



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۱۴۳۸

چاپ اول

ISIRI

11438

1st. edition

پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم -
تعیین مقاومت در مقابل ضربه توسط سقوط
وزنه به روش ساعت گرد- روش آزمون

**Plastics – Thermoplastics Pipes –
Determination of resistance to blows by the
round-the-clock falling weight- Test method**

ICS: 83.080

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سا زمانها 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، مؤسسه استاندارد 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 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم - تعیین مقاومت در مقابل

ضربه توسط سقوط وزنه به شیوه ی ساعت گرد- روش آزمون »

رئیس:

معصومی، محسن

(دکترای مهندسی پلیمر)

سمت و/ یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی

دبیر:

مقامی، محمد تقی

(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، زاهد

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت جهاد زمزم

بهمن، صفرعلی

(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت صنایع پی وی سی ایران

خاکپور، مازیار

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت ساوه صنعت بسپار

داوری، سوسن

(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت ترموپلاست

دست پاک، مهسا

(لیسانس شیمی کاربردی)

شرکت پلی سازان

شبستری، سینا

(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

انجمن لوله و اتصالات پلی اتیلن

شفیعی، سعید

(دکترای مهندسی پلیمر)

شرکت دلساگستر

شرکت گسترش پلاستیک

عیسی زاده، احسانعلی
(لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت نوآوران بسپار

کوشکی ، امید
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

فهرست مندرجات صفحه

ز	پیش‌گفتار
۱	۱ - هدف و دامنه کاربرد
۱	۲- اصطلاحات و تعاریف
۱	۳ - اصول روش
۲	۴ - وسایل لازم
۵	۵ - نمونه ها
۶	۶ - شرایط تثبیت نمونه
۷	۷- روش آزمون
۸	۸ - بیان نتایج
۱۰	۹ - گزارش آزمون
۱۲	۱۰ - پیوست الف (اطلاعاتی)- ارزیابی نتایج از محموله های درحال ترخیص

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها - لوله‌های پلاستیکی گرمانرم - تعیین مقاومت در مقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت‌گرد - روش آزمون " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ششصد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۱۳۸۷/۱۲/۲۱ مورد تصویب 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، 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

DIN EN 744:1995, Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method

پلاستیک ها - لوله های پلاستیکی گرمانرم - تعیین مقاومت در مقابل ضربه توسط سقوط وزنه به روش ساعت گرد - روش آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ارائه ی روشی برای تعیین مقاومت در مقابل ضربه ی وارد بر لوله های پلاستیکی گرمانرم با سطح مقطع دایره ای توسط سقوط وزنه به روش ساعت گرد است. این روش برای آزمون ترخیص^۱ لوله قابل استفاده است. برای آزمون های نوعی^۲ یا ممیزی، دمای آزمون 0°C یا -20°C کاربرد دارد.

یادآوری - برای لوله های ساخته شده از هموپلیمر پلی پروپیلن (PP-H) که با الزامات ضربه در دمای 0°C یا دماهای پایین تر مطابقت ندارند، آزمون در دمای $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ مجاز است؛ مشروط بر آنکه لوله های PP-H برای مصارف تخلیه فاضلاب استفاده شوند. در این صورت باید در نشانه گذاری آن‌ها، بر روی لوله نشانه ای اضافی مبنی بر عدم نصب در دمای زیر 5°C قید گردد.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، تعریف زیر به کار می رود:

۱-۲ نرخ صحیح ضربه (TIR)^۳

تعداد کل نقایص تقسیم بر تعداد کل ضربات، برحسب درصد، برای یک محموله لوله می باشد.

یادآوری - درعمل، آزمون ها به صورت اتفاقی از محموله انتخاب می شوند و نتیجه، فقط تخمینی از TIR برای آن محموله است.

۳ اصول روش

آزمونه ها، قطعاتی بریده شده از طول لوله هستند، که نمایانگر یک محموله یا یک راه اندازی تولید از اکسترودر می باشند. آزمونه های لوله در مکان هایی مشخص روی محیط خود، در معرض ضرباتی از یک وزنه درحال سقوط از ارتفاعی معین قرار می گیرند. میزان بروز نقص با نرخ صحیح ضربه (TIR) محموله، یا راه اندازی تولید، تخمین زده می شود. حداکثر مقدار TIR، ۱۰ درصد می باشد.

1 -Batch release test
2 -Type testing
3 -True Impact Rate

یادآوری ۱ – به منظور انطباق با مشخصه های مختلف مورد نیاز، با تغییر جرم وزنه یا تغییر ارتفاع می توان میزان سخت گیری این روش آزمون را تغییر داد. از لحاظ فنی، تغییر میزان سخت گیری آزمون از طریق انتخاب مقادیر دیگری از TIR به غیر از آنچه که در این استاندارد مشخص شده است، مجاز نیست.

یادآوری ۲ – یک نتیجه کاملاً قطعی فقط از طریق آزمایش کل محموله بدست می آید؛ ولی درعمل، توازن بین احتمال آماری یک نتیجه قطعی و هزینه انجام آزمایشات بیشتر، لازم است.

یادآوری ۳ – شرایط آزمون زیر در استاندارد ویژگی‌هایی که به این استاندارد روش آزمون ارجاع داده، قید شده است:

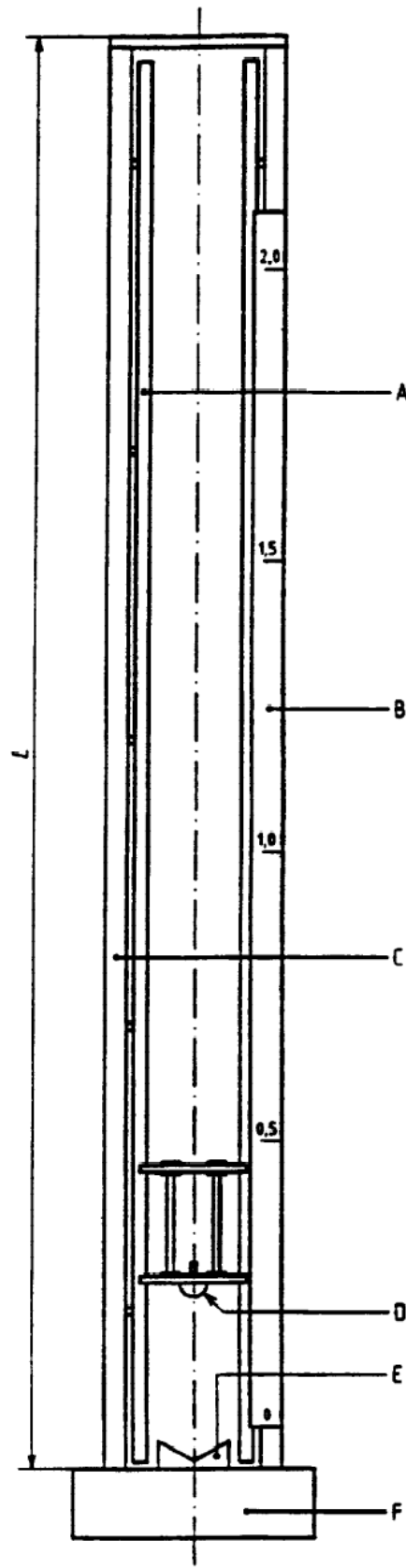
- الف- نوع ضربه زن^۱ و جرم ضربه زن (زیربند ۴-۲ و قسمت "الف" از زیربند ۷-۱ دیده شود)؛
- ب- ارتفاع سقوط ضربه زن (زیربند ۴-۴ و زیربندهای ۷-۲، ۷-۳ یا ۷-۴ برحسب کاربرد، دیده شود)؛
- پ- روش نمونه برداری (زیربند ۵-۱ و مورد "پ" از بند ۹ دیده شود)؛
- ت- در صورت لزوم، تعداد آزمون‌ها که باید استفاده شود (زیربند ۵-۲ و بند ۷ دیده شود)؛
- ث- دماهای آزمون و تثبیت و محیط تثبیت (بند ۶ دیده شود)؛
- ج- در صورت لزوم، هرگونه معیار اضافی یا جایگزین برای نقص (قسمت "ت" از زیربند ۷-۱ دیده شود).

۴ وسایل لازم

دستگاه آزمون سقوط وزنه شامل اجزاء اصلی زیر می باشد (شکل ۱):

۱-۴ قاب اصلی

قاب اصلی با ریل های راهنما یا لوله راهنما در وضعیت عمودی محکم نصب شده است. یک ضربه زن (زیربند ۴-۲ دیده شود) درون این قاب طوری قرار می گیرد، که بتواند به صورت آزاد و عمودی سقوط کند؛ به طوری که سرعت ضربه زن در لحظه برخورد به لوله کمتر از ۹۵ درصد سرعت تئوری نباشد.



- A : راهنما
 B : خط کش مدرج، که برای اندازه های مختلف لوله به صورت عمودی قابل تنظیم است.
 C : قاب اصلی
 D : ضربه زن
 E : گونیای جناقی 120°
 F : پایه صلب

شکل ۱- دستگاه ضربه سقوط وزنه

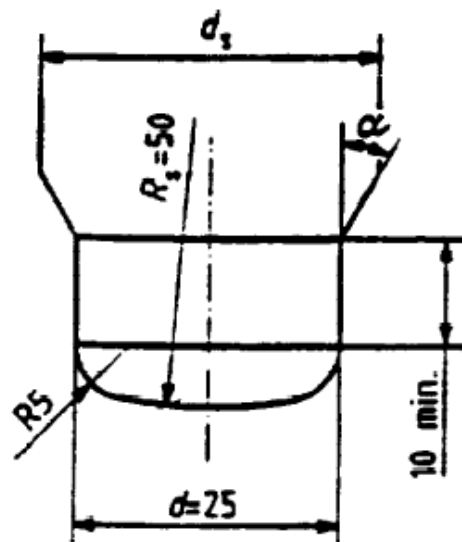
۲-۴ ضربه زن

ضربه زن دارای برجستگی است که کل برجستگی یا بخشی از آن به شکل نیم دایره است. این برجستگی دارای یک گردنه استوانه ای به طول حداقل ۱۰ میلی متر می باشد. بسته به جرم ضربه زن، ابعاد ضربه زن مطابق با جدول ۱ و شکل ۲ می باشد.

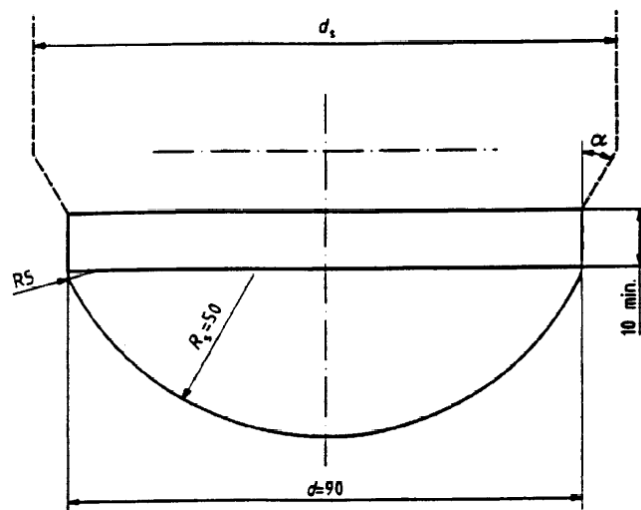
جدول ۱- ابعاد برجستگی ضربه زن

نوع	R_s ، میلی متر	d ، میلی متر	d_s	α
d۲۵	۵۰	۲۵	(*)	(*)
d۹۰	۵۰	۹۰	(*)	(*)

(*) به منظور آزادی در طراحی، مقادیر مشخص نشده اند.



الف) نوع d۲۵



ب) نوع d۹۰

شکل ۲- ابعاد ضربه زن، برحسب میلی متر

جرم ضربه زن، شامل هرگونه وزنه همراه، باید از جدول ۲ انتخاب شود. در زیر گردنه، برجستگی باید از جنس فولاد با حداقل ضخامت دیواره ۵ میلی متر باشد و سطح ضربه زن عاری از نقایصی باشد که بر نتایج آزمون اثرگذار می باشند.

جدول ۲- جرم ضربه زن، بر حسب کیلوگرم

جرم ضربه زن (kg) ± 0.005			
نوع d۹۰			نوع d۲۵
۱۰/۰	۳/۲	۱/۰	۰/۲۵
۱۲/۵	۴/۰	۱/۲۵	۰/۵
۱۶/۰	۵/۰	۱/۶	۰/۸
	۶/۳	۲/۰	
	۸/۰	۲/۵	

۳-۴ تکیه گاه صلب آزمونه

تکیه گاه شامل یک گونیای جناقی 120° به طول حداقل ۲۰۰ میلی متر است. نحوه قرار گیری این گونیا باید طوری باشد که محور خط سقوط ضربه زن، محورهای گونیا را در محدوده $\pm 2/5$ میلی متر از وسط قطع کند (شکل ۱).

ساختمان تکیه گاه باید آنقدر صلب باشد که بتواند اثر ضربه را میرا کند.

۴-۴ مکانیسم رهایش وزنه

وزنه از ارتفاعی که تا حداقل ۲ متر قابل تنظیم است رها می شود. ارتفاع از سطح بالایی آزمونه اندازه گیری می شود.

۵ آزمونه ها

۱-۵ تهیه آزمونه ها

آزمونه ها باید از لوله هایی بریده شوند که به صورت تصادفی از یک محموله یا از یک راه اندازی از اکسترودر انتخاب شده اند.

طول هر آزمونه باید 10 ± 200 میلی متر باشد.

دو انتهای برش خورده باید عمود بر محور لوله، تمیز و عاری از آسیب باشند.

برای لوله های با قطر خارجی بزرگتر از ۴۰ میلی متر، باید مطابق با جدول ۳ تعداد خطوط طولی با فواصل یکسان روی محیط لوله رسم شوند.

مثال: یک خط مستقیم در امتداد طول آزمون در یک مکان تصادفی رسم می شود. خطوط بعدی به صورت پی در پی در فواصل مساوی نسبت به یکدیگر رسم می شوند. یعنی آخرین خط در فاصله ای مساوی با خط اول قرار دارد.

جدول ۳- تعداد خطوطی ترسیمی با فاصله مساوی روی آزمون ها

تعداد خطوط ترسیمی با فاصله مساوی	قطر خارجی اسمی (d_n) ، میلی متر
--	$d_n \leq 40$
۳	$40 < d_n \leq 63$
۴	$63 < d_n \leq 90$
۶	$90 < d_n \leq 125$
۸	$125 < d_n \leq 180$
۱۲	$180 < d_n \leq 250$
۱۶	$250 < d_n \leq 355$
۲۴	$d_n > 355$

۲-۵ تعداد آزمون ها

تعداد آزمون های لازم به موارد زیر بستگی دارد:

الف- هرگونه الزامات نمونه برداری محصول که قابل کاربرد باشد (زیربند ۵-۱ دیده شود)؛

ب- اندازه لوله تحت آزمون؛

پ- به تعداد ضرباتی که آزمون باید در معرض آنها قرار بگیرد (جدول ۳ و بند ۷ دیده شود)؛

ت- نتایج بدست آمده (زیربند ۷-۵ دیده شود).

علاوه بر موارد فوق، تعداد آزمون ها باید آنقدر باشد که مطابق با بند ۸ بتوان حداقل یک بار ارزیابی به منظور مشخص کردن ناحیه قرار گیری نتایج در A، B یا C انجام داد (جدول ۵ و معادلات ۱ و ۲ دیده شود).

تعداد آزمون ها باید طوری باشد که حداقل بتوان ۲۵ ضربه وارد نمود.

مثال: تعداد آزمون های لازم برای قطر خارجی اسمی ۱۱۰ میلی متر، ۵ آزمون می باشد.

۶ شرایط تثبیت آزمون ها

بازه های زمانی تثبیت آزمون در حمام آب و یخ یا هوا نباید کمتر از بازه های زمانی داده شده در جدول ۴ باشد.

جدول ۴- بازه های زمانی تثبیت آزمون

بازه زمانی تثبیت آزمون، دقیقه		ضخامت دیواره (e)، میلی متر
هوا	حمام آب و یخ	
۶۰	۱۵	$e \leq 8.6$
۱۲۰	۳۰	$8.6 < e \leq 14.1$
۲۴۰	۶۰	$e > 14.1$

در صورت استفاده از حمام آب و یخ، دمای تثبیت آزمون $(1 \pm 0)^\circ\text{C}$ و در صورت تثبیت در هوا، دما باید $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ باشد.

۷ روش آزمون

۷-۱ دستورالعمل های مشخص شده در زیربندهای ۷-۲ تا ۷-۵ باید مطابق با شرایط زیر، بر حسب کاربرد، اجرا شود:

الف- ضربه زن (زیربند ۴-۲) باید دارای جرمی انتخاب شده از جدول ۲ مطابق با استاندارد مرجع باشد.
ب- جز در حالتی که محیط برای آزمون در دستگاه آزمون در دمای آزمایش نگهداری می شود، هر آزمون بعد از بیرون آوردن از محیط تثبیت، باید در محدوده بازه زمانی مطابق با جدول ۵، در معرض یک یا چند ضربه قرار بگیرد:

جدول ۵- بازه زمانی انجام ضربات

بازه زمانی انجام ضربات، ثانیه	قطر خارجی اسمی (d_n) ، میلی متر
۱۰	$d_n \leq 110$
۳۰	$110 < d_n \leq 200$
۶۰	$d_n > 200$

اگر انجام تمام ضربات در بازه زمانی مشخص شده امکان پذیر نباشد، در صورتی که آزمون در فاصله زمانی ۱۰ ثانیه پس از انتهای بازه زمانی به محیط تثبیت برگردد و به مدت حداقل ۵ دقیقه تثبیت مجدد شود، دوباره می توان از همان آزمون به منظور آزمون استفاده نمود. در غیر این صورت، آزمون باید به طور کامل تثبیت مجدد شده و یا کنار گذاشته شود.

پ- برای لوله کنگره دار^۱ یا دندانه دار^۲، اگر گام کنگره یا دندانه بیش از ۰/۲۵ قطر (d) گردنه برجستگی ضربه زن (شکل ۲) باشد، آزمون باید طوری قرار گیرد که ضربه اولیه ضربه زن بر بالای کنگره یا دندانه وارد شود.

ت- شکستن یا هر گونه ترک یا شکاف در سطح داخلی لوله که در اثر ضربه ایجاد شود و با چشم غیر مسلح دیده شود، نقص محسوب می گردد؛ مگر اینکه در استاندارد مرجع، موارد دیگری قید شده باشد. فرورفتگی آزمون یا چین خوردگی روی سطح، نقص محسوب نمی شود. به منظور بررسی آزمون ها می توان از وسایل ایجاد روشنایی استفاده نمود. اگر از معیارهای نقص به جز آنچه که در این استاندارد قید شده استفاده می گردد، باید در گزارش آزمون آورده شوند.

۲-۷ برای لوله های با قطر خارجی اسمی ۴۰ میلی متر یا کمتر، با استفاده از جرم مناسب ضربه زن و ارتفاع مناسب سقوط مطابق با استاندارد مرجع، هر آزمون در معرض یک ضربه قرار می گیرد؛ و نقص یا عدم نقص آزمون ثبت می گردد (قسمت "ت" از زیربند ۷-۱). برای سایر اندازه های لوله، آزمون مطابق با زیربند ۳-۷ انجام می گیرد؛ مگر اینکه در استاندارد مرجع، وارد کردن فقط یک ضربه به هر آزمون قید شده باشد؛ که در این صورت آزمون مطابق با زیربند ۴-۷ انجام می گیرد.

۳-۷ با رها کردن ضربه زن از ارتفاع مشخص شده و سقوط آن روی یکی از خطوط ترسیم شده، آزمون در معرض یک ضربه قرار داده شود (زیربند ۵-۱ و یادآوری ۳ از بند ۳). اگر آزمون دچار نقص نشد (زیربند ۷-۱)، در محل گونیای جناقی تا رسیدن به خط ترسیم شده بعدی چرخانده می شود (زیربند ۵-۱ و جدول ۳)، و دوباره در معرض ضربه ای از ضربه زن در حال سقوط قرار می گیرد. در صورت نیاز، تثبیت مجدد باید انجام گیرد (بند ۶ و قسمت "ب" زیربند ۷-۱).

این روند تا زمانی که آزمون دچار نقص شود یا تمام خطوط ترسیم شده هر کدام یک ضربه دریافت کنند ادامه می یابد. تعداد ضربات و هرگونه نقصی می بایست ثبت گردد.

۴-۷ در صورت الزام توسط استاندارد مرجع، آزمون بر روی آزمون های پی در پی به گونه ای انجام می شود که هر آزمون در معرض یک ضربه قرار گیرد و سپس به قسمت "ت" از زیربند ۷-۱ ارجاع می شود.

۵-۷ با در نظر گرفتن تعداد کل ضربات و نقایص مشاهده شده، معمولاً نتیجه ای از نوع A یا نوع C مطابق با بند ۸ تعیین می شود؛ که در این صورت، نتایج مطابق با بند ۹ ثبت می گردند. در غیر این صورت، انجام آزمون مطابق زیربندهای ۷-۱ تا ۴-۷ آنقدر ادامه می یابد تا نتیجه ای از نوع A یا نوع C بدست آید؛ یا با بدست آوردن نتیجه ای از نوع B از ادامه آزمون صرف نظر شود.

۸ بیان نتایج

برای هر محموله یا راه اندازی از یک اکسترودر، با مراجعه به جدول ۶ یا از طریق محاسبه به روش زیر، نتایج باید بر حسب A، B یا C بیان شود.

1 -Corrugated pipe
2 -Ribbed pipe

جدول ۶- بیان TIR در ۱۰ درصد برحسب تعداد ضربه ها و نقص ها

تعداد نقص ها			تعداد ضربه ها ^(*)
ناحیه C، غیر قابل قبول	ناحیه B، ادامه آزمون	ناحیه A، قابل قبول	
۴	۳-۱	۰	۲۵-۲۰
۵	۴-۱	۰	۳۲-۲۶
۶	۵-۱	۰	۳۹-۳۳
۷	۶-۲	۱	۴۸-۴۰
۸	۷-۲	۱	۵۲-۴۹
۸	۷-۳	۲	۵۶-۵۳
۹	۸-۳	۲	۶۴-۵۷
۱۰	۹-۳	۲	۶۶-۶۵
۱۰	۹-۴	۳	۷۲-۶۷
۱۱	۱۰-۴	۳	۷۹-۷۳
۱۱	۱۰-۵	۴	۸۰
۱۲	۱۱-۵	۴	۸۸-۸۱
۱۳	۱۲-۵	۴	۹۱-۸۹
۱۳	۱۲-۶	۵	۹۷-۹۲
۱۴	۱۳-۶	۵	۱۰۴-۹۸
۱۴	۱۳-۷	۶	۱۰۵
۱۵	۱۴-۷	۶	۱۱۳-۱۰۶
۱۶	۱۵-۷	۶	۱۱۶-۱۱۴
۱۶	۱۵-۸	۷	۱۲۲-۱۱۷
۱۷	۱۶-۸	۷	۱۲۴-۱۲۳

(*) قبل از توقف آزمون، حداقل ۲۵ ضربه بدون نقص باید وارد شود.

مرزهای بین نواحی با استفاده از معادلات زیر محاسبه می شوند:

$$S_{A/B} = np - 0.5 - u [np(1-p)]^{0.5} \quad (۱)$$

$$S_{B/C} = np + 0.5 + u [np(1-p)]^{0.5} \quad (۲)$$

که در آن:

$$u = 1/282 (10 \text{ درصد شکست در یک سمت});$$

$$p = (TIR) \cdot 1/10;$$

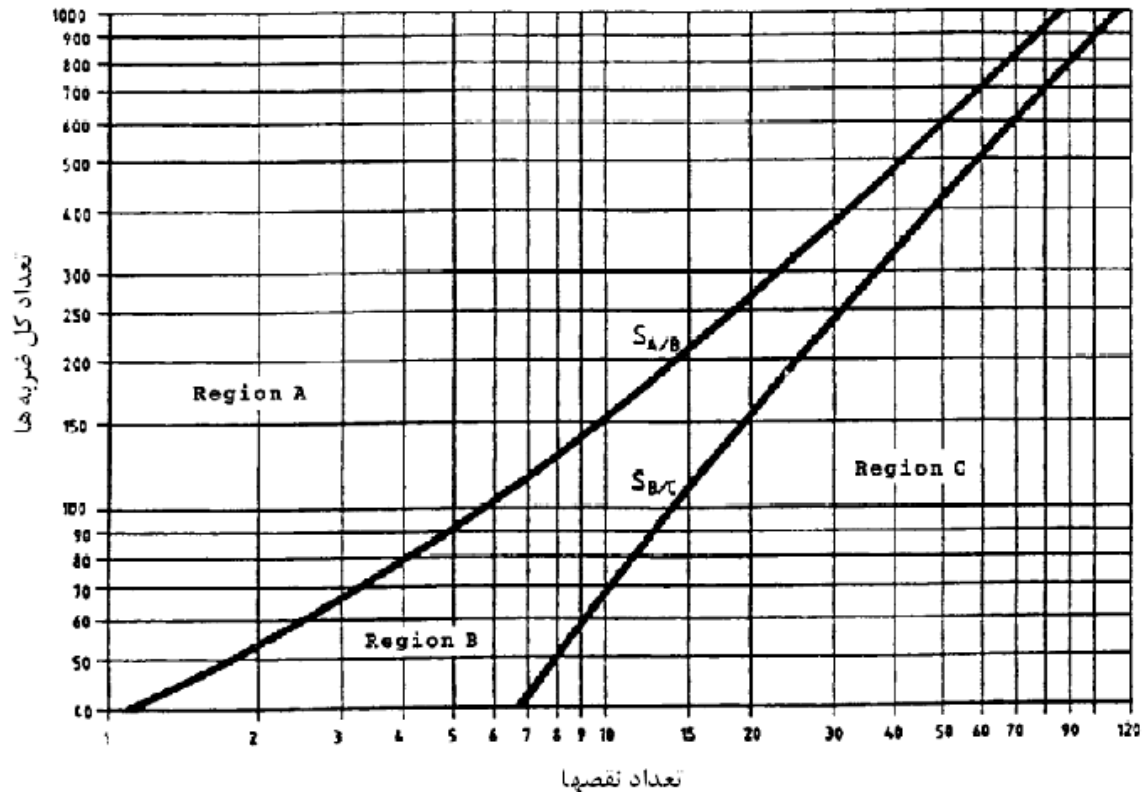
$$n = \text{تعداد ضربه ها.}$$

یادآوری ۱- برای سهولت، شکل ۳ به صورت زیر می تواند استفاده گردد:

الف- اگر TIR زیر ۱۰ درصد باشد، تعداد نقص های مشاهده شده در ناحیه A از شکل ۳ قرار می گیرند؛ و نتیجه از نوع A می باشد.

ب- در صورتی که تعداد نقص های مشاهده شده در ناحیه B از شکل ۳ قرار گیرند، بر مبنای تعداد نمونه های مورد استفاده هیچ تصمیمی نمی توان گرفت؛ و نتیجه از نوع B است (بند الف-۲ از پیوست الف دیده شود).

پ- اگر TIR بالای ۱۰ درصد باشد، تعداد نقص های مشاهده شده در ناحیه C از شکل ۳ قرار می گیرند؛ و نتیجه از نوع C می باشد.



شکل ۳- تعداد نمونه ها برای ۱۰ درصد TIR (در ۹۰ درصد اطمینان)

یادآوری ۲- به منظور اجتناب از اشتباه شدن با TIR، تعداد نمونه های دچار نقص، در مقایسه با تعداد کل ضربات، نباید بر حسب درصد بیان شود؛ زیرا در مورد TIR، درصدگیری فقط یک تقریب است.

۹ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شماره این استاندارد ملی و شماره استاندارد ویژگی های مرتبط؛

ب- مشخصات کامل لوله تحت آزمون (تولیدکننده، نوع لوله، ابعاد، تاریخ تولید، کاربرد، جنس ماده)؛

- پ- توصیف محموله مجزا یا راه اندازی تولید پیوسته ای که آزمون‌ها از آن برداشته شده اند و توصیف روش نمونه بر داری؛
- ت- تعداد آزمون‌ها؛
- ث- جزئیات تثبیت شامل دما برحسب درجه سلسیوس، زمان و محیط؛
- ج- نوع ضربه زن و جرم آن، برحسب کیلوگرم؛
- چ- تعداد کل آزمون‌های دچار نقص شده؛
- ح- تعداد کل ضربه‌ها.
- خ- نتیجه به صورت A، B یا C (بند ۸ دیده شود)؛ و در صورت لزوم جزئیات هرگونه معیار اضافی یا جایگزین برای نقص (قسمت "ت" از زیربند ۷-۱ و مورد "ج" از یادآوری ۳ بند ۳)؛
- د- هر عاملی که می‌تواند بر نتایج اثر گذارد، از قبیل هرگونه رویداد یا جزئیات عملیاتی، که در این استاندارد به آن اشاره نشده است؛
- ذ- تاریخ انجام آزمون.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

ارزیابی نتایج از محموله های در حال ترخیص

الف-۱ کلیات

این پیوست، اطلاعاتی در مورد ارزیابی نتایج بدست آمده از محموله های در حال ترخیص لوله و استفاده از جدول ۶، (بند ۸) فراهم می کند. برای مقادیری ورای مقادیر داده شده در جدول ۶، ارزیابی نتایج با استفاده از معادلات (۱) و (۲) برحسب کاربرد (بند ۸) انجام می شود. این پیوست همچنین روشی به منظور نمونه برداری و آزمایش از تولید پیوسته توصیه می کند (بند الف-۴ دیده شود).

تصمیم در مورد تعداد نمونه های مورد نیاز از یک محموله مجزا با توجه به ملاحظات زیر گرفته می شود. به طور کلی، مطابق با قوانین آماری دقت آزمون پایین است. این امر از طریق مثال های زیر توضیح داده می شود:

- ۱) هنگام آزمایش به منظور تأیید ادعای ۱۰ درصد TIR در مورد نمونه ای که به صورت اتفاقی از یک محموله برداشته شده است، اگر به ازای ۱۰۰ ضربه، یک نمونه دچار نقص شود، نشانگر این است که محموله TIR ای بین ۰/۱ درصد و ۳/۹ درصد خواهد داشت (با ۹۰ درصد اطمینان)؛
- ۲) اگر به ازای ۱۰۰ ضربه، ۵ نمونه دچار نقص شود، نشانگر این است که محموله TIR ای بین ۲/۵ درصد و ۹/۱ درصد خواهد داشت (با ۹۰ درصد اطمینان)؛
- ۳) اگر به ازای ۱۰۰ ضربه، ۹ نمونه دچار نقص شود، نشانگر این است که محموله TIR ای بین ۵/۵ درصد و ۱۳/۸ درصد خواهد داشت (با ۹۰ درصد اطمینان).

الف-۲ محموله های در حال ترخیص با یک نشان کیفیت مستقل

(بخش مربوط به ارزیابی انطباق استاندارد سیستم قابل کاربرد، دیده شود)

الف-۲-۱ روش کار تشریح شده در زیربند الف-۲-۲-۲ از وضعیتی استفاده می کند که تصدیق و پایشی مستقل بر مبنای فرضیات زیر انجام می شود:

- ۱) اگر از یک نمونه، تعداد نقص ها در ناحیه A قرار گیرد (بند ۸ دیده شود) (برای TIR کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد)، در این صورت تأیید ای قابل قبول مبنی بر کوچکتر یا مساوی بودن TIR محموله، نسبت به مقدار تعیین شده، بدست می آید؛
- ۲) اگر تعداد نقص ها در ناحیه C جدول ۶ قرار گیرد، می توان نتیجه گرفت که محموله دارای TIR ای بزرگتر از مقدار تعیین شده است؛

۳) اگر تعداد نقص ها در ناحیه B قرار گیرد، معمولاً آزمون‌های بیشتری باید انتخاب شوند؛ تا بتوان به یک جمع بندی رسید. این جمع بندی با استفاده از نتیجه تجمعی تمام آزمون‌های ضربه خورده، برداشته شده از محموله تحت بررسی، انجام می شود.

الف-۲-۲) اگر ادعا شود که یک محموله مجزا دارای TIR ای کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد است و این ادعا توسط یک نشان کیفی حمایت شود، در این صورت از طریق زیر می توان آن را تأیید نمود:

۱) اگر از یک آزمون، تعداد نقص ها در ناحیه A قرار گیرد، در این صورت تأییده ای قابل قبول مبنی بر اینکه محموله TIR ای کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد دارد، بدست می آید؛

۲) اگر تعداد نقص ها در ناحیه B قرار گیرد، تعداد نقص ها از آزمون بعدی باید در ناحیه A قرار گیرد؛

۳) اگر تعداد نقص ها در ناحیه C قرار گیرد، ادعای صورت گرفته توسط نشان کیفی تأیید نمی شود.

مثال: انجام آزمایش به منظور تأیید ادعای TIR کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد.

اگر آزمون آنقدر بزرگ باشد که امکان وارد کردن ۱۰۰ ضربه فراهم باشد، نتیجه به صورت زیر تعیین می شود:

۱) اگر پس از آزمایشی با ۱۰۰ ضربه، تا ۱۳ نقص وجود داشت، در این صورت تأییده ای قابل قبول مبنی بر این که این محموله TIR ای کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد دارد، بدست می آید؛

۲) اگر ۱۴ نقص یا بیشتر رخ دهد، ادعای صورت گرفته توسط نشان کیفی تأیید نمی شود.

الف-۳) محموله های در حال ترخیص بدون نشان کیفی

(بخش مربوط به ارزیابی انطباق استاندارد سیستم قابل کاربرد، دیده شود)

اگر ادعا شود که یک محموله مجزا دارای TIR ای کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد است ولی در این مورد نشان کیفی وجود نداشته باشد، در این صورت این ادعا را می توان از طریق زیر تأیید نمود:

۱) اگر از یک آزمون، تعداد نقص ها در ناحیه A قرار گیرد، در این صورت تأییده ای قابل قبول مبنی بر اینکه محموله TIR ای کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد دارد، بدست می آید؛

۲) اگر تعداد نقص ها در ناحیه C قرار گیرد، می توان نتیجه گرفت که محموله دارای TIR ای بزرگتر از ۱۰ درصد است؛

۳) اگر تعداد نقص ها در ناحیه B قرار گیرد، می بایست آزمون‌های بیشتری انتخاب شوند؛ تا بتوان به یک جمع بندی رسید. این جمع بندی با استفاده از نتیجه تجمعی تمام آزمون‌های ضربه خورده، انجام می شود.

مثال: انجام آزمایش به منظور تأیید ادعای TIR کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد.

اگر آزمون آنقدر بزرگ باشد که امکان وارد کردن ۱۰۰ ضربه فراهم باشد، نتیجه به صورت زیر تعیین می شود:

- ۱) اگر ۵ نقص یا کمتر رخ دهد، می توان نتیجه گرفت که محموله دارای TIR ای کوچکتر از ۱۰ درصد است؛
- ۲) اگر ۱۴ نقص یا بیشتر رخ دهد، می توان نتیجه گرفت که محموله دارای TIR ای بزرگتر از ۱۰ درصد است؛
- ۳) اگر ۶ تا ۱۳ نقص رخ دهد، ضربه های بیشتری لازم است؛ تا بتوان به یک جمع بندی رسید. (به عنوان مثال، اگر پس از ۵۰ ضربه تعداد کل نقص ها ۲۰ باشد، می توان نتیجه گرفت که محموله دارای TIR ای بزرگتر از ۱۰ درصد است).

الف-۴- روش کار پیشنهادی برای نمونه برداری: تولید پیوسته

روش نمونه برداری زیر برای تولید پیوسته توصیه می شود:

- ۱) در آغاز یک راه اندازی تولید، تعداد کافی از آزمون به دست آورده شود؛ تا بتوان نشان داد که TIR لوله کوچکتر یا مساوی با ۱۰ درصد است (بند ۸ دیده شود).
- ۲) پس از آن، در بازه های زمانی کمتر از ۸ ساعت، تعداد کافی آزمون باید برداشته شود، به طوری که بتوان حداقل ۲۰ ضربه وارد نمود.
- ۳) در آزمون ای که مطابق با بند الف-۴ برداشته می شود، اگر هیچ نقصی رخ ندهد، تولید می تواند ادامه یابد؛
- ۴) در صورت بروز نقص، در آزمون برداشته شده مطابق با بند الف-۴، آزمون های بیشتری باید آزمایش شود؛ تا زمانی که مطابق با بند ۸ بتوان به جمع بندی قابل قبول یا مردود دست یافت (یعنی تعداد نقص ها باید در ناحیه A یا C قرار گیرد).