



سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization

استاندارد ملی ایران ۱۷۶۱۴: سال ۱۴۰۴

تجدیدنظر اول

INSO 17614:2025

1st Revision

(ISO 2505:2023, IDT)

لوله‌های ترموپلاستیک – برگشت طولی – روش و
پارامترهای آزمون

**Thermoplastics pipes — Longitudinal reversion — Test method and
parameters**

ICS: 23.040.20

استاندارد ملی ایران ۱۷۶۱۴: سال ۱۴۰۴، لوله‌های ترموپلاستیک - برگشت طولی - روش و پارامترهای آزمون -
تجدیدنظر اول

**INSO 17614:2025, Thermoplastics pipes – Longitudinal reversion – Test method and
parameters – 1st Revision**

Published by:

**Iran National Standards Organization
(INSO)**

ناشر:

سازمان ملی استاندارد ایران

Tehran:

No. 2592, Valiasr Avenue, Vanak Square,
Tehran

Postal code: 1435694561

P.O. Box: 14155-6139

Tel: +98 21 88879461-5

Fax: +98 21 88887103

تهران:

تهران، میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

کد پستی: ۱۴۳۵۶۹۴۵۶۱

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۰۲۱ ۸۸۸۸۷۱۰۳

Karaj:

Standard Square, Karaj

Postal code: 3174734563

P.O. Box: 31585-163

Tel: +98 26 32806031-8

Fax: +98 26 32808114

کرج:

کرج، میدان استاندارد

کد پستی: ۳۱۷۴۷۳۴۵۶۳

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳

تلفن: ۰۲۶ ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: ۰۲۶ ۳۲۸۰۸۱۱۴

standard@inso.gov.ir

www.inso.gov.ir



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

اولین گام نظام‌مند در حوزه استانداردسازی در ایران در سال ۱۳۰۴ با تصویب قانون اوزان و مقیاس‌ها برداشته شد. در سال ۱۳۳۲ با توجه به نیاز کشور به تشکیلاتی خاص برای انجام فعالیت‌های مرتبط با نظارت و انطباق کالاها با استانداردهای مرتبط از جمله کالاهای صادراتی، مرحله مطالعاتی راه‌اندازی اداره استاندارد آغاز و در سال ۱۳۳۹ قانون تأسیس مؤسسه استاندارد مصوب شد.

در سال ۱۳۴۴ با افزایش توانمندی‌های مؤسسه در زمینه‌های مختلف از جمله تدوین استانداردهای ملی، نظارت بر کیفیت کالاهای تولید داخل، صادراتی و وارداتی، توسعه فعالیت‌های آزمایشگاهی و صدور گواهی‌نامه‌های مرتبط و پس از تأسیس آزمایشگاه‌های تخصصی، با تصویب اساسنامه مؤسسه در مجلس شورای ملی، نام مؤسسه استاندارد به مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تغییر یافت.

در سال ۱۳۹۶ به‌موجب قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد و با هدف افزایش پوشش استاندارد به تمامی محصولات، روزآمدسازی، تقویت، توسعه و ترویج استانداردها و تحکیم جایگاه مؤسسه در سطح کشور، عنوان مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر یافت.

به‌موجب این قانون، سازمان ملی استاندارد ایران به‌عنوان یک دستگاه اجرایی مستقل زیر نظر مستقیم رئیس‌جمهور اداره می‌شود و مرجع رسمی حاکمیتی در زمینه سیاست‌گذاری، حسن نظارت و هدایت نظام استاندارد و اطمینان‌بخشی به کیفیت کالاها و خدماتی است که در داخل کشور تولید، ارائه و/یا به کشور وارد یا از کشور صادر می‌شود.

فعالیت‌های سازمان ملی استاندارد ایران در چهار محور انجام می‌شود، در اینجا به برخی از فعالیت‌های هر محور اشاره شده است:

۱- استانداردسازی: تعیین، تدوین، به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی، مشارکت در تدوین استانداردهای منطقه‌ای و بین‌المللی از طریق عضویت فعال در کارگروه‌های فنی، آموزش و ترویج استانداردها و فراهم کردن امکان دسترسی مردم به مشخصات و اطلاعات مربوط به استانداردهای کالا و خدمات در سطح کشور؛

۲- اندازه‌شناسی: برنامه‌ریزی و نظارت بر امور اندازه‌شناسی قانونی کشور، ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها به‌عنوان سامانه رسمی اندازه‌شناسی قانونی در کشور و واسنجی وسایل سنجش؛

۳- تأیید صلاحیت: تأیید صلاحیت نهادهای ارزیابی انطباق مانند آزمایشگاه‌های آزمون و واسنجی، نهادهای بازرسی‌کننده داخلی و خارجی، نهادهای گواهی‌کننده محصول، گواهی‌کننده اشخاص حقیقی و حقوقی و گواهی‌کننده سامانه‌های مدیریتی؛

۴- ارزیابی انطباق: نظارت بر حسن اجرای استانداردها و تمام کالاها و خدمات دارای پروانه کاربرد نشان استاندارد، کنترل کیفیت کالاهای وارداتی به‌منظور جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب و حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان داخلی، کنترل کیفیت کالاهای صادراتی به‌منظور فراهم کردن امکان رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین‌المللی.

در حوزه تدوین استانداردهای ملی، سازمان ملی استاندارد ایران از طریق نیازسنجی و جمع‌آوری اطلاعات از وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، واحدهای تولیدی و خدماتی، مراکز علمی، دانشگاهی و پژوهشی، کارگروه‌های فنی، اتحادیه‌ها و انجمن‌های صنفی و صنعتی و دفاتر تخصصی سازمان نسبت به برگزاری کارگروه ملی برنامه‌ریزی استاندارد و تعیین اولویت‌های تدوین و تجدیدنظر استانداردها اقدام می‌کند.

براساس روش اجرایی فرایند تدوین استانداردهای ملی، تهیه پیش‌نویس استانداردهای ملی به دبیران واجد شرایط واگذار می‌شود تا این پیش‌نویس‌ها را براساس منابع معتبر، دستاوردهای علمی، فناوری‌های نوآیند و تجربه جمعی، با هدف ارتقای منافع جامعه تدوین کنند. پیش‌نویس استانداردها سپس به‌منظور نظرسنجی برای مراجع ذی‌نفع و ذی‌ربط ارسال و در کارگروه ملی تصویب استاندارد، مطرح و در صورت تأیید به‌عنوان استاندارد ملی مصوب می‌شوند. استانداردهای مصوب پس از اختصاص شماره ملی از طریق درگاه اطلاع‌رسانی سازمان در دسترس عموم قرار می‌گیرند.

کمیسیون تدوین استاندارد

سمت و محل اشتغال

مشارکت کنندگان

رئیس:

عضو هیئت علمی دانشگاه گلستان

غفاری، مهدی
دکتری شیمی پلیمر

دبیر:

اداره کل استاندارد استان یزد

قیصری، ناهید
کارشناسی ارشد شیمی معدنی

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت انهارحیات کرمان

اقطاعی، محدثه
کارشناسی شیمی کاربردی

شرکت بازرسی آزمون سنجش بینا

اکبرزاده، ثریا
کارشناسی ارشد شیمی تجزیه

آزمایشگاه سنجش گستر صنعت سپاهان

پویافر، فریبا
کارشناسی ارشد شیمی آلی

شرکت تولیدی لوله و اتصالات پلی اتیلن سمنان

جباری، حامد
کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

اداره کل استاندارد استان یزد

جمالو، محمد
کارشناسی ارشد مهندسی نفت - مخازن هیدروکربوری

شرکت آروین پژوه ثمین

جوانی، یاسین
کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - سیالات

انجمن صنفی تولیدکنندگان لوله و اتصالات پی وی سی

حقدوست، شادی
کارشناسی ارشد شیمی آلی

شرکت آب آفرین سبز روناک

خلیلی، علی
کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - پلیمر

شرکت نگین بسپار شرق

رفیعی پور، زهرا
کارشناسی ارشد شیمی آلی

شرکت لوله گستر خادمی

سلیمانی، مهرداد
کارشناسی مهندسی شیمی

مشارکت‌کنندگان

سِمَت و محل اشتغال

سنگ‌سفیدی، لاله

کارشناسی ارشد شیمی آلی

پژوهشکده شیمی و پتروشیمی پژوهشگاه استاندارد و دبیر کارگروه

فنی لوله‌های پلاستیکی، لوازم و شیرها برای انتقال سیالات

INSO/ISO/TC 138

ضابطی، مهسا

کارشناسی ارشد شیمی تجزیه

شرکت آبراهه گستر نیشابور

عطاردی، آسیه

دکتری شیمی آلی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

غیرتمند، نعیمه

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی

شرکت نیک بسپار یزد

فروتن‌فر، زهرا

کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر - پلیمر

شرکت دانش بنیان پارس زنده رود پلاست

فروتن، سحر

کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر - پلیمر

شرکت یزد پلی اتیلن کویر

کربلاتی کریم، مجید

کارشناسی ارشد مهندسی شیمی - صنایع پلیمر

شرکت گاز لوله

میرزائیان، نوراله

کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر - صنایع پلیمر

شرکت کاوش یار پژوهان

وطن‌چیان، رزیتا

دکتری شیمی معدنی

گروه تولیدی یزد بسپار

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیشگفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱	۴ اصطلاحات اختصاری
۲	۵ اساس روش
۳	۶ دستگاه
۳	۷ آماده‌سازی
۵	۸ رویه انجام آزمون
۶	۹ بیان نتایج
۶	۱۰ گزارش آزمون
۸	پیوست «الف» (آگاهی دهنده) ویژگی‌های پایه توصیه‌شده برای برگشت طولی

پیشگفتار

این استاندارد به استناد قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ماده ۷، بند ۱، مصوب ۱۳۹۶/۱۰/۰۲ منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد ملی ایران ۵ و روش اجرایی تدوین استانداردهای ملی ایران تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم، فناوری و خدمات، استانداردهای ملی در صورت لزوم تجدیدنظر شده یا برای آن‌ها اصلاحیه و/یا تصحیح‌نامه منتشر می‌شود.

این استاندارد در جلسه شماره ۲۱۶ مورخ ۱۴۰۴/۰۹/۱۶ کارگروه ملی تصویب استانداردهای آب و آبفا مصوب شده است.

این استاندارد، استاندارد ملی زیر را باطل می‌کند و جایگزین آن می‌شود:

– استاندارد ملی ایران ۱۷۶۱۴: سال ۱۳۹۲، پلاستیک‌ها – لوله‌های گرم‌انرم – برگشت طولی – روش و پارامترهای آزمون

این استاندارد بر مبنای پذیرش منبع زیر به روش «همسان» تهیه و تدوین شده است:

– ISO 2505:2023, *Thermoplastics pipes – Longitudinal reversion – Test method and parameters*

لوله‌های ترموپلاستیک - برگشت طولی - روش و پارامترهای آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد، روشی برای اندازه‌گیری برگشت طولی لوله‌های ترموپلاستیک در محیط مایع یا هوا تعیین می‌کند. در موارد بروز اختلاف، محیط مایع گرم به‌عنوان روش مرجع به‌کار می‌رود.

این استاندارد برای تمام انواع لوله‌های ترموپلاستیک دارای دیواره‌های داخلی و بیرونی صاف و مقطع عرضی ثابت، کاربرد دارد. این استاندارد برای لوله‌های ترموپلاستیک با دیواره ساختمند ناصاف کاربرد ندارد.

پارامترهای متناسب با مواد لوله و توصیه‌هایی برای مقادیر حداکثر برگشت، با توجه به مواد لوله در پیوست «الف» ارائه شده است.

این استاندارد برای لوله‌های با ضخامت دیواره ۱۶ mm و کمتر، کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مراجع زیر، مدارکی هستند که در متن این استاندارد به کل یا بخشی از محتوای آن‌ها به‌صورت الزامی ارجاع داده شده است؛ بنابراین، محتوای ارجاع‌داده‌شده، جزئی از الزامات این استاندارد محسوب می‌شود. درخصوص مراجع دارای تاریخ، فقط همان ویراست کاربرد دارد. درخصوص مراجع بدون تاریخ، آخرین ویراست آن مرجع (شامل هرگونه اصلاحیه/تصحیح‌نامه) کاربرد دارد.

– ISO 1043-1, *Plastics — Symbols and abbreviated terms — Part 1: Basic polymers and their special characteristics*

نکته: استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۷۳، پلاستیک‌ها - نمادها و علائم اختصاری - قسمت ۱: پلیمرهای پایه و مشخصه‌های ویژه آن‌ها، براساس استاندارد ISO 1043-1 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ندارد.^۱

۴ اصطلاحات اختصاری

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات اختصاری ارائه‌شده در ISO 1043-1 برای مواد پلاستیکی، اصطلاحات اختصاری زیر نیز به‌کار می‌رود:

acrylonitrile/butadiene/styrene	آکریلونیتریل-بوتادین-استایرن	ABS
acrylonitrile/styrene/acrylate	آکریلونیتریل-استایرن-اکریلات	ASA

^۱ اصطلاحات و تعاریف به‌کاررفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های زیر قابل دسترس است:

minimum required strength	حداقل استحکام لازم	MRS
unplasticized polyamide	پلی آمید سخت	PA-U
polybutene homopolymer	همگون بسیار پلی بوتن	PB-H
polybutene random copolymer	هم بسیار تصادفی پلی بوتن	PB-R
polyethylene MRS 3,2/4	پلی اتیلن با MRS برابر با ۳/۲ یا با MRS برابر با ۴	PE 32/40
polyethylene MRS 5/6,3	پلی اتیلن با MRS برابر با ۵ یا با MRS برابر با ۶/۳	PE 50/63
polyethylene MRS 8	پلی اتیلن با MRS برابر با ۸	PE 80
polyethylene MRS 10	پلی اتیلن با MRS برابر با ۱۰	PE 100
polyethylene 100 with raised crack resistance	پلی اتیلن 100 با مقاومت افزایش یافته در برابر ترک	PE 100-RC
polyethylene with raised temperature resistance	پلی اتیلن با مقاومت افزایش یافته در برابر دما	PE-RT
polyethylene with ultra-high molecular weight	پلی اتیلن با وزن ملکولی خیلی بالا	PE-UHMW
cross-linked polyethylene	پلی اتیلن شبکه‌ای شده (با پیوند عرضی)	PE-X
polypropylene block copolymer	هم بسیار پلی پروپیلن دسته‌ای	PP-B
polypropylene homopolymer	همگون بسیار پلی پروپیلن	PP-H
polypropylene random copolymer	هم بسیار تصادفی پلی پروپیلن	PP-R
polypropylene random copolymer with modified crystallinity	هم بسیار تصادفی پلی پروپیلن با بلورینگی تغییر یافته	PP-RCT
chlorinated poly(vinyl chloride)	پلی (وینیل کلراید) کلردار شده	PVC-C
unplasticized poly(vinyl chloride)	پلی (وینیل کلراید) سخت	PVC-U
high-impact resistance poly(vinyl chloride)	پلی (وینیل کلراید) با مقاومت ضربه‌ای بالا	PVC-HI
styrene/acrylonitrile plus poly(vinyl chloride)	استایرن-آکریلونیتریل به اضافه پلی (وینیل کلراید)	PVC+SAN

۵ اساس روش

لوله‌ای با طول معین در مدت زمانی مشخص، در حمام مایع یا آون هوا با دمای معین قرار داده می‌شود. طول علامت‌گذاری شده‌ای از این بخش از لوله، تحت شرایط یکسان، قبل و بعد از گرمایش، اندازه‌گیری می‌شود.

برگشت طولی به صورت درصد تغییرات طول نسبت به طول اولیه محاسبه می‌شود. پس از گرمایش، ظاهر سطح آزمون نباید تغییر کند.

۶ دستگاه

۱-۶ حمام مایع گرم شده، با امکان کنترل دما با ترموستات در دمای T_R که در جدول ۱ تعیین شده است، مگر آن که در استاندارد ارجاع دهنده دمای دیگری مشخص شده باشد.

حجم و نحوه هم‌زدن حمام باید طوری باشد که وقتی آزمون در حمام غوطه‌ور می‌شود، دمای حمام در گستره تعیین شده باقی بماند.

مایع انتخاب شده برای حمام باید در دمای آزمون پایدار باشد و روی ماده پلاستیکی اثر دیگری نداشته باشد. گلیسیرین، گلیکول، روغن‌های معدنی عاری از هیدروکربن‌های آروماتیک یا محلول کلسیم کلرید برای استفاده در حمام مایع مناسب هستند ولی استفاده از هر محلول دیگری مطابق با این الزامات نیز مجاز است.

۲-۶ آون هوا، با امکان کنترل دما با ترموستات، طوری که در دمای T_R که در جدول ۱ تعیین شده است، کار کند؛ مگر آن که دمای دیگری مشخص شده باشد. آون باید طوری باشد که پس از قرار دادن آزمون‌ها، طی زمان ۱۵ min دما (دمای قبل از قراردادن آزمون) دوباره برقرار شود. آون باید مجهز به ترموستات با قابلیت حفظ دمای T_R با انحراف مجاز $\pm 2^\circ\text{C}$ باشد.

۳-۶ تجهیزات جانبی

۱-۳-۶ وسیله نگه‌داشتن آزمون (ها) در داخل حمام یا آون براساس بند ۷.

۲-۳-۶ دماسنج، با درستی $\pm 0.5^\circ\text{C}$

۳-۳-۶ نشان گذار^۱، برای علامت گذاشتن روی لوله براساس بند ۷.

۴-۳-۶ کولیس، برای اندازه‌گیری با عدم قطعیت در محدوده $\pm 0.1\text{ mm}$

۷ آماده‌سازی

۱-۷ آزمون

بلافاصله پس از رانشگری (اکستروژن)^۲ باید نمونه لوله برای آزمون در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ قرار گیرد یا باید شرایط تثبیت مطابق با زیربند ۲-۷ آغاز شود.

اگر آزمون بلافاصله پس از تولید لوله انجام شود ممکن است نتیجه، مورد اختلاف واقع شود. در صورت بروز اختلاف، آزمون را دست کم ۲۴ h پس از تولید و نگهداری در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، انجام دهید.

¹ scriber
² extrusion

لوله‌ای به طول (200 ± 20) mm را به‌عنوان آزمون بردارید.

با یک نشان‌گذار روی آزمون را به فاصله تقریباً ۱۰۰ mm از یکدیگر و در فواصل تقریباً مساوی از دو انتهای آزمون، به‌صورت دو دایره دور لوله آزمون، علامت بزنید یا این‌که در راستای محور آزمون، سه یا چهار جفت نقطه را به فاصله تقریباً ۱۰۰ mm علامت بزنید.

نکته: اگر لوله از یک کلاف، نمونه‌برداری شده است؛ لازم است قبل از علامت‌گذاری صاف شود. این کار را می‌توان با قراردادن یک استوانه درون آزمون انجام داد.

از هر نمونه لوله، سه آزمون مشابه تهیه کنید.

مجاز است، لوله‌های با قطر ۲۵۰ mm یا بزرگ‌تر به چهار قطعه مساوی برش طولی داده شوند که در این صورت، هر ۱۲ قطعه باید آزمون شوند. هر مجموعه ۴ تایی، را باید به‌عنوان یک آزمون در نظر گرفت و برای جلوگیری از جابجاشدن قطعات، هر قطعه باید علامت‌گذاری شود.

جدول ۱ پارامترهای آزمون برای تعیین برگشت طولی به روش حمام مایع یا آون هوا را نشان می‌دهد. مقادیر ارائه‌شده در ستون‌های سوم و چهارم (مدت‌زمان قرارگرفتن در حمام یا آون و طول آزمون) برای تمام مواد ترموپلاستیک یکسان هستند.

جدول ۱: پارامترهای آزمون برای تعیین برگشت طولی به روش حمام مایع یا آون هوا

طول آزمون mm	مدت‌زمان قرار گرفتن (در حمام یا آون) ^۳ min	دمای حمام مایع یا آون هوا T_R °C	مواد ترموپلاستیک ^{الف}
کمینه ۱۸۰	در حمام مایع: ۱۵ برای $e \leq 8$ ۳۰ برای $8 < e \leq 16$	150 ± 2	PVC-C
		150 ± 2	PVC-U
		150 ± 2	PVC-HI
		150 ± 2	SAN+PVC
		150 ± 2 (فقط آون هوا)	PA
		100 ± 2	PE 32/40
		110 ± 2	PE 50/63
			PE 80, PE 100, PE 100-RC
			PE-RT
			PE-X
	PE-UHMW		
	در آون هوا: ۶۰ برای $e \leq 8$ ۱۲۰ برای $8 < e \leq 16$	110 ± 2	PB-R, PB-H
		150 ± 2	PP-H, PP-B
		135 ± 2	PP-R, PP-RCT
		135 ± 2	ASA
110 ± 2		ABS	

جدول ۱: پارامترهای آزمون برای تعیین برگشت طولی به روش حمام مایع یا آون هوا

طول آزمون mm	مدت زمان قرار گرفتن (در حمام یا آون) ^ب min	دمای حمام مایع یا آون هوا T_R °C	مواد ترموپلاستیک ^{الف}
<p>راهنما ^e میانگین ضخامت دیواره برحسب میلی‌متر است. ^{الف} نمادها مطابق با استاندارد ISO 1043-1 هستند. ^ب رواداری مدت زمان (قرارگرفتن در حمام یا آون) $+5_0$ min است.</p>			

۲-۷ تثبیت شرایط

آزمونه‌ها را در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ براساس ضخامت دیواره لوله، در مدت‌زمانی به شرح زیر تثبیت شرایط کنید:

– ۱ h برای $e \leq 3$ mm

– ۳ h برای 3 mm $< e \leq 8$ mm

– ۶ h برای 8 mm $< e \leq 16$ mm

که e میانگین ضخامت دیواره برحسب میلی‌متر است.

۸ رویه انجام آزمون

در دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ فاصله L_0 بین علامت‌های آزمون را با تقریب $0,25$ mm، (یعنی $100 \pm 0,25$ mm) اندازه‌گیری کنید.

دمای حمام مایع یا آون هوا را مطابق با جدول ۱ روی دمای T_R تنظیم کنید، مگر آن‌که طور دیگری مشخص شده باشد.

آزمونه‌ها را طوری در حمام مایع یا آون هوا آویزان کنید که بتوانند آزادانه حرکت کنند، بدون این‌که با دیواره‌ها و کف حمام یا آون، تماس داشته باشند. در صورت استفاده از حمام مایع، بین مرز بالایی ناحیه آزمون (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود) و پهنه مرز مشترک هوا-مایع، کمینه 30 mm فاصله باشد. مجاز است که آزمون روی یک تکیه‌گاه قرار گیرد، به شرط این‌که تکیه‌گاه، مانع برگشت طولی آزمون نشود.

نکته: برای امکان حرکت آزادانه آزمون روی تکیه‌گاه افقی می‌توان از تالک یا ورق پلی‌تترافلورو اتیلن استفاده کرد.

آزمونه‌ها را مطابق با مدت‌زمان مشخص شده در جدول ۱ در حمام یا آون قرار دهید، مگر این‌که طور دیگری مشخص شده باشد. (پس از قراردادن آزمون‌ها در آون) صبر کنید تا دمای حمام یا آون دوباره به دمای مشخص شده برگردد و مدت‌زمان آزمون را از زمان رسیدن به این دما، در نظر بگیرید. در ناحیه بین دو علامت محیطی روی آزمون، دمای آزمون را ثابت نگه دارید.

آزمون‌ها را از حمام یا آون خارج کنید و بگذارید در همان وضعیتی که درون آون یا حمام قرار داشتند، خنک شوند.

پس از این که نمونه‌ها به‌طور طبیعی، تا دمای $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ خنک شد، دست‌کم، ۱ h دیگر صبر کنید و سپس بیشینه و کمینه فاصله، L_i ، بین علامت‌های آزمون (واقع درمقابل هم روی قطر نمونه) را با در نظر گرفتن انحنای سطح علامت‌ها، اندازه‌گیری کنید.

۹ بیان نتایج

برای هر آزمون، برگشت طولی، $R_{L,i}$ ، برحسب درصد را با فرمول (۱) محاسبه کنید:

$$R_{L,i} = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100 \quad (1)$$

که در آن:

ΔL اختلاف بین L_0 و L_i ($\Delta L = L_0 - L_i$)؛

L_0 فاصله اندازه‌گیری شده بین علامت‌ها برحسب میلی‌متر، قبل از قرار گرفتن آزمون در حمام یا آون؛

L_i فاصله اندازه‌گیری شده بین علامت‌ها برحسب میلی‌متر، پس از قرار گرفتن آزمون در حمام یا آون.

مقداری از L_i را انتخاب کنید که برای ΔL صرف‌نظر از مثبت یا منفی بودن، عدد بزرگ‌تری به‌دست آید.

درموردی که آزمون به ۴ قطعه مساوی (به زیربند ۷-۱ مراجعه شود) بریده شده است، بزرگ‌ترین مقدار بین ۴ قطعه، به‌عنوان برگشت طولی هر آزمون، $R_{L,i}$ ، محاسبه می‌شود.

مقدار برگشت طولی هر نمونه لوله، $R_{L,I}$ ، را از میانگین حسابی مقادیر به‌دست آمده برای هر سه آزمون تا یک رقم اعشار محاسبه کنید.

۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف) ارجاع به این استاندارد؛

ب) معرفی کامل لوله؛

پ) جزئیات چگونگی تهیه آزمون؛

ت) ماهیت سیال مورد استفاده برای گرمایش (حمام یا آون)؛

ث) مدت‌زمان آزمون و دمای، T_R ، حمام یا آون؛

ج) تغییر طول هر آزمون، ΔL ، با مشخص کردن این که مثبت است یا منفی؛

چ) هر تغییر ظاهری در آزمون در طول مدت قرار گرفتن (در حمام یا آون) یا بلافاصله پس از آن، مانند حباب یا ترک؛

ح) مقدار برگشت طولی، $R_{L,i}$ ، برای لوله که براساس بند ۹ محاسبه شده است؛

خ) جزئیات هر اقدامی که در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛ همچنین هر رویدادی که می‌تواند بر نتایج تأثیر بگذارد و هر مورد غیرمعمول مشاهده‌شده؛

د) تاریخ انجام آزمون.

پیوست «الف»
(آگاهی دهنده)

ویژگی‌های پایه توصیه‌شده برای برگشت طولی

صرف‌نظر از استفاده از حمام مایع یا آون هوا برای آزمون، توصیه می‌شود مقادیر برگشت طولی محاسبه‌شده، با مقادیر توصیه‌شده در جدول الف-۱ مطابقت داشته باشد:

جدول الف-۱: ویژگی‌های پایه توصیه‌شده برای برگشت طولی

برگشت طولی %	مواد ترموپلاستیک	برگشت طولی %	مواد ترموپلاستیک
بیشینه ۲	PB-R, PB-H	بیشینه ۵	PVC-U
بیشینه ۲	PP-H	بیشینه ۵	PVC-C
بیشینه ۲	PP-B	بیشینه ۵	PVC-HI
بیشینه ۲	PP-R, PP-RCT	بیشینه ۵	SAN+PVC
بیشینه ۳	PA-U	بیشینه ۳	PE انواع
بیشینه ۳	PE-UHMW	بیشینه ۳	PE-RT
بیشینه ۵	ASA و ABS	بیشینه ۳	PE-X

برای کاربردهایی که ویژگی‌های سخت‌گیرانه‌تری (برگشت طولی کمتری) مورد نیاز است، مجاز است مقادیر برگشت طولی به مقادیری کمتر از حد کاربردی ارائه‌شده در جدول الف-۱ اصلاح شود.