



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۲۷۰

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

INSO

17270

1st. Edition

Mar.2014

لوله‌های پلاستیکی گرماسخت تقویت شده با  
الیاف شیشه (GRP) – تعیین مقاومت به  
فشار داخلی چرخه‌ای

**Glass – reinforced thermosetting plastics  
(GRP) pipes – Determination of the  
resistance to cyclic internal pressure.**

**ICS:23.040.45;23.040.20**

## 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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، آزمایشگاهها 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 آنها اعطا و بر عملکرد آنها 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  
« لوله‌های پلاستیکی گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه (GRP) – تعیین مقاومت به فشار  
داخلی چرخه‌ای»

**رئیس:**

عباسی، امیر رضا  
(دکترای شیمی)

**سمت و/یا نمایندگی**

عضو هیات علمی دانشگاه رازی کرمانشاه

**دبیر:**

قانع، محمد علی  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان  
هرمزگان

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

علمی زاده، زهرا  
(کارشناسی مهندسی پلیمر)

مدیر آزمایشگاه همکار پاک بنیان البرز کرج

حسینیان، اصغر  
(دکترای شیمی)

عضو هیات علمی دانشگاه هرمزگان

خانه زر، حسن  
(دکترای شیمی)

عضو هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

زارع، صدیقه  
(کارشناسی غذایی)

معاونت تدوین اداره کل استاندارد هرمزگان

قانع، محمد هادی  
(کارشناسی حسابداری)

مسئول آموزش آتش نشانی شیراز

مصلایی، مهرداد  
(کارشناسی ارشد شیمی)

کارشناس اداره کل استاندارد استان فارس

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۲	۳ اصول آزمون
۳	۴ وسایل و دستگاه ها
۳	۵ آزمون ها
۵	۶ دمای آزمون
۵	۷ روش انجام آزمون
۶	۸ بیان نتایج
۶	۹ گزارش آزمون

## پیش گفتار

استاندارد " لوله‌های پلاستیکی گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه (GRP) – تعیین مقاومت به فشار داخلی چرخه‌ای " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک هزار و صد و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد صنایع شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۰۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

ISO 15306:2003,Amd1:2012, Glass – reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes –  
Determination of the resistance to cyclic internal pressure.

# لوله‌های پلاستیکی گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه (GRP) – تعیین مقاومت به فشار داخلی چرخه‌ای

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روشی برای تعیین مقاومت به فشار داخلی چرخه‌ای لوله‌های پلاستیکی گرماسخت تقویت شده با الیاف شیشه (GRP)<sup>۱</sup>، است. این استاندارد برای لوله‌هایی با اندازه اسمی تا و خود ۶۰۰ کاربرد دارد.

## ۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۲

### فشار چرخه‌ای<sup>۲</sup>

فشاری برحسب بار<sup>۳</sup>، در محدوده نوسانی فرکانس معین با مقدار معین و یکسان در حد بالا و پایین از آن.

۲-۲

### فشار متوسط<sup>۴</sup>

سطح فشار مشخص برحسب بار و در حدود فشار نوسانی.

۳-۲

### دامنه فشار<sup>۵</sup>

اختلاف بین مقدار مشخص برحسب بار با فشار چرخه‌ای و در محدوده بالا و پایین آن.

۴-۲

### فرکانس چرخه‌ای<sup>۶</sup>

تعداد چرخه در واحد زمان، برحسب چرخه بر دقیقه.

---

1-Glass-reinforced thermosetting plastics(GRP)

2-Cyclic pressure

3-1bar =10<sup>5</sup> N/m<sup>2</sup>=0.1 MPa

4-Mean pressure

5-Pressure amplitude

6- Cycle frequency

۵-۲

### طول چرخه<sup>۱</sup>

زمان صرف شده برای تغییر فشار از حد پایین به حد بالا و سپس بازگشت به حد پایین.

۶-۲

### نشستی<sup>۲</sup>

کاهش پیوسته سیال آزمون از جداره لوله قابل تشخیص با چشم.

۷-۲

### ترکیدی<sup>۳</sup>

شکست دیواره لوله به همراه کاهش ناگهانی مایع آزمون.

## ۳ اصول آزمون

آزمونه را تحت فشار چرخه‌ای مشخص (طبق بند ۲-۱)، فرکانس ثابت (طبق بندهای ۲-۴ و ۳-۲) و تعداد چرخه مشخص، قرار دهید.

یادآوری - توصیه می‌گردد مشخصات آزمون، براساس استانداردهای مرجع، و به صورت زیر تعیین شوند:

۱-۳ نوعی وسیله آب‌بندی<sup>۴</sup> که مورد استفاده قرار گرفته است (طبق بند ۴-۳)؛

۲-۳ طول آزاد آزمونه (طبق بند ۵-۲ و شکل ۱)؛

۳-۳ تعداد آزمونه (طبق بند ۵-۱)؛

۴-۳ الزامات شرایط تثبیت، در صورت وجود (طبق بند ۵-۳)؛

۵-۳ دمای آزمون و رواداری<sup>۵</sup> آن (طبق بند ۶)؛

۶-۳ فشار متوسط (طبق بند ۷-۲)؛

۷-۳ دامنه فشار (طبق بند ۷-۲)؛

۸-۳ فرکانس چرخه‌ای (طبق بند ۷-۵)؛

۹-۳ مایع آزمون درون آزمونه و محیط خارجی (طبق بند ۷-۳)؛

- 
- 1- Cycle length
  - 2- Leakage
  - 3- Bursting
  - 4- End-sealing device
  - 5- Tolerance

۳-۱۰ تعداد چرخه‌ها (طبق بند ۷-۵)؛

۴ وسایل

۴-۱ منبع فشار داخلی<sup>۱</sup>، دارای ساز و کار کنترلی مناسب بوده و مشخصات زیر را داشته باشد:

۴-۱-۱ اعمال تدریجی فشار مورد نیاز؛

۴-۱-۲ کنترل چرخه در طول آزمون با دقت  $\pm 4\%$  در حداقل و حداکثر فشار مشخص شده؛

۴-۲ وسیله ثبت فشار<sup>۲</sup>، قادر به اندازه‌گیری و ثبت محدوده بالا و پایین فشار و تعداد چرخه‌ها (طبق بندهای ۴-۱ و ۷-۲) تحت شرایط چرخه‌ای قابل کاربرد باشد.

۴-۳ وسایل آب‌بندی، قابل کاربرد برای آزمون (طبق شکل ۱)، نوع مشخص شده (طبق یادآوری الف بند ۳) مانند آنچه فشار پایانی به وسیله فشار داخلی یا غیر آن ناشی شده باشد.

۵ آزمون

۵-۱ تعداد

تعداد آزمون باید در استاندارد مرجع مشخص شده باشد.

۵-۲ طول

طول آزمون باید در استاندارد مرجع مشخص شده باشد.

۵-۳ شرایط تثبیت<sup>۳</sup>

شرایط تثبیت مورد نیاز نمی باشد مگر آنکه در استاندارد مرجع غیر از آن مشخص شده باشد.

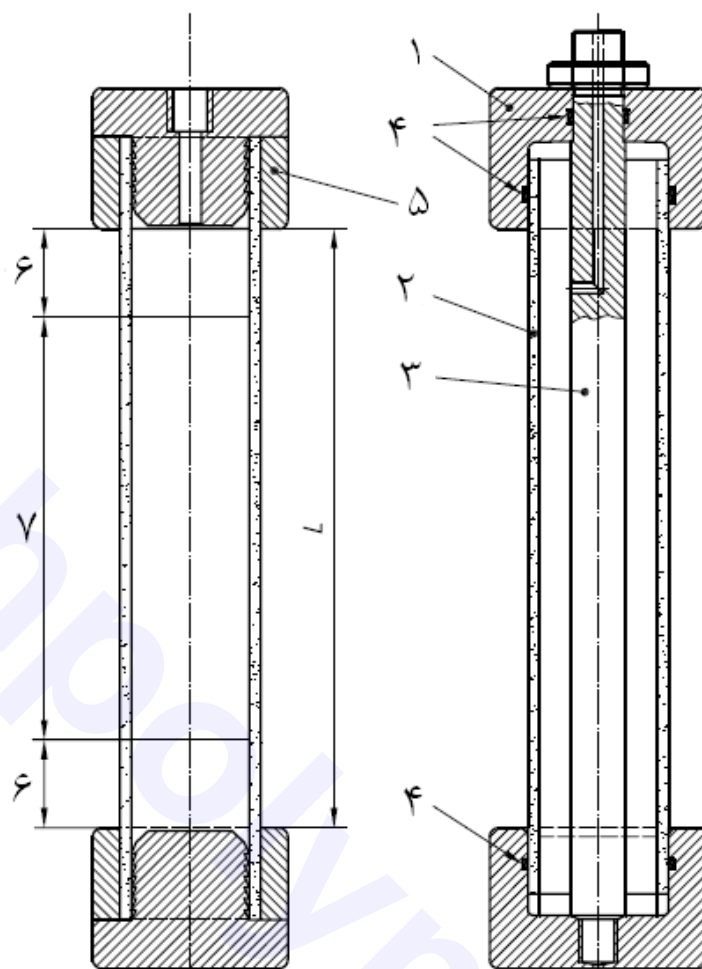
---

۱-internal pressure

۲-Pressure-recording device

۳-conditioning





نوع ۱

(برای آزمون با فشار پایانی)

نوع ۲

(برای آزمون بدون فشار پایانی)

راهنما:

- ۱ درپوش انتهایی
  - ۲ آزمون
  - ۳ میله حامل فشار انتهایی
  - ۴ واشر الاستومری
  - ۵ وسیله آب بند
  - ۶ بند ۸ را برای این ابعاد ببینید.
  - ۷ منطقه شکست مجاز
  - L طول آزمون
- نوع ۱: آزمون با فشار انتهایی (واشرهای خارجی)  
 نوع ۲: آزمون بدون فشار انتهایی (واشرهای داخلی)

شکل ۱- نحوه قرار گرفتن لوله‌ها جهت آزمون فشار

## ۶ دمای آزمون

دما و رواداری آن، باید در استاندارد مرجع مشخص شده باشد.

## ۷ روش کار

۱-۷ ابعاد زیر را برای هر آزمون تعیین نمایید:

(الف) قطر داخلی یا خارجی

(ب) ضخامت دیواره

(پ) طول

۲-۷ فشار را به صورت زیر تنظیم کنید مگر آنکه در استاندارد مرجع غیر از آن مشخص شده باشد.

۱-۲-۷ فشار متوسط باید معادل فشار اسمی لوله (PN) و بر حسب بار باشد؛

۲-۲-۷ دامنه فشار باید  $\pm 0,25$  برابر فشار اسمی لوله و بر حسب بار بیان شده باشد؛

مثال - برای یک لوله با فشار اسمی ۱۰ bar، دامنه فشار  $\pm 2,5$  bar خواهد بود. بنابراین حد فشار پایین ۷,۵ bar و حد فشار بالاتر ۱۲,۵ bar است.

۳-۷ وسایل آب بندی را نصب کرده (طبق بند ۳-۴) و آزمون را با مایع آزمون مشخص شده طبق استاندارد مرجع پر کنید. اطمینان حاصل کنید که هوا خارج شده است. محیط خارجی باید هوا باشد مگر آن که در استاندارد مرجع غیر از آن مشخص شده باشد.

۴-۷ مجموعه فوق را به منبع دارای فشار درونی متصل کنید.

پیش از شروع آزمون، اطمینان حاصل کنید که محیط خارجی و مایع آزمون در دمای آزمون قرار دارند. (طبق بند ۶)

۵-۷ فشار داخلی را به محدوده پایین تر از چرخه برسانید.

فشار داخلی را افزایش داده تا اینکه به حد بالاتر برسد. سپس فشار را به حد پایین تر کاهش دهید. این فرآیند را با به کار بردن فرکانس چرخه ای مطابق جدول ۱، تا زمان ایجاد نقص در آزمون با رسیدن به حداقل تعداد چرخه مورد نیاز، تکرار نمایید مگر آن که در استاندارد مرجع غیر از آن مشخص شده باشد (طبق بند ۸).

۶-۷ در مورد آزمون های رد شده، تعداد چرخه های نقیصه را قبل از رسیدن به حداقل تعداد چرخه های مورد نیاز، ثبت کنید (طبق بند ۸).

## جدول ۱- فرکانس چرخه ای

فرکانس چرخه ای (cycles/min)	اندازه اسمی آزمونه DN
۱۶±۴	≤۱۵۰
۸±۲	> ۱۵۰ تا ≤۳۵۰
۴±۱	> ۳۵۰ تا ≤۶۰۰

## ۸ بیان نتایج

رد یا پذیرش آزمونه ها برای سری‌هایی از آزمونه ها باید در استاندارد مرجع داده شده باشد. چنانچه این نقص در خارج از منطقه شکست مجاز رخ دهد، می توان از آن صرفنظر کرد (مطابق نوع ۱ در شکل ۱)، در غیر این صورت اگر در فاصله دو وسیله آب بندی باشد (مطابق نوع ۲ در شکل ۱)، از معادله (۱) استفاده می شود:

$$3,3 \times (DN \times e)^{0,5}$$

(۱)

که در آن:

DN مقادیر عددی اندازه اسمی لوله، بر حسب میلی‌متر؛  
e ضخامت دیوار لوله، بر حسب میلی‌متر؛

## ۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد:

- ۱-۹ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛
- ۲-۹ شناسنامه کامل لوله آزمون شده؛
- ۳-۹ تعداد آزمونه‌ها؛
- ۴-۹ ابعاد آزمونه‌ها؛
- ۵-۹ جزئیات تجهیزات مانند صحت و جزئیات کالیبراسیون؛
- ۶-۹ فشار متوسط آزمون و دامنه فشار برای هر آزمونه؛
- ۷-۹ تعداد چرخه‌ها برای هر آزمونه (طبق بند ۶-۷)؛
- ۸-۹ نوع نقص برای هر آزمونه که خرابی را متحمل شده است؛
- ۹-۹ تعیین نوع آزمونه (طبق شکل ۱، نوع ۱ یا نوع ۲ بودن)؛
- ۱۰-۹ دمای آزمون؛
- ۱۱-۹ راستای آزمونه طی آزمون (مانند افقی یا عمودی بودن)؛
- ۱۲-۹ هر عاملی که ممکن است بر روی نتایج اثر بگذارد، مانند هر رخداد یا هرگونه جزئیات کار که در این استاندارد ملی مشخص نشده باشد؛
- ۱۳-۹ تاریخ و زمان های شروع و اتمام آزمون؛