷-۱ تعیین می‌شود. ابعاد آزمون مورد استفاده $mm (80 \times 10 \times 4)$ است. آزمون مورد استفاده در تعیین a_{cU} بدون شکاف است و آزمون مورد استفاده در تعیین a_{cA} دارای شکاف V شکل ماشین کاری شده با $r=0.25$ است. در این دو آزمون، ضربه از طرف لبه به آزمون وارد می‌شود.

رفتار ضربه شکست^۴ آمیزه‌های پودر قالب‌گیری فشاری و تزریقی ملامین-فرمالدئید، مطابق با استاندارد ISO 6603-1 و با استفاده از آزمون با ابعاد $mm (60 \times 60 \times 2)$ ، نوع E2 استاندارد ملی ۱۹۰۲۵ یا نوع D2

۱- Tensile Strength

1- Charpy

2- Izod

3- Puncture Impact Behaviour

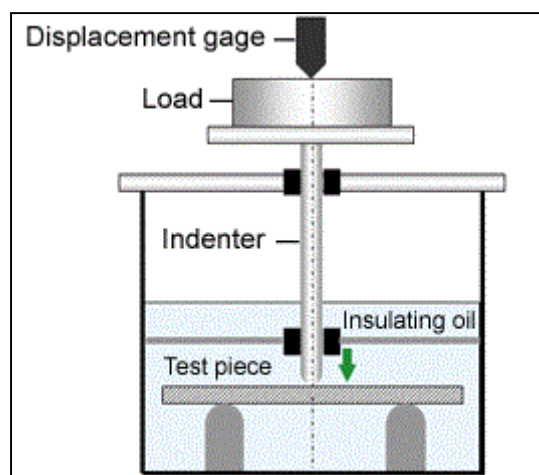
استاندارد ISO 10724-2 تعیین می‌شود. ماکزیمم نیرو، بر حسب N، و انرژی شکست در ۵۰٪ کاهش نیرو بعد از ماکزیمم، بر حسب J، اندازه‌گیری می‌شوند. سرعت ضربه‌زن ۴/۴ mm/s و قطر ضربه‌زن ۲۰ mm است.

۵-۵ دمای خمش تحت بار

دمای خمش تحت بار^۱ (HDT) دمایی است که در آن یک نمونه پلیمری یا پلاستیکی تحت یک بار مشخص، تغییر شکل می‌دهد. این ویژگی مواد پلاستیکی در بسیاری از وجوه طراحی محصول، مهندسی و تولید محصولات با اجزای گرمانرم به کار می‌رود.

دمای خمش تحت بار با روش ذکر شده در استاندارد ASTM D648 تعیین می‌شود. نمونه آزمون تحت یک بار خمشی سه نقطه‌ای قرار می‌گیرد. تنش خارجی الیاف در این آزمون برابر ۰/۴۵۵ یا ۱/۸۲ مگاپاسکال در نظر گرفته می‌شود و دما با نرخ ۲ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه افزایش می‌یابد تا نمونه به اندازه ۰/۲۵ میلی‌متر خم شود.

این روش آزمون مشابه رویه ذکر شده در استاندارد ISO 75 (استاندارد ملی ۶۸۴۵) است (شکل ۷). یکی از محدودیت‌های مرتبط با اندازه‌گیری HDT این است که نمونه‌ها، به خصوص نمونه‌های ضخیم، از نظر دمایی همسانگرد نیستند و دارای یک شیب (گرادیان) دمایی خواهند بود. HDT یک ماده مشخص نیز ممکن است به تنش‌های اعمال شده به آن حساس باشد، که این تنش‌ها به ابعاد نمونه بستگی دارد. انتخاب خمش ۰/۲۵ میلیمتری اختیاری بوده و معنای فیزیکی خاصی ندارد.



شکل ۷- شماتیک آزمون HDT

شبیه‌سازی گرمایی یک سیستم، دماهایی که یک جزء مشخص از آن تجربه می‌کند را مشخص می‌کند. آگاهی از این که یک جزء به خصوص چه دماهایی را باید در حین کاربرد تحمل کند، امکان تعیین مناسب‌ترین ماده برای آن کاربرد را فراهم می‌سازد. مثال: یکی از دو ماده پلی‌متیل متاکریلات (یا پلی‌کربنات) برای استفاده به عنوان «جزء الف» در یک سیستم انتخاب شده‌اند. جزء الف باید دمای ۱۲۰ درجه سلسیوس را در حین کاربرد تحمل کند. پلی‌کربنات (HDT=140 °C) در ۱۲۰ درجه تغییر شکل نمی‌دهد، ولی پلی‌متیل‌متاکریلات (HDT=90 °C) تغییر شکل می‌دهد. بنابراین در این مورد از پلی‌کربنات باید استفاده شود.

یک قطعه پلاستیکی قالب‌گیری تزریقی زمانی باید از قالب خارج شود که دمای آن نزدیک یا کمتر از HDT باشد. این بدان معنی است که تغییر شکل قطعه پس از خارج شدن در محدوده‌ی قابل قبول خواهد بود.

دمای خمش تحت بار آمیزه‌های پودر قالب‌گیری فشاری و تزریقی ملامین-فرمالدئید، بر حسب °C، مطابق با استاندارد ملی ۶۸۴۵-۲ و تحت تنش‌های خمشی معادل $1/8 (Tf 1.8)$ MPa؛ روش A؛ و 8 MPa (Tf) 8.0؛ روش C؛ تعیین می‌شود. ابعاد آزمون مورد استفاده $(4 \times 10 \times 80)$ mm است. بارگذاری از پهنا اعمال می‌شود.

۶-۵ آزمون تعیین درصد مواد فرار

مقدار 5 ± 0.1 گرم از نمونه را با دقت 0.001 گرم وزن کرده، در کف بطری توزین (بطری توزین دهانه گشاد با قطر داخلی ۴۵ میلی‌متر و عمق ۳۵ میلی‌متر مجهز به سرپوش کاملاً محکم) پخش کنید. در بطری دیگر نیز این عمل را تکرار کنید.

بطری‌ها را در حالی که سرپوش آنها برداشته شده در آن با دمای 55 ± 1 قرار دهید. بعد از گذشت ۳ ساعت درب بطری‌ها را بسته، آنها را از اتوو بیرون آورده در دمای اتاق درون یک دسیکاتور بگذارید. قبل از گذشت یک ساعت بمنظور یکسان شدن فشار سر بطری‌ها را برداشته و بطری‌ها را وزن کنید. میانگین دو اندازه‌گیری را محاسبه و گزارش کنید.

- مقدار مواد فرار برحسب درصد وزنی از فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{درصد مواد فرار} = \frac{m_1}{m_0} \times 100 \quad -$$

m_0 وزن اولیه نمونه

m_1 مقدار کاهش وزن نمونه است.

۷-۵ آزمون وضعیت ظاهری

حدود ۶۰ گرم پودر را درون قالب مربع شکل به ابعاد ۱۲۷ میلی‌متر و ضخامت ۲/۱۳ میلی‌متر بریزید. درجه حرارت قالب ۵ ± ۱۶۰ و فشار پرس ۲۰ الی ۴۰ مگاپاسکال باشد. زمان قالب‌گیری را بین ۴۰ تا ۱۲۰ ثانیه (از هنگامی که فشار کامل اعمال می‌شود) تنظیم کنید. سطح پلاک را از نظر کیفیت ظاهری (تمیزی و عدم وجود مواد خارجی) در جلوی نور یک لامپ بررسی کرده و کیفیت مواد را از نظر تمیزی و وجود مواد خارجی گزارش کنید.

۸-۵ آزمون تعیین پختگی

روش اول برای تمام انواع آمینوپلاستها قابل اجرا است. روش‌های بعدی در مورد پودرهای ملامین فرمالدئید بکار می‌رود.

روش ۱- آزمون برای تمام مواد قالب‌گیری شده آمینوپلاست

نمونه قالب‌گیری شده را به مدت ۱۰ دقیقه در آب در حال جوش قرار دهید. باید دقت کنید تا نمونه‌ها هنگام غوطه‌ور بودن از جهت قسمت‌های تخت روبروی هم قرار نگرفته و به هم نچسبند و تمامی سطح هر ماده قالب‌گیری شده در طول زمان آزمون بطور کامل با آب در تماس باشد. اگر ظاهر مواد قالب‌گیری شده پس از بیرون آوردن از آب، تغییر نکرده باشد و نتوان بی درنگ با ناخن روی سطح آنرا خط انداخت، باید آنرا پخته شده در نظر گرفت.

روش ۲- آزمون برای مواد قالب‌گیری شده از ملامین فرمالدئید

الف- آزمون اسید سولفوریک

مواد قالب‌گیری شده را بمدت ۱۰ دقیقه در محلول اسید سولفوریک ۰/۸ درصد وزنی جوشان قرار دهید. پس از بیرون آوردن، شستشو با آب سرد و خشک شدن آزمون در هوا بمدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه سطح آزمون را در زیر نور طبیعی به دقت بررسی کنید. اگر روی سطح نمونه لکه موضعی و پوسته سفید رنگ دیده نشود، باید آنرا پخته شده در نظر گرفت.

ب- آزمون رنگ

مواد قالب‌گیری مورد آزمون را بمدت ۱۰ دقیقه در محلول جوشان متیلن بلو ۰/۰۱ درصد تازه تهیه شده قرار دهید. سپس آزمون را با دقت و وسیله مناسبی از ظرف بیرون آورده با آب جوش شسته و با یک قطعه پارچه آغشته به الکل پاک و خشک کنید. آزمون در زیر نور طبیعی به دقت بررسی کنید. اگر ماده قالب‌گیری خوب پخته شده باشد در این عمل بر روی سطح آن لکه رنگی و جذب رنگ دیده نمی‌شود. فقط احتمالاً در محل بریدگی‌ها یا خطوط قالب اثر رنگ دیده می‌شود.

یادآوری ۱- جذب رنگ در محل‌های برش و خطوط قالب باید نادیده گرفته شود.

یادآوری ۲- اگر غلظت ردآمین ب زیاد باشد بر روی آزمون‌های خوب پخته شده نیز احتمال جذب رنگ وجود دارد. در اینگونه موارد باید غلظت محلول را تنظیم نموده و آزمایش را تکرار کرد.

یادآوری ۳- هنگام آزمون نمونه‌ها، مخصوصاً نمونه‌هایی که زیر زمان پخت تشکیل شده‌اند، فرمالدئید آزاد در سطح ظرف پخش می‌شود. این مورد تعداد نمونه‌هایی را که می‌توان در آن محلول آزمون کرد محدود می‌کند. وجود فرمالدئید آزاد بیش از حد در محلول به آسانی توسط بوی آن تشخیص داده می‌شود.

یادآوری ۴- بدلیل مقاومت کم ردآمین ب در مقابل نور باید آنرا در جای تاریک نگهداری کرد.

۹-۵ آزمون جذب آب

جذب آب به صورت نسبت وزن آب جذب شده توسط ماده به وزن ماده خشک، تعریف می‌شود. با استفاده از این داده در وهله اول می‌توان به طور کیفی تعیین کرد که حساسیت یک پلیمر نسبت به آب چگونه است. هر چه میزان جذب آب بالاتر باشد، طراح باید در مورد پتانسیل تغییرات در خواص مکانیکی و الکتریکی و همچنین تغییرات ابعاد قطعه، نگرانی بیشتری داشته باشد. آب به میان فضاهای خالی بین زنجیره‌های پلیمری حرکت می‌کند و گاهی موجب افزایش حجم قابل توجهی (متورم شدن) می‌شود.

جذب آب پلاستیک‌ها با استفاده از استاندارد ISO 62 (استاندارد ملی ۹۱۱) یا استاندارد ASTM D570 اندازه‌گیری می‌شود.

اصول آزمون به این صورت است که آزمون‌ها در آب مقطر، با دمای 23°C یا در حال جوش، غوطه‌ور می‌شوند یا در معرض رطوبت نسبی ۵۰٪، در دماهای مشخص برای زمان‌های تعریف شده، قرار می‌گیرند. مقدار آب جذب شده توسط هر آزمون با اندازه‌گیری تغییرات جرم آن به دست می‌آید. می‌توان از دستگاهی مشابه شکل ۸ برای تعیین جذب آب پلاستیک‌ها استفاده کرد.



شکل ۸- دستگاهی برای تعیین جذب آب پلاستیک‌ها

آزمون تعیین مقدار جذب آب سرد پودر ملامین فرمالدئید

نمونه پودر را بشکل قرص‌های قالب‌گیری شده بقطر 1 ± 0.5 میلی‌متر و ضخامت 2 ± 0.3 میلی‌متر تهیه کنید. قرصها را در قالب سرریز با فشار ۲۰ الی ۴۰ مگا پاسکال و دمای 5 ± 160 درجه سلسیوس قالب‌گیری کنید. در صورت تمایل می‌توان پودر قالب‌گیری را قبل از ریختن در داخل قالب حرارت داد. زمان بین پرکردن قالب و شروع افزایش فشار باید 2 ± 15 ثانیه باشد. شرایط قالب‌گیری باید طوری باشد تا ماده قالب‌گیری شده عاری از خلل و فرج باشد. نمونه باید در حداقل زمانی که بخوبی پخته می‌شود تهیه شود.

آزمونه را بمدت 1 ± 24 ساعت در اتوو با دمای 2 ± 50 درجه سلسیوس خشک و سپس تا رسیدن به دمای اتاق در یک دسیکاتور قرار دهید. سپس با دقت 0.1 میلی‌گرم آزمونه‌ها را وزن کنید. این عمل را تا رسیدن به یک وزن ثابت (m_1) تکرار کنید. بعد آن را درون حمام آب مقطر قرار دهید. دمای آب مقطر باید روی 1 ± 23 درجه سلسیوس کنترل شود. بعد از گذشت 1 ± 24 ساعت، از آب بیرون آورده و با پارچه خشک و تمیز یا کاغذ خشک‌کن سطوح آن را کاملا خشک کنید. آزمونه‌ها را با دقت 0.1 میلی‌گرم در کمتر از یک دقیقه پس از بیرون آوردن آنها از آب مقطر وزن کنید (m_2).

$$m_2 - m_1 = \text{مقدار آب سرد جذب شده.}$$

میانگین عددی دو اندازه‌گیری را محاسبه و گزارش کنید.

آزمون تعیین مقدار جذب آب جوش پودر ملامین فرمالدئید

نمونه پودر را بشکل قرص‌های قالب‌گیری شده بقطر 50 ± 1 میلی‌متر و ضخامت 3 ± 0.2 میلی‌متر تهیه کنید. قرصها را در قالب سرریز با فشار ۲۰ الی ۴۰ مگا پاسکال و دمای 160 ± 5 درجه سلسیوس قالب‌گیری کنید. در صورت تمایل می‌توان پودر قالب‌گیری را قبل از ریختن در داخل قالب حرارت داد. زمان بین پرکردن قالب و شروع افزایش فشار باید 2 ± 15 ثانیه باشد. شرایط قالب‌گیری باید طوری باشد تا ماده قالب‌گیری شده عاری از خلل و فرج باشد. نمونه باید در حداقل زمانی که بخوبی پخته می‌شود تهیه شود.

آزمونه را بمدت 1 ± 24 ساعت در آون با دمای 2 ± 50 درجه سلسیوس خشک و سپس تا رسیدن به دمای اتاق در یک دسیکاتور قرار داده، سپس با دقت 0.1 میلی‌گرم آن را وزن کنید. این عمل را تا رسیدن به یک وزن ثابت (m_1) تکرار کنید.

آزمونه را در حمام آب مقطر جوشان بنحوی که کاملاً در آن فرورفته باشد قرار دهید. بعد از گذشت 2 ± 30 دقیقه آن را از بیرون آورده و در آب مقطر هم دما با دمای قرار داده تا خنک شود بعد از 1 ± 10 دقیقه آزمونه را از حمام خارج و با یک پارچه خشک آب سطح آن را کاملاً خشک و سپس بلافاصله بادقت 0.1 میلی‌گرم وزن کنید. (m_2)

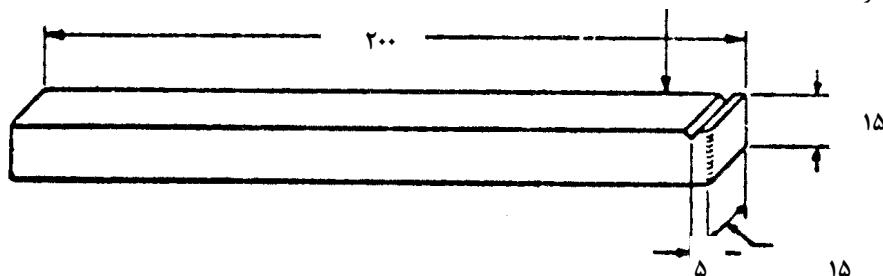
$$m_2 - m_1 = \text{مقدار آب جوش جذب شده}$$

میانگین عددی دو اندازه‌گیری را محاسبه و گزارش کنید.

۱۰-۵ آزمون تعیین مقاومت به تغییر شکل

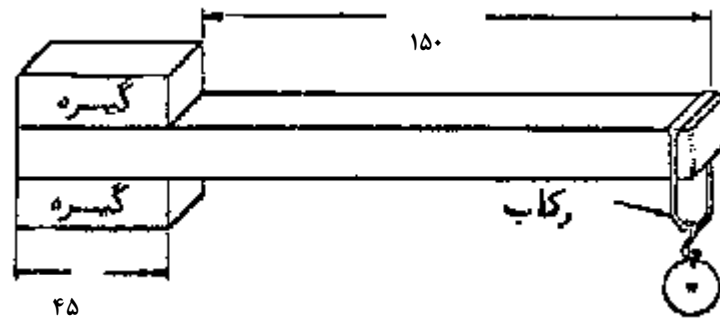
نمونه پودر را در قالب سرزیر یا سرزیربا فشار ۲۰ الی ۴۰ مگا پاسکال و دمای 160 ± 5 درجه سلسیوس با ابعاد و در جهت نشان داده شده در شکل ۹ قالب‌گیری کنید. در صورت تمایل پودر قالب‌گیری را قبل از ریختن درون قالب می‌توان گرم کرد. مدت زمان بین پرکردن قالب و شروع افزایش فشار باید 2 ± 15 ثانیه باشد. زمان پخت نباید از ۱۵ دقیقه تجاوز کند ولی اگر نمونه در زمان کمتری بخوبی پخته شود آن زمان را می‌توان پذیرفت. در صورت لزوم قبل از خارج کردن ماده قالب‌گیری شده قالب را می‌توان سرد کرد. نمونه را در درجه حرارت اتاق نگهداری و نمونه را در خلال مدت زمان ۲۴ ساعت پس از قالب‌گیری آزمون کنید.

ابعاد برحسب میلی‌متر



شکل ۹- آزمونه مقاومت به تغییر شکل

آزمون را در آونی که دمای آن با تقریب ± 1 درجه سلسیوس در دمای مورد نظر قابل تنظیم است انجام دهید. سر نمونه را بوسیله یک گیره همانطور که در شکل شماره ۱۰ نشان داده شده است ثابت نگه داشته و در شکاف سر دیگر نمونه رکابی را به صورت معلق آویزان کنید و به قسمت زیرین آن مطابق شکل یک عدد چنگک مناسب برای آویختن وزنه تعبیه کنید. همواره دقت کنید که وزن رکاب و چنگک متصل به آن از ۲۰ گرم تجاوز نکند.

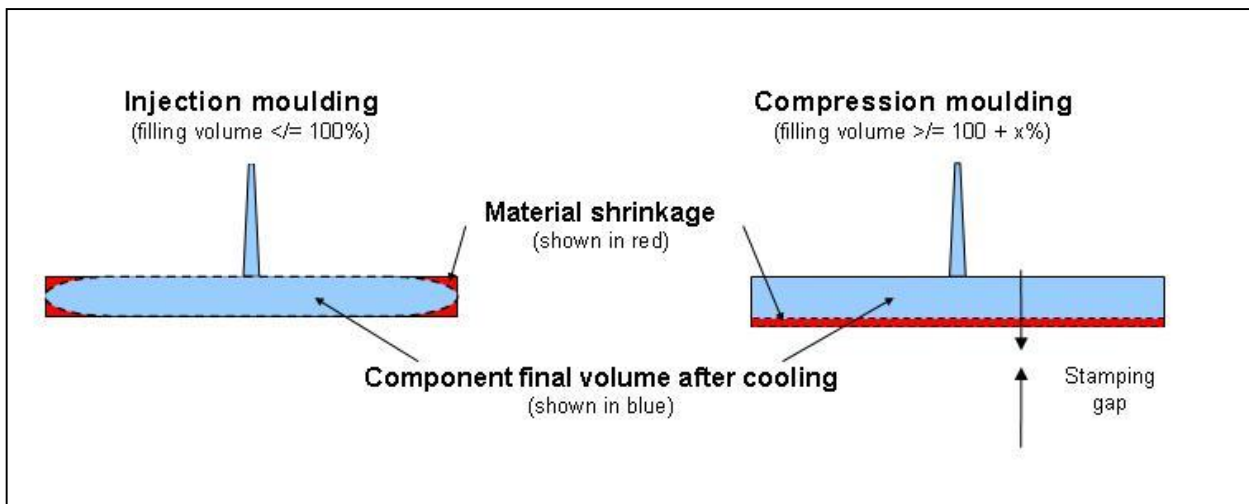


شکل ۱۰- آماده‌سازی آزمون برای آزمون مقاومت به تغییر شکل

پنجاه دقیقه پس از قرار دادن نمونه در آن ارتفاع قسمت آزاد نمونه را از یک نقطه معین بر حسب میلی‌متر با دقت $0/1$ میلی‌متر بنحوی که دمای آن حین اندازه‌گیری افت نکند، تعیین کنید. سپس وزنه را به قلاب رکاب آویزان کنید مقدار این وزنه باید طوری انتخاب شود که وزن کل شامل وزن وزنه و رکاب چنگک 450 ± 1 گرم باشد. تحت این شرایط نمونه را بمدت $4 \pm 0/25$ ساعت داخل آون نگهدارید. در خاتمه این زمان دو مرتبه ارتفاع انتهای آزاد نمونه را بدون برداشتن رکاب و وزنه از همان نقطه‌ای که قبلاً جهت اندازه‌گیری تعیین کرده بودید در همان دمای آزمون اندازه‌گیری کنید. مقدار انحراف نمونه از موقعیت اولیه را بر حسب میلی‌متر همراه با دمای آزمون گزارش کنید.

۱۱-۵ آزمون تعیین درصد درهم رفتگی

جمع‌شدگی قالب‌گیری، معرف مقدار جمع‌شدگی مورد انتظار قطعات پلاستیکی پس از سرد شدن، نسبت به ابعاد اولیه است (شکل ۱۱). جمع‌شدگی معمولاً بر حسب cm/cm بیان می‌شود و محدوده تغییرات آن از صفر برای مواد با جمع‌شدگی کم تا تقریباً $0/127 cm/cm$ برای مواد با جمع‌شدگی زیاد است. جمع‌شدگی گاهی به صورت درصد نیز بیان می‌شود که هر $1/100$ معادل $0/025 cm$ می‌باشد.



شکل ۱۱- کاهش ابعاد ناشی از جمع‌شدگی قالب‌گیری فشاری و تزریقی

تلاش‌های زیادی برای ارتقاء شناخت جمع‌شدگی انجام شده است و مشخص گردیده که جمع‌شدگی به عوامل مختلفی مانند دما، فشار، زمان اکستروژن و ... بستگی دارد. مواد بی‌شکل جمع‌شدگی کمتری نسبت به مواد شبه کریستالی دارند. علت جمع‌شدگی بیشتر مواد کریستالی به این دلیل است که زنجیره‌های مولکولی در این مواد به مرور نظم بیشتری پیدا کرده و در کنار یکدیگر به صورت متراکم‌تر قرار می‌گیرند، لذا فضای خالی که در بین مولکول‌ها وجود داشته کاهش یافته و باعث جمع‌شدگی بیشتر پلیمر می‌گردد.

تعیین جمع‌شدگی قالب‌گیری برای کنترل محصولات تولید شده از مواد گرماسخت و بررسی یکنواخت بودن تولیدات کاربرد دارد. همچنین اطلاع از درهم‌رفتگی اولیه مواد گرماسخت برای ساخت قالب‌ها مهم بوده و اطلاع از جمع‌شدگی نهایی به تشخیص مناسب بودن مواد قالب‌گیری برای ساخت قطعات قالب‌گیری شده با ابعاد دقیق کمک می‌کند

این روش آزمون جهت تعیین در هم رفتگی ابتدایی ۱ و در هم رفتگی نهایی ۲ مواد قالب‌گیری آمینوپلاست بکار می‌رود. دانستن مقدار در هم رفتگی ابتدایی جهت طراحی قالب و دانستن در هم رفتگی نهایی جهت تعیین مناسب بودن ماده قالب‌گیری جهت ساخت قطعات با ابعاد دقیق بسیار ضروری است.

برای قالب‌گیری فشاری نمونه‌ای میله شکل به ابعاد طول ۱۲۰ میلی‌متر عرض ۱۵ میلی‌متر و ضخامت ۱۰ میلی‌متر تهیه کنید.

ابتدا طول قالب را با دقت 0.02 میلی‌متر در دمای 2 ± 23 درجه سلسیوس اندازه‌گیری کنید.

یادآوری- بدلیل وجود عواملی همچون سایش قالب بهتر است هر چند مدت یک بار طول قالب را حتما اندازه‌گیری کنید.

پس از بیرون آوردن نمونه از قالب، اجازه دهید تا در دمای اتاق خنک شود. نمونه را جهت جلوگیری از خم شدن و تاب برداشتن، روی سطح صافی با هدایت گرمائی اندک و تحت یک بار مناسب آن قرار دهید. نمونه‌ها

1- Moulding shrinkage

2- Post shrinkag

را به مدت ۱۶ الی ۷۲ ساعت در دمای 2 ± 23 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۵ الی ۵۵ درصد نگهداری کنید.

پیش از اندازه‌گیری طول نمونه برای مشخص شدن مقدار خمیدگی و کج شدن نمونه، نمونه‌ها را روی یک سطح صاف یا در یک گوشه قائمه قرار دهید. هر نمونه‌ای که خمیدگی آن بیش از یک درصد طولش باشد باید کنار گذاشته شود.

طول نمونه را با دقت $0.02/0$ میلی‌متر در دمای 2 ± 23 درجه سلسیوس اندازه‌گیری کنید. (L_1)
 برای تعیین مقدار درهم رفتگی نهایی، آزمون‌ها را پس از بیرون آوردن از قالب و اندازه‌گیری طول آنها بشرحی که داده شد در آون قرار دهید. دقت کنید که نمونه‌ها در آون جدا از هم قرار داده شوند.
 دمای آون را برای مواد قالب‌گیری اوره فرمالدئید 2 ± 80 درجه سلسیوس و برای دیگر مواد قالب‌گیری گرماسخت روی 3 ± 110 درجه سلسیوس تنظیم کنید. برای یک آزمون سریع نمونه را 1 ± 48 ساعت و برای آزمون عادی 2 ± 168 ساعت در آون نگهداری کنید.

یادآوری- مقدار درهم رفتگی نهایی شدیداً به زمان ماندن نمونه در آون بستگی دارد. بنابراین این زمان ماندن در آون (۴۸ یا ۱۶۸ ساعت) را یادداشت و در پایان همراه با مقدار درهم رفتگی گزارش کنید.

در پایان زمان حرارت‌دهی، نمونه‌ها را از آون بیرون آورده و اجازه دهید در دمای 2 ± 23 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۴۰ الی ۵۵ درصد برای ۳ ساعت خنک شوند. پس از گذشت این زمان در دمای 2 ± 23 درجه سلسیوس طول نمونه را با دقت $0.02/0$ میلی‌متر اندازه‌گیری کنید. (L_2)

مقدار درهم رفتگی ابتدایی آزمون بر حسب درصد را بوسیله معادله زیر محاسبه کنید.

$$\text{مقدار درهم رفتگی} = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \times 100$$

که در آن

L_0 طول قالب بر حسب میلی‌متر

L_1 طول نمونه اندازه‌گیری شده بر حسب میلی‌متر

مقدار درهم رفتگی نهایی بر حسب درصد بوسیله معادله زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{مقدار درهم رفتگی نهایی} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \quad (\text{۴۸ یا ۱۶۸ ساعته})$$

که در آن :

L_1 طول نمونه بر حسب میلی‌متر

L_2 طول نمونه بر حسب میلی‌متر بعد از طی عملیات حرارتی طی ۴۸ یا ۱۶۸ ساعت است.

آزمون بسیار مهمی که در خصوص کیفیت پودر قالبگیری ملامین - فرمالدئید مطرح است میزان فرمالدئید آزاد است.

میزان مجاز فرمالدئید آزاد استخراج شده از قطعات قالبگیری شده ۳ppm می باشد که این مقدار با استفاده از روش اسپکتروفتومتری قابل اندازه گیری است.

یادآوری - در روش اسپکتروفتومتری، اسپکتروفتومترها، جذب یا عبور طول موجهای مشخصی از انرژی تابشی (نور) از یک آنالیت را در یک محلول تعیین می کنند. به دلیل تفاوت در تعداد و آرایش گروهها، پیوندهای دوگانه اتمهای کربن در هر مولکول نور را در طول موجهای خاص با الگوی طیف مشخص، جذب می کنند.

بر اساس قانون بیر - لامبرت (Beer - Lambert)، مقدار نوری که در این طول موج مشخص جذب می شود مستقیماً با غلظت آن نمونه شیمیایی متناسب است. اسپکتروفتومترهای مرئی و فرابنفش، رایجترین دستگاههای جذب سنجی در مراکز تشخیصی و آزمایشگاهی است.

در اسپکتروفتومتر نور مرئی مقدار نور جذب شده توسط محلول، تابع قوانین Beer و Lambert است و از رابطه $A = \epsilon \cdot l \cdot c$ محاسبه می شود. طبق قانون بیر، هر گاه یک اشعه نور تک رنگ از درون محلولی با رنگ مکمل عبور کند، مقدار نور جذب شده توسط محلول، با غلظت آن نسبت مستقیم دارد. طبق قانون لامبرت، مقدار نور جذب شده توسط لایه های مختلف محلول همواره ثابت بوده و با شدت نور تابیده شده بستگی ندارد. بر اساس قوانین بیر و لامبرت رابطه بین غلظت محلول و نور جذب شده به صورت خطی است و معمولاً در محدوده ای که جذب با غلظت رابطه خطی دارد، تعیین غلظت مواد انجام می شود. اگر غلظت نمونه و استاندارد به هم نزدیک باشد و غلظتها هم در محدوده خطی باشند، می توان با استفاده از تناسب محاسبات را انجام داد.

قانون بیر-لامبرت، یکی از قوانین اصلی در طیف بینی فوتومتری و اپتیک است. این قانون تجربی ارتباط شدت نور جذب شده در اثر عبور از ماده همگن بدون پراکندگی را با خصوصیات مواد بیان می کند. این قانون بطور کلی بصورت زیر بیان می شود:

$$\text{Log}\left(\frac{I_0}{I}\right) = A$$

که در آن I_0 شدت نور اولیه، I شدت نور عبوری و A مقدار جذب ماده است. که بصورت زیر تعریف می شود:

$$A = abc$$

که در آن a ضریب جذب ماده (گاهی نیز با ϵ نشان داده می گردد)، b طول نمونه (ظرف نمونه) و c غلظت آن است.

میزان فرمالدئید آزاد شده از قطعات قالبگیری شده ملامین - فرمالدئید بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره ۲۳۲۰ و بر اساس روش اسپکتروفتومتری تعیین میشود.

میزان فرمالدئید آزاد شده از قطعات قالبگیری شده ملامین - فرمالدئید نباید بیش از ۳ppm باشد.

۶ بسته بندی

مواد قالب گیری ملامین فرمالدئید باید در بسته بندی مناسب که مانع از نفوذ رطوبت در آن گردد، بسته بندی شود.

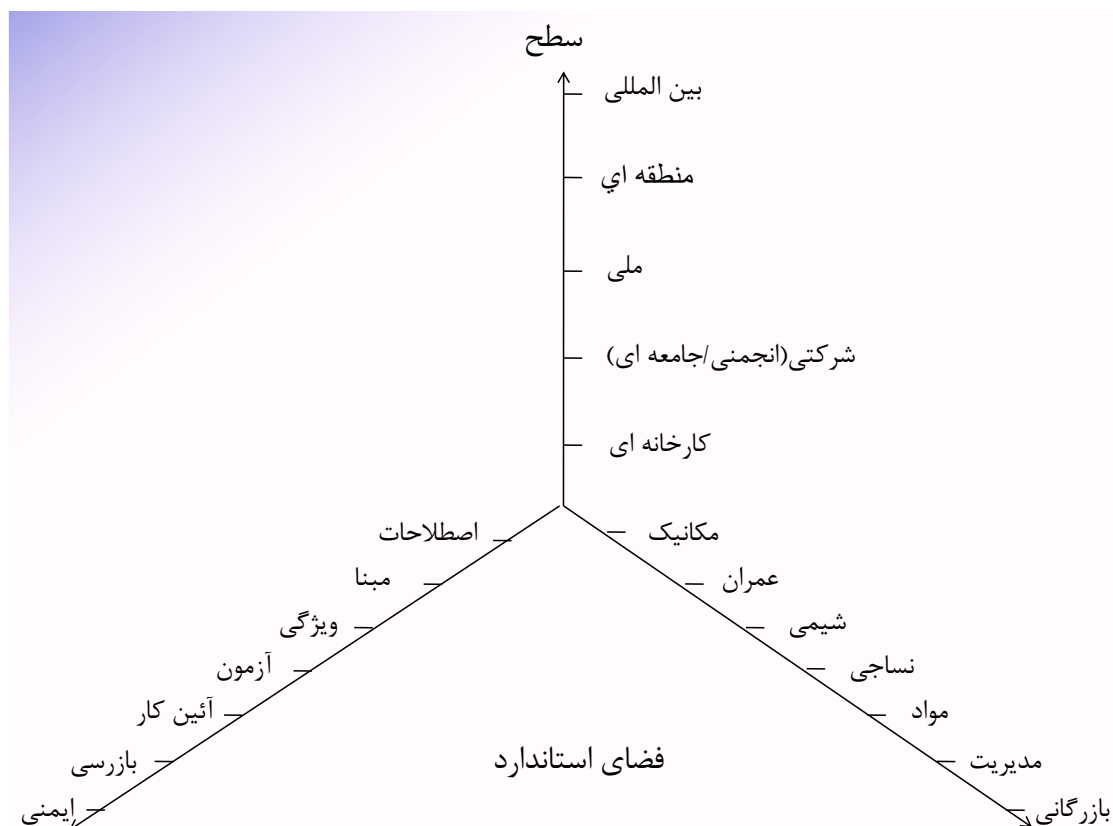
۷ نشانه گذاری

اطلاعات زیر باید بطور خوانا به فارسی روی بسته‌ها نشانه‌گذاری شوند.

- نام و علامت سازنده
- نام، نوع و درجه مواد
- رنگ مواد
- وزن خالص مواد در بسته
- ماه و سال ساخت
- شرایط نگهداری
- کد تولید
- درج عبارت "مناسب جهت ساخت ظروف غذا خوری" جهت پودرهای قالب گیری درجه MFB11 و MFB12 عبارت "نا مناسب جهت ساخت ظروف غذا خوری" برای سایر درجات
- عبارت "ساخت جمهوری اسلامی ایران"

پیوست الف انواع استاندارد

الف-۱ استانداردها با موضوعات مختلف در زمینه ها و سطوح متفاوت تهیه می‌شوند. ارتباط بین جنبه، رشته و سطح استاندارد در نمودار زیر نمایش داده شده است.



الف-۲ سطح استاندارد

استانداردها دارای سه سطح کلی می باشند که می توان آن ها را به صورت زیر تقسیم بندی کرد:
الف- استانداردهای کارخانه ای، این گونه استانداردها توسط کارخانجات و به منظور استفاده در همان واحد تدوین می شود. در تدوین استاندارد کارخانه ای ضمن بررسی شرایط داخلی کارخانه باید شرایط و عوامل خارجی از قبیل مواد اولیه و منابع تهیه آن، چگونگی تهیه تجهیزات، بازاریابی و رقابت، نیاز مشتری و امثال آن باید مورد توجه قرار گیرد

ب- استانداردهای ملی (مانند ISIRI, BS, BIS ASTM , و ...)، این گونه استانداردها به وسیله سازمان استاندارد در یک کشور که به عنوان مقام ذی صلاحی برای این کار شناخته شده است، تهیه می شود. در

تدوین این استانداردها تمامی افراد ذی نفع از قبیل تولید کنندگان، مصرف کنندگان، اعضای مراکز علمی و فنی، مراکز تجاری کارشناسان مرتبط از سازمان ها یا مراکز دولتیو امثال آن شرکت دارند.

پ- استانداردهای منطقه ای (مانند استانداردهای اتحادیه اروپا CEN)، عواملی نظیر موقعیت جغرافیایی، فرهنگ، سیاست، شکل تولید و مصرف و امثال آن برخی از کشورها را بر آن داشته تا مشترکا مبادرت به تدوین استانداردهای منطقه ای نمایند.

ت- استانداردهای بین المللی (ISO)، هدف از تدوین استانداردهای بین المللی حفظ و نگهداری پیشرفت های فنی در یک سطح معین در تمام دنیا و طرح و ارائه تکنولوژی های پیشرفته در این استانداردها و انتقال آن به استانداردهای ملی با توجه به نیاز و موقعیت زمانی کشورها از نظر توسعه فنی و صنعتی باشد.

الف-۳- جنبه استاندارد

در راستای رشد و تکامل دانش بشری جنبه های مختلف استاندارد نیز گسترش یافته و می تواند موضوعات مختلفی را شامل شود.

الف- استاندارد های ویژگی

ب- استاندارد های روش آزمون

پ- استانداردهای آیین کار

ت- استانداردهای ایمنی

ث- واژه نامه

ت- سایر استانداردها (شامل طبقه بندی، بازرسی و نمونه برداری، بسته بندی، حمل و نگهداری، راهنما و ...)

الف-۴- اجرای استاندارد

استانداردهای ملی از نظر اجرایی به دو دسته زیر تقسیم بندی می شوند:

الف- استانداردهای اجباری، شامل استانداردهایی می باشد که در رابطه مستقیم با ایمنی و بهداشت، محیط زیست و یا تجارت خارجی (صادرات و واردات) بوده و به صورت قانونی از نظر اجرا اجباری اعلام می شوند.

ب- استانداردهای تشویقی، شامل استانداردهایی است که تولید کننده با توجه به توان بالای تولید و هم چنین علاقمندی و موافقت خود، داوطلبانه تمایل به اجرای آن دارد.

متن کامل استانداردهای ملی ایران از طریق سایت سازمان ملی استاندارد ایران به آدرس زیر و لینک "استانداردهای ملی" در دسترس می باشد.

www.isiri.gov.ir

پیوست ب

مفاهیم مورد استفاده در کنترل کیفیت

ب-۱- نمونه (Sample)

یک یا چندین قلم، قطعه یا واحد که از یک جامعه یا مجموعه یا محموله انتخاب می شوند را نمونه گویند.

ب-۲- حجم نمونه (Sample Size)

مقدار مواد یا تعداد اقلام یا واحدهای تشکیل دهنده یک نمونه را، حجم نمونه گویند.

ب-۳- نمونه برداری (Sampling)

رویه‌ای است که بر طبق آن از جامعه یا محموله مورد بررسی بخش یا بخش‌های کوچکی انتخاب می شود تا بر اساس نتایج حاصل از بازرسی آن‌ها بتوان در مورد کل جامعه یا محموله قضاوت کرد.

ب-۴- بازرسی (Inspection)

مجموع بررسی‌ها، اندازه‌گیری و آزمون‌هایی است که جهت مقایسه مشخصات مواد محصولات نیمه ساخته و محصولات تمام شده با مشخصات فنی یا استانداردها انجام می گیرد.

ب-۵- درستی (Accuracy)

نزدیکی نتیجه اندازه‌گیری یک کمیت با مقدار واقعی آن کمیت است.

ب-۶- دقت (Precision)

نزدیکی بین جواب‌های تکراری حاصل از چند آزمایش بر روی یک نمونه است.

ب-۷- تجدید پذیری (Reproducibility)

نزدیکی میزان مقادیر بدست آمده از آزمون‌ها بر روی یک نمونه است در شرایطی که روش، آزمایش‌کننده، تجهیزات، محل و شرایط و زمان متفاوت باشد.

ب-۸- تکرار پذیری (Repeatability)

نزدیکی مقدار نتایج اصل از یک آزمایش در شرایطی است که شرایط اندازه‌گیری، تجهیزات، آزمایش‌کننده و محل همگی یکسان باشد.

ب-۹- رواداری (Tolerance)

حداکثر میزان انحراف قابل قبول برای یک کالا از اندازه خود (حداکثر خطای قابل قبول در یک اندازه‌گیری)

پیوست پ (اطلاعاتی)

پ-۱ مدیر کنترل کیفیت و آیین نامه تایید صلاحیت علمی و فنی

مدیر کنترل کیفیت در واحد های تولیدی فردی است که صلاحیت وی طبق آیین نامه تایید صلاحیت علمی و فنی مدیران کنترل کیفیت، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تایید سازمان ملی استاندارد و یا اداره کل استاندارد استان ، پروانه تایید صلاحیت دریافت می نماید.

مدیر کنترل کیفیت واحد تولیدی طبق آیین نامه مذکور، علاوه بر انجام وظایف خود از جمله حضور تمام وقت در یک نوبت کاری و بازرسی ، کنترل و نظارت کامل بر مواد اولیه، شرایط فرآورده حین ساخت ، محصول نهایی و شرایط نگهداری در کلیه مراحل تولید و یا خدمت و سایر وظایف و موارد ذکر شده، موظف است نتایج آزمون نمونه های تولید شده در کارخانه را روزانه ثبت نموده و به صورت کتبی ماهیانه (حداکثر تا پایان هفته اول ماه بعد) به اداره کل استاندارد استان (با امضاء مدیر کنترل کیفیت و مدیر عامل کارخانه) ارسال نماید.

عدم انجام هر یک از وظایف مدیر کنترل کیفیت و تخطی شغلی و قانونی او طبق آیین نامه ذکر شده می تواند منجر به اعمال تنبیهاتی به ترتیب شامل: تذکر شفاهی به عنوان کمترین و **ابطال دایم پروانه** به عنوان بیشترین، برای مدیر کنترل کیفی اجرا شود.

یادآوری می گردد در صورت تعلیق یا لغو پروانه تایید صلاحیت مدیر کنترل کیفیت واحد مربوطه، موظف است ظرف مدت یک هفته نسبت به معرفی فرد جایگزین اقدام و اداره کل نیز موظف است نسبت به احراز شرایط فرد معرفی شده و تأیید صلاحیت وی اقدام نماید.

برای اطلاع از وظایف، قوانین، تخلفات ، تنبیهات و سایر موارد مهم، به آخرین و جدیدترین "آیین نامه تایید صلاحیت علمی و فنی مدیران کنترل کیفیت" موجود در سایت سازمان ملی استاندارد WWW.ISIRI.GOV.IR مراجعه شود.

پ-۲ خلاصه ای از دستورالعمل نحوه تذکر، اخطار، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران به علت عدم تداوم انطباق فرآورده با استاندارد مربوطه

پ-۱-۲ درجه بندی نواقص موجود در کالاهای تولیدی

بر اساس دستورالعمل نحوه تذکر، اخطار، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران به علت عدم تداوم انطباق فرآورده با استاندارد مربوطه (مدرک شماره ۵۰/۱۱۹/د)، نواقص موجود در کالاهای تولید شده به سه دسته به شرح زیر تقسیم می گردند:

پ-۲-۱-۱-۱ نقص بحرانی:

نقص موجود در یک محصول است که برای افرادی که از آن استفاده یا نگهداری می کنند، خطرناک بوده و یا وضعیت ناامنی را به وجود آورد.

پ-۲-۱-۲ نقص عمده:

نقصی است متفاوت با نقص بحرانی که فقدان را به وجود آورده یا به نحو قابل ملاحظه ای امکان استفاده از کالای مورد نظر را برای منظور خاص، کاهش می دهد.

پ-۲-۱-۳ نقص جزئی:

نقصی است جدا از نقایص بحرانی و عمده که امکان استفاده از محصول مورد نظر را برای منظور خاص کاهش نمی دهد یا آنکه اختلاف آن با مشخصات فنی به میزانی است که کارایی آن کالا را چندان کاهش نمی دهد.

نقایص بحرانی، عمده و جزئی آزمون ها به پیوست می باشد.

پ-۳ نحوه برخورد کالاهای تولید شده نامنطبق با استاندارد مربوطه

در صورتی که در نتایج آزمون فرآورده نمونه برداری شده، هر یک از نواقص فوق مشاهده شوند، امتیاز منفی به شرح جدول زیر (جدول ۱) به واحد تولیدی تعلق گرفته و ادارات کل استاندارد استان بر اساس جمع امتیازات منفی در طول یک دوره (از هنگام صدور و یا تمدید پروانه کاربرد علامت استاندارد برای هر محصول و هر واحد تولیدی مورد نظر در مدت اعتبار تعیین شده) تصمیماتی را به شرح مندرج در جدول ۲ اتخاذ می نمایند.

جدول ۱- امتیازات منفی نواقص موجود در فرآورده

نوع نقص	امتیاز منفی
بحرانی	۳۰
عمده	۱۵
جزئی	۵

جدول ۲- اقدامات اجرایی بر اساس جمع امتیازات منفی در طول یک دوره

جمع امتیاز منفی	اقدام اجرایی
۱۵	تذکر کتبی در خصوص الزام رفع نقص یا نواقص
۳۰	اخطار کتبی در خصوص الزام رفع نقص یا نواقص
۶۰	مطابق بند ۲-۱
۹۰	مطابق بند ۲-۲
۱۲۰	مطابق بند ۲-۳

پ-۳-۱ در صورتیکه جمع امتیاز منفی یک گزارش نتیجه آزمون یا جمع امتیازات منفی نتایج چند آزمون به ۶۰ رسید، اداره کل استاندارد استان مربوط به واحد بصورت کتبی اخطار داده و در مورد واحدهای مشمول استاندارد اجباری برای جمع آوری کالای مغایر با استاندارد ملی با شماره سری ساخت مربوط موضوع را به کمیسیون ماده ۱۹ ضوابط اجرایی استانداردهای اجباری و تشویقی و طرز به کار بستن علایم آنها ارجاع می دهد.

پ-۳-۲ در صورتیکه جمع امتیاز منفی گزارش نتیجه یک آزمون یا جمع امتیازات منفی نتایج چند آزمون به ۹۰ رسید، اداره کل استاندارد استان مربوط، علاوه بر اخطار کتبی، در مورد واحدهای مشمول استاندارد اجباری برای جمع آوری کالای مغایر با استاندارد ملی با شماره سری ساخت مربوط موضوع را به کمیسیون ماده ۱۹ ارجاع می نماید. همچنین در صورتیکه امتیاز منفی مذکور ناشی از حداقل نتایج آزمون دو نمونه برداری مختلف بوده و حداقل ۳۰ امتیاز از جمع امتیازات منفی گزارش نتیجه آزمون آخر به واسطه نقایص عمده و بحرانی باشد، نسبت به تشکیل کمیته علائم برای تعلیق پروانه کاربرد علامت استاندارد اجباری و یا ابطال پروانه کاربرد علامت استاندارد تشویقی اقدام می کند. در صورت تعلیق یا ابطال پروانه، آن اداره کل واحد مربوط را ملزم به عدم تولید (در ارتباط با استانداردهای اجباری) و یا عدم عرضه کالا با علامت استاندارد ایران (در ارتباط با استانداردهای تشویقی) نموده و مراتب را به ادارات کل استاندارد سایر استانها منعکس می کند.

پ-۳-۳ در مورد کالاهای مشمول استاندارد اجباری، در صورتیکه امتیاز منفی یک گزارش نتیجه آزمون و یا جمع امتیازات منفی نتایج چند آزمون به ۱۲۰ رسید، اداره کل استاندارد استان مربوط، علاوه بر اخطار کتبی، برای جمع آوری کالای مغایر با استاندارد ملی با شماره سری ساخت مربوط موضوع را به کمیسیون ماده ۱۹ ارجاع می نماید. همچنین در صورتیکه امتیاز منفی مذکور ناشی از حداقل نتایج آزمون سه نمونه برداری مختلف بوده و حداقل ۳۰ امتیاز از جمع امتیازات منفی گزارش نتیجه آزمون آخر به واسطه نقایص

عمده و بحرانی باشد، نسبت به تشکیل کمیته علایم برای ابطال پروانه کاربرد علامت استاندارد اجباری اقدام نموده و در صورت ابطال پروانه، موضوع را از طریق روابط عمومی به اطلاع عموم می‌رساند.

یادآوری ۱- رفع تعلیق و تجدید پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران، در صورت رفع کلیه نقایص و انطباق با موازین استاندارد ملی مربوط و احراز کلیه شرایط مندرج در دستورالعملهای مرتبط صورت می‌گیرد.

یادآوری ۲- انجام هر یک از اقدامات ذکر شده در جدول ۲، نافی و مانع یکدیگر نمی‌باشد و تنها ملاک هر یک از اقدامات رسیدن به حد نصاب امتیاز منفی ذکر شده در بندهای مذکور است.

منبع: دستورالعمل نحوه تذکر، اخطار، تعلیق و ابطال پروانه کاربرد علامت استاندارد ایران به علت عدم تداوم انطباق فرآورده با استاندارد مربوطه (مدرک شماره ۵۰/۱۱۹/د)

پیوست ت

نقایص بحرانی، عمده و جزئی آزمون های پودر ملامین-فرمالدئید طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۱۵

ردیف	ویژگی شرح آزمون	درجه اهمیت
۱	وضعیت ظاهری	عمده
۲	ویژگی های مربوط به پودر قبل از قالب گیری- ضریب توده	عمده
۳	ویژگی های مربوط به پودر قبل از قالب گیری- روانی	عمده
۴	تنش خمشی در نقطه پارگی	عمده
۵	استحکام ضربه ای	عمده
۶	درجه حرارت تغییر شکل تحت بار	عمده
۷	مقاومت در برابر جسم گداخته *	عمده
۸	مقاومت عایق پس از ۲۴ ساعت در آب *	عمده
۹	استحکام الکتریکی *	عمده
۱۰	مقدار آب جذب شده- آب سرد	عمده
۱۱	مقدار آب جذب شده- آب داغ	عمده
۱۲	ضریب اتلاف الکتریکی *	عمده
۱۳	مقاومت در برابر اثرپذیری تحت شرایط مرطوب *	عمده
۱۴	درهم رفتگی ابتدایی	عمده
۱۵	درهم رفتگی نهایی قالب گیری بعد از ۴۸ ساعت	عمده
۱۶	مقدار فرمالدئید قابل استخراج	بحرانی
۱۷	مقاومت در برابر اسید سولفوریک جوشان	بحرانی
۱۸	آزمون رنگ (متیلن بلو)	عمده
۱۹	بسته بندی	عمده
۲۰	نشانه گذاری	عمده
<p>استاندارد ملی ۱۲۱۵ شامل چند نوع پودر است که از بین آنها فقط پودر قالبگیری جهت ظروف غذاخوری مشمول استاندارد اجباری است.</p> <p>* برای پودر قالبگیری جهت ظروف غذاخوری (مشمول استاندارد اجباری) کاربرد ندارد.</p>		