



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۰۷۲۴-۳

چاپ اول

آبان ۱۳۹۱

INSO

10724-3

1st . Edition

Nov.2012

پلاستیک های تقویت شده با الیاف شیشه –
تعیین خواص مکانیکی میله های ساخته شده
از رزین های تقویت شده با الیاف نتابیده –
قسمت ۳: تعیین مقاومت فشاری

**Textile-glass –reinforced plastics-
Determination of mechanical properties on
rods made of roving-reinforced resin
Part3:Determination of compressive
strength**

ICS:59.100.10;83.120

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. پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

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

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

«پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف شیشه- تعیین خواص مکانیکی میله‌های ساخته شده از زرین-

های تقویت شده با الیاف نتابیده- قسمت ۳: تعیین مقاومت فشاری»

رئیس

طلوعی، شهره

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

سمت و/یا نمایندگی

سازمان ملی استاندارد ایران

دبیر:

پور اصفهانی، مجتبی

(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

پژوهشگاه استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

ابراهیم، الهام

(لیسانس شیمی کاربردی)

پژوهشگاه استاندارد

امین نژاد، مینا

(لیسانس مهندسی شیمی نساجی)

شرکت صنایع نساجی هلال ایران

بیات، فرزانه

(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پایا پلاست ایرانیان

بیگدلی، لیدا

(لیسانس مهندسی شیمی و پتروشیمی)

وزارت صنعت، معدن و تجارت

پروانه چهره برق، سپیده

(فوق لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت آزمایشگاهی، بازرسی و پژوهشی

بهساز

توفیقی، روفیا

(فوق لیسانس مدیریت صنایع نساجی)

پژوهشگاه استاندارد

رعنا، حمیدرضا

(لیسانس مهندسی نساجی)

شرکت صنایع نساجی هلال ایران

سمسارها، مریم

(فوق لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

پژوهشگاه استاندارد	سمنانی رهبر، روح اله (دکتری شیمی نساجی)
شرکت بهروفران - کارشناس استاندارد	شوقی، جعفر (لیسانس مهندسی نساجی)
دانشگاه فنی دخترانه شریعتی	عطوفی، حمیدرضا (فوق لیسانس مهندسی صنایع نساجی)
پژوهشگاه استاندارد	مسرووری، حسن (دکتری شیمی)
پژوهشگاه استاندارد	نازی، ملیحه (دکتری شیمی نساجی)
پژوهشگاه استاندارد	نعیمی نیا، فرناز (فوق لیسانس مهندسی شیمی نساجی)
پژوهشگاه استاندارد	ولی بیگی، میلاد (لیسانس مهندسی شیمی نساجی)
سازمان ملی استاندارد ایران	وحدانی، ابراهیم (فوق لیسانس مهندسی شیمی نساجی)

پیش گفتار

استاندارد "پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف شیشه- تعیین خواص مکانیکی میله‌های ساخته شده از رزین- های تقویت شده با الیاف نتابیده- قسمت ۳: تعیین مقاومت فشاری" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و درنهد و پنجاه و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۱/۵/۲۱ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر 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 ایران استفاده کرد.

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

ISO3597-3: 2003, Textile-glass-reinforced plastics-Determination of mechanical properties on rods made of roving- reinforced resin- Part3: Determination of compressive strength

پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف شیشه - تعیین خواص مکانیکی میله‌های ساخته شده از رزین‌های تقویت شده با الیاف نتابیده - قسمت ۳: تعیین مقاومت فشاری

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای اندازه‌گیری مقاومت فشاری میله‌های کامپوزیتی با سطح مقطع دایره تهیه شده از رزین تقویت شده با الیاف نتابیده^۱ می‌باشد. این آزمون ممکن است بر روی میله‌های قالب‌گیری شده^۲ یا میله‌هایی که با غوطه‌وری در آب جوش و یا هر محیط‌های دیگر برای مدت زمان مشخص پیش عمل آوری^۳ می‌شوند، انجام شود. این آزمون به منظور کنترل کیفیت الیاف نتابیده یا ارزیابی مناسب بودن الیاف در سیستم رزین کاربرد دارد. نتایج به دست آمده از این روش آزمون در طراحی داده‌ها کاربرد ندارد.

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 آن ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۲۴، پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف شیشه - تعیین خواص مکانیکی میله‌های رزینی تقویت شده با الیاف پیوسته تابیده نشده - قسمت اول: نکات عمومی و تهیه میله

۳ وسایل

۱-۳ دستگاه آزمون فشار، که قادر به اعمال فشار با سرعت ۱ mm/min باشد.

۲-۳ دو فک آزمون، که مثالی از آن در شکل شماره ۱، نشان داده شده است، هر کدام شامل اجزاء زیر است:

۱-۲-۳ پایه اصلی (۱)،

۲-۲-۳ صفحه الاستیکی فشاری (به طور مثال از جنس پلی‌آمید) (۲)،

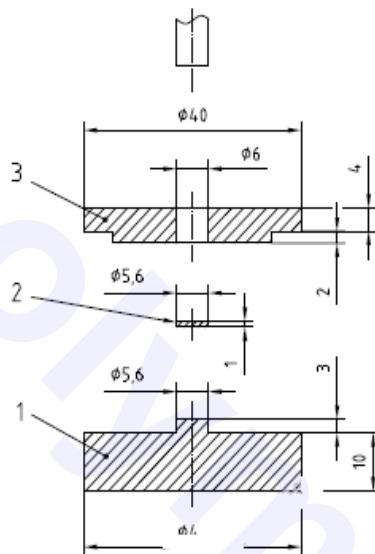
1- Roving
2- As-moulded
3 - Pre-treated

۳-۲-۳ حلقه نگهدارنده (۳).

قسمت های ۱-۲-۳ و ۳-۲-۳ فک بالایی، ممکن است به هم پیچ شوند تا از سقوط آنها جلوگیری شود (در شکل ۲ مثالی از چگونگی انجام این کار نشان داده شده است). به منظور حصول اطمینان از نتایج به دست آمده باید روزنه درون حلقه نگهدارنده به راحتی اطراف آزمون را بپوشاند. بیشترین مقدار مجاز برای قطر روزنه 0.1mm بیشتر از قطر آزمون است. اگر قطر آزمون بیش از 0.1mm کوچکتر از روزنه حلقه نگهدارنده باشد باید یک حلقه نگهدارنده با روزنه کوچکتر استفاده شود. تغییر در قطر داخلی قالب یا جمع-شدگی رزین می تواند باعث تغییر ابعاد آزمون شود.

۳-۳ میکرومتر یا کولیس، با قابلیت اندازه گیری با تقریب 0.1mm .

ابعاد برحسب میلی متر



راهنما:

- ۱ پایه اصلی
- ۲ صفحه الاستیکی فشاری
- ۳ حلقه نگهدارنده

شکل ۱- شمایی از فک برای آزمونهایی با قطر 6.0mm

۴ تهیه و تثبیت شرایط آزمونها

تهیه و تثبیت شرایط آزمونها برای آزمونهایی به قطر 6mm که قالب گیری شده و در صورت لزوم پیش-عمل آوری شده انجام می گیرد. برای هر نوع آزمون (قالب گیری شده یا پیش عمل آوری شده) حداقل هشت آزمون مورد نیاز است. در صورتی که طرفین ذینفع در مورد محدودیت های آماری خاصی به توافق رسیده

باشند ممکن است برای آنالیز آماری نتایج، تعداد بیشتری از آزمون‌ها آزمون شوند. تعداد کافی از میله‌ها را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۷۲۴ تهیه کنید، سپس آزمون‌ها را به طول ۲۲/۵ mm ببرید. مراقب باشید که قسمت انتهایی آزمون‌ها موازی باشد.

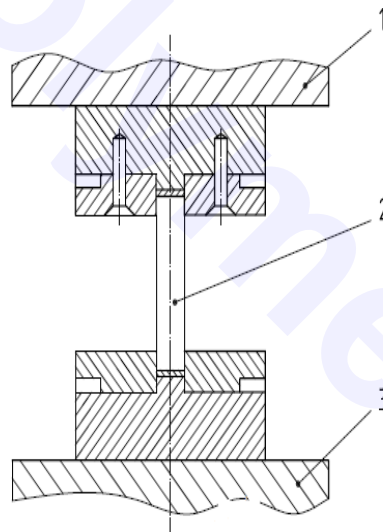
زمانی که میله‌هایی با قطر غیر از ۶ mm استفاده می‌شود، نسبت بین طول میله، L، و قطر، d، آن با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$L = 0.625 d^2 \quad (1)$$

۵ روش انجام آزمون

۱-۵ قبل از انجام آزمون مقاومت فشاری، قطر هر آزمون‌ها را در وسط میله در دو جهت عمود بر هم با میکرومتر (بند ۳-۳) اندازه‌گیری کنید. در محاسبه نتایج، میانگین این دو مقدار اندازه‌گیری شده را بکار ببرید.

۲-۵ آزمون مقاومت فشاری را در همان شرایط محیطی که آزمون‌ها تثبیت شده‌اند انجام دهید. آزمون‌ها را به صورت عمودی بین دو فک (بند ۲-۳) قرار دهید و سپس آن را با سرعت ۱ mm/min تحت فشار قرار دهید تا آزمون‌ها بشکنند، بیشترین مقدار نیروی وارده را بر حسب نیوتن گزارش کنید.



راهنما:

- ۱ صفحه بالایی دستگاه آزمون
- ۲ آزمون
- ۳ صفحه پایینی دستگاه آزمون

شکل ۲- شمایی از مجموعه آزمون در دستگاه آزمون با فک بالایی پیچ شده

۳-۵ در صورت لزوم در گزارش آزمون حالت شکست نیز ذکر شود (شکل ۳ را ببینید).



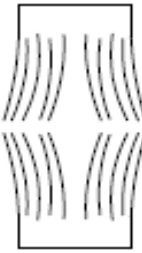
نوع N / شکست لبه^۴



نوع M / کمانش^۲



نوع L / شکافتن^۲



نوع K / خرد شدن^۱

شکل ۳- شمایی از حالت‌های شکست

۶ بیان نتایج

برای هر آزمون مقاومت فشاری σ_c برحسب مگاپاسکال، با استفاده از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$\sigma_c = \frac{4 \times F}{\pi d^2}$$

(۲)

که در آن:

F بیشترین مقدار نیرو بر حسب نیوتن (N)، که در طول آزمون ثبت می شود.

d قطر آزمون بر حسب میلی‌متر (mm).

برای هر نوع آزمون (قالب‌گیری شده یا پیش‌عمل‌آوری شده) میانگین نتایج بدست آمده را محاسبه کنید، نتایج آزمون‌هایی که کمتر از ۵۰٪ میانگین باشند را حذف کنید. مقادیر به‌دست آمده را به‌عنوان مقاومت فشاری گزارش نمایید. اگر کمتر از پنج نتیجه برای این محاسبه در دسترس باشد، تعداد بیشتری آزمون باید تهیه گردد و مورد آزمون قرار گیرد.

اگر در مجموعه دوم نتایج، مشکلات مشابه وضعیت قبلی وجود داشت این مسئله را در گزارش آزمون بیان کنید.

۷ دقت

دقت روش آزمون در دسترس نمی‌باشد. زمانی که اطلاعات بین آزمایشگاهی حاصل شود مقدار دقت به تجدید نظر بعدی اضافه خواهد شد.

-
- 1- Crushing
 - 2 - Splitting
 - 3 - Buckling
 - 4 - Edge failure

۸ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۸ روش آزمون مطابق این استاندارد ملی ایران،
 - ۲-۸ تمام اطلاعات لازم برای شناسایی کامل الیاف نتابیده مورد آزمون،
 - ۳-۸ شناسایی کامل رزین مورد استفاده،
 - ۴-۸ قطر قالب استفاده شده برای تهیه میله‌های آزمون،
 - ۵-۸ در صورت استفاده از مواد رهاساز قالب، جزئیات مواد مورد استفاده،
 - ۶-۸ شرایط پخت و پس پخت،
 - ۷-۸ شرایط محیط آزمون.
 - ۸-۸ نتایج آزمون:
- ۱-۸-۸ برای آزمون‌های تازه قالب‌گیری شده، میزان الیاف شیشه، قطر، استحکام فشاری و در صورت لزوم حالت شکست هر آزمون و مقدار میانگین (به‌جز برای حالت شکست)،
 - ۲-۸-۸ اگر آزمون پس از پیش‌عمل‌آوری نیز انجام می‌شود:
 - ۱-۲-۸-۸ محیط مورد استفاده،
 - ۲-۲-۸-۸ مدت زمان پیش‌عمل‌آوری،
 - ۳-۲-۸-۸ هر یک از مقادیر و میانگین مقادیر مقاومت خمشی بعد از پیش‌عمل‌آوری.