



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۱۴۹

چاپ اول

۱۳۹۲

INSO

18149

1st. Edition

2014

تعیین زمان گیرش و مقاومت باند قالب گیری
ارتوپدی فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی فعال
شونده با آب- روش آزمون

**Time Setting and Strength Determining
Water Synthetic
Fiberglass Polyurethane Activated
Casting Orthopaedic
Tape- Test method**

ICS:11.120.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای 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) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این 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
« تعیین زمان گیرش و مقاومت باند قالب گیری ارتوپدی فایبرگلاس پلی اوره تان سنتزی
فعال شونده با آب- روش آزمون »

رئیس:

معینیان، سید شهاب
(فوق لیسانس شیمی)

دبیر:

فرجی، رحیم
(فوق لیسانس شیمی)

اعضا: (به ترتیب حروف الفبا)

پور اصفهانی، مجتبی
(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت باند و گاز کاوه

رمضانی، یوسف
(لیسانس میکروبیولوژی)

پژوهشگاه استاندارد- گروه پژوهشی پتروشیمی

خالقی مقدم، ماهرو
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت سپاهان بهبود پارسا

ستار زاده، نرجس
(لیسانس میکروبیولوژی)

شرکت امین کیفیت بصیر

ضیاءپور، الیاس
(لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل نظارت بر اجرای استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

کربلایی، حمید
(فوق دیپلم مکانیک)

شرکت باند و گاز آریان رازی

کمالی دهقان، نرجس
(لیسانس شیمی)

شرکت باندهای پزشکی ایران

عسگری، حمیدرضا
(لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد- گروه پژوهشی شیمی

عدل نسب، لاله
(دکترای شیمی تجزیه)

شرکت ابزار درمان

عزالدین، مریم
(فوق لیسانس شیمی کاربردی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ خلاصه روش آزمون
۲	۵ اهمیت و کاربرد
۲	۶ دستگاه
۲	۶-۱ دستگاه آزمون
۲	۶-۲ ماندلر آماده سازی نمونه آزمون
۳	۶-۲-۱ انتخاب
۳	۶-۳ روش تنش ثابت
۳	۶-۴ ظرف آب
۳	۶-۵ ورق آزادکننده
۳	۶-۶ زمان سنج
۴	۷ مواد و واکنشگرها
۵	۸ شرایط آماده سازی
۵	۹ آماده سازی نمونه
۵	۹-۹ قالب گیری
۶	۹-۱۰ زمان گیرش
۶	۱۰ روش
۶	۱۰-۱ سرعت آزمون
۶	۱۰-۲ انتخاب گستره بارگذاری
۶	۱۰-۳ مقاومت فشردگی قطری ۳۰ دقیقه
۷	۱۰-۴ مقاومت فشردگی قطری ۶۰ دقیقه
۷	۱۰-۵ مقاومت فشردگی قطری ۲۴ ساعت
۸	۱۱ گزارش
۸	۱۲ دقت و اریبی
۹	پیوست الف (اطلاعاتی) اصول و زیر بنای مقررات

پیش‌گفتار

استاندارد « تعیین زمان گیرش و مقاومت باند قالب گیری ارتوپدی فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی فعال شونده با آب- روش آزمون» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در چهارصد و بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۱۹ مورد تأیید قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استاندارد های ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، در هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابر این برای مراجعه به استاندارد های ملی ایران باید همواره از آخرین تجدید نظر آنها استفاده کرد. در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد های بین المللی و استاندارد های ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

ASTM F1536:2010, Determining Strength and Setting Time Synthetic Water Activated Polyurethane Fiberglass orthopaedic Casting Tape- Test method

تعیین زمان گیرش و مقاومت باند قالب گیری ارتوپدی فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی فعال شونده با آب- روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون مقاومت فشاری قطری^۱ عملکردی آزمون‌های استوانه‌ای تشکیل شده از مواد قالب گیری فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی می باشد. آزمون های بکار برده شده در این روش از لحاظ شکل هندسی و ساختار مشابه قالب های مورد استفاده در ارتوپدی می باشد. این روش آزمون برای تعیین مقاومت مواد اولیه پایه مورد استفاده در ساخت آزمون ها کاربرد ندارد.

۲-۱ اهمیت و کاربرد

مقاومت فشاری قطری از خصوصیات مهم مکانیکی مواد قالب گیری است. این روش آزمون الگوی بارگذاری در کمترین حد به کارگیری قالب در حین حرکت را شبیه سازی می کند. این روش آزمون در تعیین عمر قالب یا اندازه گیری خمیدگی یا سایر حالت های شکست قالب، کاربرد ندارد.
۲-۱-۱ این روش یک روش اندازه گیری است ولی مقادیر را پیش بینی نمی کند.

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 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.

2-1 ASTM E4 Practices for Force Verification of Testing Machines

2-2 ASTM E691 Practice for Conducting an Interlaboratory Test Study to Determine the Precision of a Test Method

۳ اصطلاحات و تعاریف

۳-۱ در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود.

1- Diametral compression strength

مقاومت فشاری قطری

نسبت بار بر عرض آزمونه برحسب نیوتن بر میلی متر می باشد که با تقسیم حداکثر بار شکست یا حداکثر بار خمش بر طول اسمی نمونه (که تولیدکننده برحسب عرض باند بیان کرده است) محاسبه می شود.

حداکثر بار خمش^۱

استوانه آزمون، ۱۰ mm نسبت به موقعیت بارگذاری اولیه فشرده می شود، بدون اینکه شکست قابل توجه یا کاهش قابل اندازه گیری در بارگذاری ایجاد شود، بار خمشی در ۱۰ mm باید حداکثر بار خمش نامیده شود.

حداکثر بار شکست^۲

شکست استوانه آزمون به همراه کاهش همزمان بار قبل از فشردگی قطری ۱۰ میلی متری می باشد. بیشترین بار به دست آمده در کاهش ۱۰ میلی متری، باید حداکثر بار شکست نامیده شود.

۴ خلاصه روش آزمون

۴-۱ برای تهیه استوانه آزمون باند قالب گیری ارتوپدی در آب $(23.9 \pm 1.1)^\circ\text{C}$ غوطه ور می شود، هر آزمونه طبق دستورالعمل تولیدکننده داخل آب فشرده^۳ می شود. سپس باند به صورت لایه به لایه دور ماندنرل استوانه ای با قطر خارجی ۵۰٫۸ mm یا ۶۳٫۵ mm تا تشکیل استوانه ۵ لایه پیچیده می شود. استوانه آزمون بعد از گیرش اولیه از ماندنرل آزمون جدا می شود. بعد از مدت زمان مشخص آزمونه از یک طرف بین دو صفحه پهن فلزی در دستگاه آزمون قرار داده شده و تحت فشار قرار داده می شود و مقاومت آن مشخص می شود. رطوبت و دما در شرایط محیط می باشد زیرا اثرات آنها برروی خصوصیات مواد حین مدت عمل آوری مشخص شده است.

۵ وسایل**۵-۱ دستگاه آزمون**

دستگاه مورد استفاده برای آزمون فشردگی باید مطابق با الزامات استاندارد ASTM E4 باشد. در فواصل آزمون معمولی دستگاه های عمومی، باید از لحاظ فشردگی کالیبره شوند.

۵-۱-۱ سطوح صفحه فلزی صاف باید بر ماندنرل بارگذاری عمود بوده و در کل زمان آزمون در فاصله (۱٫۳ mm/mm) موازی با آن قرار گیرد. سطوح فلزی قالب گیری باید تمیز و فاقد هرگونه خوردگی باشند.
۵-۱-۲ دستگاه آزمون باید قابلیت ایجاد نرخ فشار ثابت بین ۲۵٫۴ تا ۲۵۴ mm/min را داشته باشد.

1- Maximum deflection load

2- Peak failure load

3- Squeezing

۳-۱-۵ دستگاه آزمون باید قابلیت اندازه گیری بار فشاری تا $2/2 N$ را داشته باشد.

۲-۵ آماده سازی مندرل^۱ نمونه آزمون

یک مندرل آلومینیومی صلب استوانه ای با طول مناسب برای جادادن سه آزمون، بدون تماس با انتهای مندرل ها به گونه ای که در یک جایگاه افقی قرار گیرد، باید تهیه کنید (به شکل ۱ مراجعه شود). دو مندرل با قطر های زیر می تواند استفاده شود:

نوع I با قطر ۲ اینچ (۵۰/۸ mm) یا

نوع II با قطر ۲/۵۰ اینچ (۶۳/۵ mm).

۱-۲-۵ انتخاب

سه مندرل مجزا، نوع I یا نوع II، هر یک با قابلیت نگه داشتن یک آزمون، می تواند با یک مندرل صلب جایگزین شوند.

۳-۵ روش کشش ثابت

هر لایه از باند باید دور مندرل با کشش ثابت $4/5 g/mm$ عرض باند، پیچیده شود. روش های پیشنهادی برای انجام این کار شامل استفاده از وزنه ساکن متصل شده به انتهای آزاد باند یا با استفاده از یک مکانیزم پیچاندن با گشتاور ثابت به صورت خودکار (به شکل ۲ مراجعه شود) می باشد. در حالیکه به طور افقی به مندرل وصل شده با دست (به شکل ۱ مراجعه شود) چرخانده می شود

۴-۵ ظرف آب

ظرف آب با قابلیت نگهداری حداقل (۳/۷۸) لیتر آب و عمق کافی جهت غوطه ور کردن کامل باند قالب گیری.

۵-۵ لایه آزادکننده

برای پوشاندن مندرل و جلوگیری از چسبیدن رزین به مندرل از یک ورق به شکل لایه، مانند کاغذ روغنی شده که خط ضخیمی را تشکیل می دهد، باید استفاده کنید. این لایه باید امکان جدا شدن نمونه به عمل آمده از مندرل را با کمترین نیرو ایجاد کند و باید به آسانی قابل برداشتن از قسمت درونی نمونه قبل از آزمون فشار باشد.

۶-۵ زمان سنج، وسیله اندازه گیری زمان با درستی $\pm 1s$

۷-۵ دستکش ها، دستکش ها باید قادر به محافظت از دست ها از تماس با رزین باشند، به عنوان مثال دستکش های جراحی از جنس لاتکس.

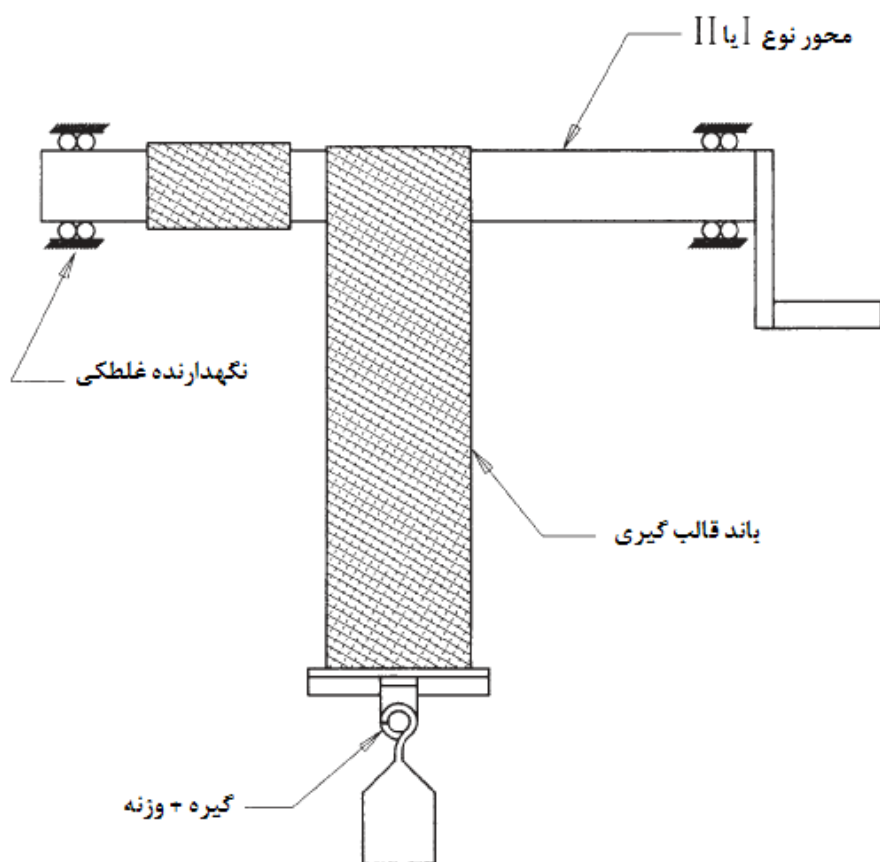
هشدار- از تماس با رزین های پخت شده یا پخت نشده اجتناب شود.

این رزین ها ممکن است به پوست بچسبند و به سختی جدا شوند. به علاوه اغلب رزین های پلی اورتان حاوی ایزوسیانات می باشد که در برخی اشخاص می تواند حساسیت ایجاد نماید. دستکش ها باید در همه مراحل که باند قالب گیری به عمل آمده یا به عمل نیامده جابجا می شود، پوشیده شوند.

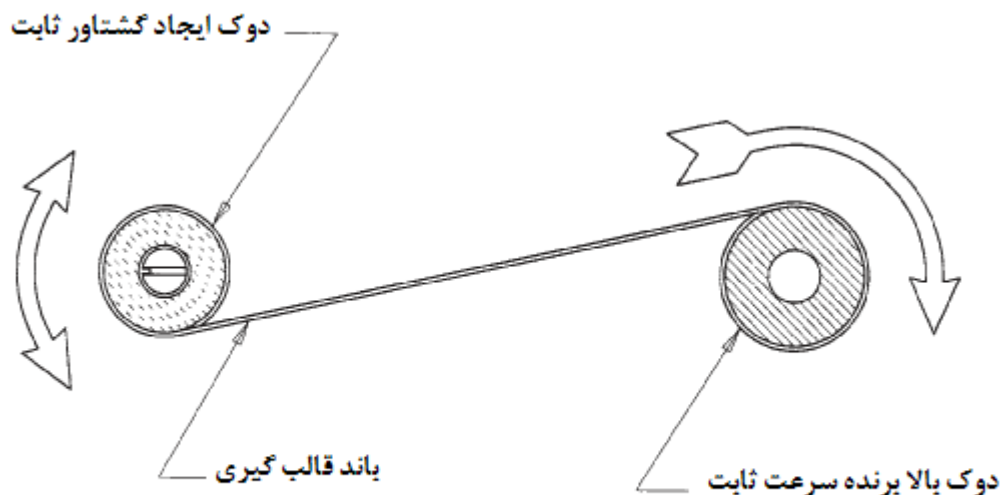
۵-۸ دماسنج، وسیله ای با قابلیت اندازه گیری دما در (0.5°C) در محدوده $(21.1^{\circ}\text{C}$ تا $26.7^{\circ}\text{C})$.

۶ مواد واکنشگرها

۶-۱ حداقل سه رول ، یک رول برای هر دوره از سه دوره زمانی مشخص شده، از باند قالب گیری باید آزمون شوند. سه استوانه آزمون باید از هر رول بدون استفاده از روش های قالب گیری دستی آماده شوند.



شکل ۱- روش آماده سازی دستی



شکل ۲- روش آماده سازی گشتاور ثابت خودکار

یادآوری- اگر آزمون استوانه ها با استفاده از قالب گیری دستی مدنظر باشد. گروه دومی از نمونه ها بایستی با استفاده از روش قالب گیری مورد نظر آماده شوند.

۶-۲ دمای آب مورد استفاده برای شروع فرآیند عمل آوری باید $(23.9 \pm 1.1)^\circ\text{C}$ باشد.

۶-۲-۱ آب باید بعد از آماده سازی سه رول، تعویض شود.

۷ تثبیت شرایط نمونه

۷-۱ هر بسته از هر رول را به صورت صاف و به روی سطح جانبی آن و در دمای $(21.1 \pm 2.8)^\circ\text{C}$ به مدت ۲۴h قبل از استفاده نگه داری کنید.

۷-۲ هر نمونه را بلافاصله قبل از استفاده باز کنید.

۸ آماده سازی نمونه

۸-۱ قبل از باز کردن هر بسته، نام تولیدکننده، شرح محصول، اندازه (طول و عرض) و شماره بهر آن را یادداشت کنید.

۸-۲ لایه کاغذی آزاد کننده را دور مندرل آماده سازی نمونه آزمون بپیچید و با یک نوار محکم کنید.

۸-۳ بسته بندی را باز کرده رول را به صورت شل از مرکز آن با کف دست بگیرید به طوریکه لوله داخل آن بر انگشتان دست عمود باشد.

۸-۴ زمان سنج را روشن کرده و رول را به طور کامل در آب غوطه ور نمایید و مطابق دستورالعمل تولیدکننده بفشارید. زمان غوطه وری و تعداد فشردن را ثبت کنید.

۸-۵ رول را از آب خارج کنید و بگذارید تا آب اضافه در کمتر از ۵ ثانیه تخلیه شود. به منظور خارج ساختن آب اضافی باند را فشار ندهید.

۸-۶ یک استوانه پنج لایه را خیلی سریع با کشش ثابت دور مندرل (به شکل ۱ یا ۲ مراجعه شود) بپیچید. هر لایه باید به طور مستقیم روی لایه قبلی با هم پوشانی کامل قرار گیرد. باند را در انتهای لایه پنجم در mm (۶/۴) نسبت به انتهای شروع اولین لایه ببرید.

۸-۷ بلافاصله دومین استوانه پنج لایه را به طوری که در بند ۶-۹ شرح داده شده، بپیچانید.

۸-۸ بلافاصله سومین استوانه پنج لایه را به طوری که در بند ۶-۹ شرح داده شده، بپیچانید. باند اضافی را ببرید.

۸-۹ قالب گیری

نمونه های آزمون اولیه باید بدون استفاده از قالب گیری دستی آماده شوند. اگر آزمون نمونه ها با استفاده از قالب گیری دستی مد نظر باشد. گروه دومی از نمونه ها بایستی با استفاده از روش قالب گیری مورد نظر آماده شوند. زمان قالب گیری و درجه دستکاری مورد استفاده را ثبت کنید.

۸-۱۰ زمان گیرش

این زمان با آزمون تشخیص تورفتگی دستی تعیین می شود، یعنی زمان سپری شده از آغاز غوطه وری تا زمانیکه استوانه آزمون نمی تواند به وسیله فشار متوسط ناخن تورفته مشخص شود. آزمون تورفتگی را برای گیرش مواد بعد از اینکه هر سه نمونه از یک رول پیچیده شوند، شروع کنید. آزمون را تا گیرش همه نمونه ها هر ۱۵ ثانیه تکرار کنید. سه زمان را ثبت کنید، و میانگین آن را به عنوان زمان گیرش گزارش کنید.

۸-۱۱ بعد از اینکه استوانه های آزمون سفت شدند، آنها را از مندرل استوانه ای خارج کنید، مراقب باشید که تغییر شکل ندهند. لایه آزادکننده را از سمت داخلی استوانه های آزمون بردارید.

۸-۱۲ آزمون ها را از انتها با فاصله مناسب از یکدیگر قرار دهید، بگذارید هوا به طور آزادانه بین استوانه ها جریان پیدا کند.

۹ روش

۹-۱ سرعت آزمون

سرعت ثابت پیچش توصیه شده باید بین mm/min (۲۵/۴ تا ۲۵۴) باشد، سرعت دقیق را گزارش کنید.

یادآوری- سرعت های آزمون خارج از گستره توصیه شده می تواند به کار برده شود به طوری که هیچ نوع اثرات قابل اثبات وابسته به سرعت روی مواد وجود ندارد و داده ها در سرعت های بالاتر تضمین شده باشند.

۹-۲ انتخاب گستره بارگذاری

گستره بارگذاری را در دستگاه آزمون طوری تنظیم کنید که حداکثر بار مورد انتظار حداقل در ۲۰ درصد گستره انتخاب شده باشد.

۹-۳ مقاومت فشاری قطری ۳۰ دقیقه

این آزمون در (30 ± 5) min بعد از غوطه ور کردن اولیه رول نمونه انجام می شود.

۹-۳-۱ هر کدام از آزمون ها را همزمان به طور مجزا بین صفحه های فلزی پهن دستگاه آزمون قرار دهید. وسط استوانه آزمون را روی صفحه پائینی قرار دهید، طول نگهدارنده صفحه باید به حد کافی بزرگ باشد تا آزمون ها در کل طول آن قرار گیرد. جهت استوانه های آزمون به گونه ای باشد تا انتقال یا سطح هم پوشانی در ابتدای اولین لایه و انتهای لایه پنجم در تماس با صفحه پایینی یا بالایی باشد

یادآوری- وجود یا عدم وجود هم پوشانی بین اولین و پنجمین لایه بر مقاومت ناحیه جابجایی تاثیر می گذارد با کاهش یا افزایش سطح محصور شده و تعداد لایه ها یکنواختی تعداد لایه ها در محدوده ای در محدوده ای که پیچیده شده اند یکنواخت می باشد. از آنجاییکه شکست نمونه به طور کلی در نواحی تنش کششی بالا روی دیواره بیرونی آزاد استوانه آزمون اتفاق می افتد، به همین دلیل مهم است که هم پوشانی یا جابجایی در ناحیه تنش کششی بالا نباشد.

۹-۳-۲ مندرل نگهدارنده را در حالتی قرار دهید که فقط با استوانه آزمون در تماس باشد، اما هیچ گونه باری اعمال نشود.

۹-۳-۳ آزمون را در نرخ شرح داده شده ش کنید. آزمون را با سرعت یکنواخت ادامه دهید تا یکی از شرایط زیر اتفاق بیفتد: یا استوانه آزمون دچار نقص شود یا به حداکثر خمش برسد.

۹-۳-۴ اگر استوانه آزمون در 30 min آماده نشده است. آزمون را برای مقاومت فشاری قطری 30 min انجام ندهید.

۹-۳-۵ برای هر یک از استوانه ها حداکثر نیروی خوانده شده برحسب نیوتن، یعنی، حداکثر بار شکست یا حداکثر بار خمش، هر کدام که اول اتفاق افتاد را گزارش کنید. مقاومت فشاری قطری 30 min میانگین سه مقدار محاسبه شده از اعداد خوانده شده می باشد.

۹-۴ مقاومت فشاری قطری ۶۰ دقیقه

این آزمایش مانند آزمون فشاری قطری 30 min می باشد و در (60 ± 5) min بعد از غوطه ور کردن اولیه رول نمونه انجام می شود.

۹-۵ مقاومت فشاری قطری ۲۴ ساعت

این آزمایش نیز مانند آزمون های فشاری قطری 30 min و 60 min می باشد و $24 \text{ h} \pm 30 \text{ min}$ بعد از زمان غوطه وری اولیه رول آزمون انجام می شود.

۹-۵-۱ نمونه ها را برای آزمون فشاری قطری ۲۴ در دمای $(23/9 \pm 2/8)^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $(50 \pm 10)\%$ به مدت 24 h قرار دهید.

۱۰ گزارش

۱-۱۰ اطلاعات زیر را گزارش کنید:

۱-۱-۱۰ مشخصات محصول- تولیدکننده، توصیف محصول، ابعاد محصول (عرض و طول) و شماره بهر محصول،

۱-۱-۱۰ ۲ داده های اولیه- کل زمان غوطه وری - تعداد فشردن مورد استفاده برای شروع پلیمریزاسیون،

۱-۱-۱۰ ۳ زمان گیرش- میانگین سه اندازه گیری (برحسب ثانیه)،

۱-۱-۱۰ ۴ روش تنش ثابت- دستی یا اتوماتیک،

۱-۱-۱۰ ۵ نوع محور آزمون- (نوع I و نوع II)،

۱-۱-۱۰ ۶ سرعت آزمون- سرعت جای گزینی یا قرارگیری محرک در محور برحسب (میلی متر بر دقیقه)،

۱-۱-۱۰ ۷ مقاومت فشاری قطری- میانگین سه مقدار محاسبه شده برای هر رول آزمون شده در هر فاصله زمانی. نوع بار (حداکثر شکست یا خمش)، را گزارش کنید.

۱-۱-۱۰ ۸ قالب گیری- درجه و مدت قالب گیری مورد استفاده در دومین مجموعه از نمونه ها.

۱۱ دقت و اریبی

۱-۱۲ دقت و اریبی این روش آزمون بعد از انجام آزمون های بین آزمایشگاهی تعیین می شود و نتایج آنها جدول بندی می شود. آزمون های بین آزمایشگاهی بر اساس استاندارد ASTM E 691 انجام می شوند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

اصول و زیر بنای مقررات

الف-۱ هدف از این روش آزمون، فراهم آوردن روشی استاندارد برای تعیین زمان گیرش و مقاومت باندهای قالب گیری ارتوپدی فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی فعال شونده با آب می باشد. این روش شامل روش آماده سازی نمونه، روش آزمون و گزارش داده ها می باشد.

الف-۲ آماده سازی نمونه، در این روش آزمون برای تکثیر همه باندهای قالب گیری مورد استفاده در نظر گرفته نشده است. این روش برای ایجاد نمونه های یکنواخت که بر روی آنها آزمون مکانیکی با حداقل تغییر ممکن است انجام شود در نظر گرفته شده است.

الف-۳ پیچیدن دستی ممکن است نمونه هایی تولید کند که در آن که چسبندگی بین لایه ها یا در عرض آن ها متفاوت باشد زیرا با تنش پیچشی متفاوتی پیچیده می شوند. موقعی که از روش دستی استفاده می شود خطاها در نمونه افزایش می یابد. بنابراین بهتر است آماده سازی نمونه ها با استفاده از روش پیچش با تنش ثابت صورت گیرد (به شکل ۱ و ۲ مراجعه شود).

الف-۴ قالب گیری دستی باند قالب گیری، در حالیکه قسمت یکپارچه ای از روش بکارگیری قالب بندی عادی است. یکی از مشکلات استاندارد سازی این روش است. تغییرات در فشار و زمان قالب گیری می تواند تاثیر زیادی در نتایج آزمون داشته باشد. بنابراین روش آزمون فراهم شده برای آزمون در مجموعه اولیه از نمونه های آماده شده بدون قالب گیری انجام می شود. در واجد شرایط بودن اثرات قالب گیری مطلوب باشد. دومین مجموعه از نمونه ها بهتر است با روش قالب گیری آماده شود.

الف-۵ قطر مندرل استوانه ای (نوع ۱ و ۲) بر حسب نیاز جهت محدود کردن تعداد قطرهای ممکن انتخاب می شوند و در گستره اندازه آناتومیکی باقی می مانند. مواد مندرل استوانه ای جهت حفظ وزن ساختار از آلومینیم ساخته می شوند مقاوم در برابر خوردگی می باشند، زیرا مواد فلزی و غیر فلزی و پلیمرها ذاتاً مواد متفاوتی هستند و ضریب هدایت حرارتی تغییرات در مواد یا طراحی (جامد توخالی) می تواند هدایت حرارتی بین مندرل استوانه ای و باند عمل آوری را تغییر دهد. اگر دمای گرما زای پیک یا دمای عمل آوری پروفایل تحت تاثیر این روش قرار گیرد. تغییرات در زمان گیرش غیر قابل پیش بینی است و به مقاومت فشاری اندازه گیری شده می تواند منجر شود.

الف-۶ روش آزمون

در این روش برای تکرار باندهای قالب گیری واقعی مورد استفاده، در نظر گرفته نشده است و برای همه حالت های شکست نیز در نظر گرفته نشده است. این حالت در تهیه استاندارد مشترک است. روش آزمون برای مقایسه مقاومت نسبی باندهای قالب گیری ارتوپدی فایبرگلاس پلی اورتان سنتزی فعال شونده با آب قابل تکرار می باشد. دستورالعمل آزمون های (۳۰ و ۶۰) دقیقه و ۲۴ ساعت جهت فراهم آوردن اطلاعات مفیدی راجع به پروفایل عمل آوری برای آزمون در نظر گرفته شده است. و برخی اهداف اندازه گیری مقاومت نسبی برای عمل آوری جزئی و کامل نمونه های باند قالب گیری فراهم شده است.

الف-۷ این روش آزمون جهت محدود کردن دماهای عمل آوری در نظر گرفته نشده است.