



دستگاه

5.1 دستگاه باید اساساً مطابق شکل 1 و با استفاده از اجزای زیر که در هر دو روش آزمون مشترک هستند، ساخته شود:

- 5.1.1 محفظه سقوط وزنه—چنانچه دستگاه ضربه وزنه از محفظه‌ای بسته برای وزنه استفاده می‌کند، این محفظه باید دارای یک منفذ خروجی بدون مانع با حداقل مساحت 625 mm^2 ($\sim 1 \text{ in.}^2$) باشد تا تهویه کافی فراهم شود.
- یادداشت 3—برخی از طراحی‌های دستگاه ضربه وزنه از محفظه‌های بسته‌ای استفاده می‌کنند که هنگام ضربه، تهویه کافی به سمت اتمسفر را فراهم نمی‌کنند. داده‌ها نشان داده‌اند که این موضوع تأثیر قابل‌توجهی بر مقدار ضربه مشاهده‌شده دارد، به‌ویژه برای فیلم‌هایی که در طول آزمون ازدیاد طول زیادی نشان می‌دهند و در نتیجه، مقادیر ضربه به‌طور غیرمعمول بالا به دست می‌آیند.
- یادداشت 4—استفاده از چند منفذ کوچک‌تر مجاز است، مشروط بر اینکه بتوان نشان داد بازده تهویه قابل‌مقایسه است و اثر آماری معناداری بر مقادیر

به دست آمده ندارد.

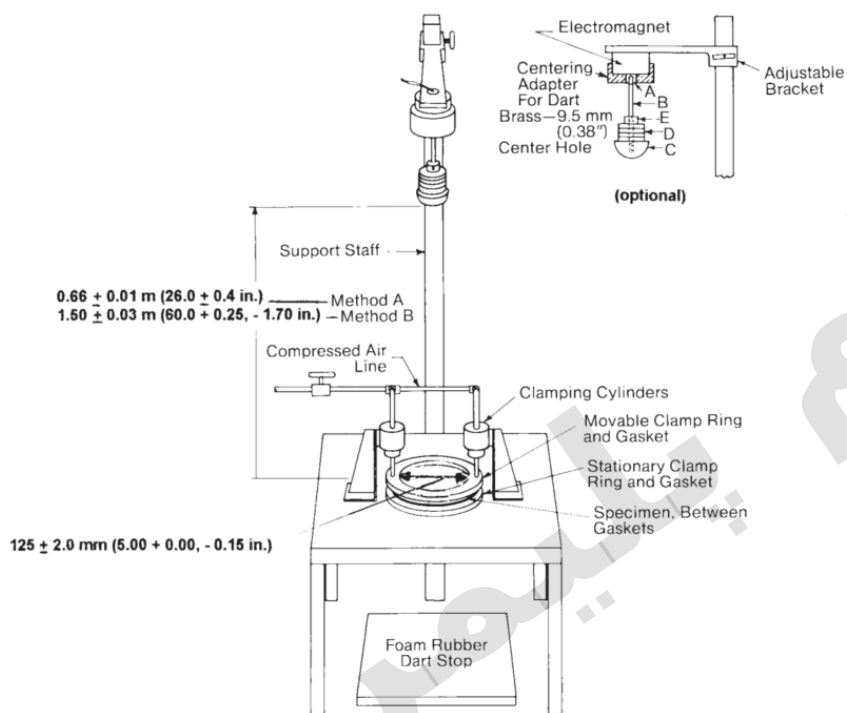
5.1.2 گیره نمونه آزمون—گیره حلقوی دو تکه نمونه آزمون باید دارای قطر داخلی $125 \pm 0.15 \text{ in}$ [$5.0 + 0.0, -0.15 \text{ mm}$] بوده و با الزامات زیر مطابقت داشته باشد: 5.1.2.1 نیمه پایینی یا ثابت گیره باید به صورت محکم نصب شود، به گونه‌ای که صفحه نمونه آزمون افقی باشد. 5.1.2.2 قسمت بالایی یا متحرک گیره باید طوری طراحی شود که هنگام قرارگیری، تماس کامل و هم سطح با قسمت پایینی گیره را حفظ کند. گیره‌ها باید به وسایل مناسبی برای حفظ تماس کافی و نگه داشتن محکم نمونه فیلم در محل خود طی آزمون مجهز باشند. گیره‌های پنوماتیکی با موفقیت به کار گرفته شده‌اند.

5.1.2.3 برای ایجاد یک بالشتک که اثر تغییرات ضخامت را به حداقل می‌رساند، می‌توان واشرهای لاستیک‌مانند را به سطوح تماس نمونه آزمون هر دو گیره متصل کرد. واشر لاستیکی با ضخامت $3.0 \pm 0.04 \text{ in}$ [$0.125 + 0.025, -0.04 \text{ mm}$]، سختی 50 تا 60 بر اساس دورومتر Shore A، قطر داخلی $125 \pm 0.15 \text{ in}$ [$5.00 + 0.00, -0.15 \text{ mm}$] و قطر خارجی $150 \pm 0.2 \text{ in}$ [$6.0 + 0.02, -0.2 \text{ mm}$] برای این منظور مناسب تشخیص داده شده است. 5.1.2.4 لغزش فیلم‌هایی با ضخامت بیشتر از 0.10 mm [0.004 in] را می‌توان با اتصال پارچه سنباده‌ای یا کاغذ ساینده گارنت 50D به واشرها با استفاده از نواری چسب دوطرفه به حداقل رساند یا حذف کرد؛ به گونه‌ای که سطح ساینده مستقیماً با فیلم در تماس باشد. نیروی گیره باید برای حذف لغزش قابل تشخیص کافی باشد. روش‌های دیگری مانند استفاده از تجهیزات گیره اضافی یا سطوح گیره‌گیری مثبت نیز قابل استفاده هستند، مشروط بر اینکه فیلم در دیواره داخلی گیره‌های نمونه آزمون ضعیف نشود و قطر مؤثر $125 \pm 0.15 \text{ in}$ [$5.00 + 0.00, -0.15 \text{ mm}$] فیلم تغییر نکند. 5.1.3 مکانیزم رهاسازی وزنه، که توانایی نگه داشتن وزنه‌ای به جرم 2 kg را داشته باشد، باید برای نگه داشتن و رهاسازی مجموعه وزنه استفاده شود. این مکانیزم باید به یک وسیله مرکزکننده، مانند شاقول قابل جداسازی، مجهز باشد تا سقوطی تکرارپذیر تضمین شود. می‌توان از مکانیزم رهاسازی الکترومغناطیسی یا پنوماتیکی استفاده کرد.

5.1.4 وسیله موقعیت‌دهی—دستگاه باید بتواند وزنه را برای روش آزمون A از ارتفاع $0.66 \pm 0.4 \text{ in}$ [$26.0 \pm 0.01 \text{ m}$] و برای روش آزمون B از ارتفاع $1.50 \pm 1.70 \text{ in}$ [$60.0 + 0.25, -1.70 \text{ m}$] رها کند. فاصله بین سطح برخورد سر وزنه و سطح نمونه آزمون، ارتفاع سقوط در نظر گرفته می‌شود. وزنه باید به صورت عمودی در بالای مرکز نمونه آزمون قرار گیرد.

5.1.5 میکرومتر، با دقت 60.0001 in [0.0025 mm] در محدوده 0.0001 in [0.0025 mm] تا 0.4 in [1 mm]، برای اندازه‌گیری ضخامت نمونه

آزمون (مطابق روش‌های آزمون D 374).



NOTE—Legend Dart Assembly:

- A. Steel shaft tip 6.5 ± 1 mm [0.25 ± 0.04 , -0.03 in.] OD by 12.5 ± 0.2 mm [0.50 ± 0.00 , -0.02 in.] long.
- B. Dart shaft: 6.5 ± 1 mm [0.25 ± 0.04 , -0.03 in.] OD and at least 115 mm [4.5 in.] long: $\frac{1}{4}$ -20 thd. (N.C.) 12.5 ± 0.2 mm [0.50 ± 0.00 , -0.02 in.] long on bottom: No. 5-40 thd. (N.F.) for steel tip.
- C. Hemispherical head: Method A— 38.10 ± 0.13 -mm [1.500 ± 0.005 -in.] in diameter. Method B— 50.80 ± 0.13 -mm [2.000 ± 0.005 in.] in diameter.
- D. Removable weights.
- E. Collar and screw.

FIG. 1 Apparatus for Free-Falling Dart Impact Test for Plastic Film

5.1.6 وسایل بالشتک‌گذاری و حفاظتی، برای محافظت از کارکنان و جلوگیری از آسیب دیدن سطح برخورد وزنه. این وسایل نباید پیش از نفوذ وزنه به نمونه آزمون، با وزنه یا نمونه آزمون تداخل داشته باشند. 5.1.7 حلقه‌ای با قطر داخلی تقریباً 0.28 in [7 mm] و مجهز به پیچ تنظیم برای محکم کردن حلقه روی میله وزنه.

5.2 وزنه‌های مربوط به روش‌های آزمون A و B باید دارای سرهای نیم‌کره‌ای باشند و هرکدام به میله‌ای با قطر 6.5 in [165 mm] ± 0.04 ، -0.03 تا $+0.25$ mm [0.25 + 0.04, -0.03--1 + 6.5 mm] طول حداقل 4.5 in [115 mm] مجهز شوند تا امکان نصب وزنه‌های افزایشی قابل جداسازی فراهم شود. جرم هر وزنه باید با دقت نسبی $\pm 0.5\%$ معلوم باشد. سطوح سر وزنه باید عاری از لب‌پریدگی، خراش یا سایر بی‌نظمی‌ها باشند. میله باید به مرکز سطح تخت سر وزنه متصل شود و محور طولی آن بر سطح عمود باشد. در صورت استفاده از آهنربای الکتریکی، میله باید از ماده‌ای غیرمغناطیسی ساخته شود و در انتهای نگه‌داشته شده توسط آهنربای الکتریکی، دارای نوک فولادی به طول 125 in [$0.50 + 0.00, -0.02$ mm] باشد. 5.2.1 برای روش آزمون A، قطر سر نیم‌کره‌ای وزنه باید 38.10 in [1.500 mm] ± 0.005 باشد. این سر می‌تواند از آلومینیوم صاف و پرداخت شده، فنولیک یا ماده کم‌چگالی دیگری با سختی مشابه ساخته شود.

5.2.2 برای روش آزمون B، قطر سر وزنه باید 50.80 in [2.000 mm] ± 0.005 باشد. این سر می‌تواند از فولاد زنگ‌نزن صاف و پرداخت شده یا ماده دیگری با دوام مشابه ساخته شود.

5.3 ماده سازنده سر وزنه باید در گزارش با استفاده از نام‌گذاری‌های زیر ذکر شود:

Material Construction	Designation
Stainless Steel	A
Aluminum	B
Phenolic	C
Composite	D
Other	E

NOTE 5—Data have shown a sensitivity of impact results related to the material of construction and finish of the dart head used. The differences have been especially significant when testing films exhibiting high impact, or high elongation characteristics, or both. This issue, together with related concerns, is currently under study in Subcommittee D20.19.

5.4 وزنه‌های افزایشی برای روش‌های آزمون A و B باید از فولاد زنگ‌نزن یا برنج و به شکل استوانه‌ای باشند. هر وزنه باید دارای سوراخ مرکزی با قطر $1.0 + 6.6$ [0.00 mm (0.26 + 0.03, -0.00 in- باشد. ضخامت هر وزنه باید به گونه‌ای تنظیم شود که وزن مشخص شده با دقت $\pm 0.5\%$ به دست آید. قطر وزنه‌ها نباید از قطر سر وزنه بیشتر باشد. ترکیب پیشنهادی وزنه‌ها برای قطرهای مشخص شده به شرح زیر است:

5.4.1 برای روش آزمون A، وزنه‌هایی با قطر $1.25 + 0.03$, -0.05 in- 1-+31.5 mm:

Number 2 or more	Weight, g
8	5
8	15
8	30
8	60

5.4.2 For Test Method B, 45.0 ± 1 -mm [1.75 + 0.06, -0.02-in.] diameter weights.

Number 2 or more	Weight, g
8	15
8	45
8	90

5.4.3 در صورت تمایل، می‌توان وزنه‌های اضافی، هرکدام با جرم $\pm 0.5\%$ 120 g برای روش آزمون A یا $\pm 0.5\%$ 180 g برای روش آزمون B، برای استفاده در مواقعی که لازم است جرم پرتابه بیش از مقدار قابل دستیابی با استفاده از تمام وزنه‌های مجموعه استاندارد افزایش یابد، ساخت.

نمونه آزمون

6.1 نمونه آزمون‌ها باید به اندازه‌ای بزرگ باشند که در تمام نقاط از واشره‌های گیره نمونه آزمون بیرون بزنند. نمونه آزمون‌ها باید نماینده فیلم مورد بررسی باشند و از ورق یا لوله، به روشی نماینده شیوه صحیح نمونه‌برداری، برداشته شوند. این کار برای اطمینان از آن است که کل ورق در آزمون نمایندگی شود، مگر اینکه چنین نمونه‌برداری‌ای خود یک متغیر مورد مطالعه باشد.

6.2 نمونه آزمون‌ها باید عاری از سوراخ‌های سوزنی، چروک، تاخوردگی یا سایر عیوب آشکار باشند، مگر اینکه این عیوب متغیرهای مورد مطالعه باشند.

شرایط‌دهی

- 7.1 شرایط‌دهی—الزامات شرایط‌دهی مشخص‌شده در مشخصات مواد مربوط به ماده مورد آزمون را رعایت کنید. در غیر این صورت، نمونه آزمون‌ها را مطابق روش اجرا A از Practice D 618، در مواردی که شرایط‌دهی الزامی است، پیش از آزمون به مدت حداقل 40 h در دمای $23 \pm 70^\circ\text{C}$ [77°F] و رطوبت نسبی 50 ± 5% قرار دهید. در صورت بروز اختلاف، تترانس‌ها باید 1°C [+/-1.8°F] و $2 \pm 2^\circ\text{C}$ [77°F] رطوبت نسبی باشند.
- 7.2 شرایط آزمون—آزمون‌ها را در اتمسفر استاندارد آزمایشگاه با دمای $23 \pm 3.6^\circ\text{F}$ [2°C] و رطوبت نسبی 50 ± 5% انجام دهید، مگر اینکه در مشخصات مواد خلاف آن تعیین شده باشد. در صورت بروز اختلاف، تترانس‌ها باید 1°C [+/-1.8°F] و $2 \pm 2^\circ\text{C}$ رطوبت نسبی باشند.

آماده‌سازی دستگاه

8.1 دستگاه را برای آزمون با روش آزمون A یا روش آزمون B آماده کنید.

- 8.1.1 برای روش آزمون A، وزنه‌ای با سر نیم‌کره‌ای به قطر 38.10 ± 0.13 mm [1.500 ± 0.005-in.] انتخاب کنید. برای روش آزمون B، وزنه‌ای با سر نیم‌کره‌ای به قطر 50.80 ± 0.13 mm [2.000 ± 0.005-in.] انتخاب کنید.
- 8.1.2 مکانیزم رهاسازی وزنه را فعال کرده و نوک میله فولادی را داخل مکانیزم قرار دهید. مکانیزم رهاسازی باید وزنه را در جای خود نگه دارد. ارتفاع سقوط، یعنی فاصله عمودی از صفحه نمونه آزمون گیره‌شده تا سطح زیرین سر وزنه، را برای روش آزمون A روی 0.66 ± 0.01 m [26.0 ± 0.4 in.] و برای روش آزمون B روی 1.50 ± 1.70 in [60.0 ± 0.25, -1.70 in.] تنظیم کنید. (احتیاط—به دلایل ایمنی، هنگام تنظیم موقعیت، وزنه را خارج کنید.)
- 8.1.3 با قرار دادن یک نمونه آزمون فیلم آزمایشی بین گیره‌های نمونه آزمون و بدون افزودن وزنه به وزنه اصلی، وزنه را رها کنید و نقطه برخورد آن با نمونه آزمون را مشاهده کنید؛ پس از جهش وزنه از سطح فیلم، آن را بگیرید. در صورت لزوم، مکانیزم رهاسازی وزنه را تنظیم کنید تا در آزمون‌های تکراری، وزنه به صورت تکرارپذیر به مرکز قسمت گیره‌شده فیلم برخورد کند.
- 8.2 دستگاه را به صورت دوره‌ای بررسی کنید تا مطمئن شوید لغزش نمونه آزمون در طول آزمون رخ نمی‌دهد. در صورت وقوع لغزش، نتایج باید رد شوند. احتمال وقوع لغزش با افزایش جرم وزنه و افزایش ارتفاع سقوط بیشتر می‌شود و برای برخی مواد نسبت به مواد دیگر بیشتر است. لغزش را می‌توان

به راحتی در جریان آزمون یک نمونه معمولی، در جرمی از پرتابه که در آن هم شکست و هم عدم شکست مشاهده می شود، بررسی کرد. هر یک از روش های زیر مؤثر است.

- 8.2.1 پیش از رها کردن پرتابه روی نمونه آزمون گیره شده، با استفاده از خودکار ساچمه ای که با دیواره داخلی گیره بالایی در تماس است، دایره ای روی فیلم رسم کنید. فقط فشار خودکار را روی فیلم اعمال کنید. (احتیاط—به دلایل ایمنی، هنگام رسم دایره، وزنه نباید در مکانیزم رها سازی قرار داشته باشد.) پس از رها شدن وزنه و پیش از خارج کردن فیلم پلاستیکی، با خودکار ساچمه ای به رنگی دیگر دایره دیگری رسم کنید. اگر خطوط رسم شده در هر نقطه از محیط دایره به صورت دو خط مجزا و مشخص دیده شوند، نشان دهنده وقوع لغزش است.
- 8.2.2 اگر برای ایجاد گیرش بیشتر، پارچه سنباده ای یا کاغذ سنباده به واشرها متصل شده است، لغزش را به سادگی با بررسی ناحیه گیره شده فیلم پس از ضربه و مشاهده آثار خراش ایجاد شده در اثر لغزش تعیین کنید.

تکنیک آزمون پلکانی

روش اجرا

- 9.1 در این روش، طی آزمون از افزایش یکنواخت جرم پرتابه استفاده می شود و جرم پرتابه پس از آزمون هر نمونه آزمون تغییر می کند.
- 9.2 روش آزمون A یا روش آزمون B را، بنا بر انتخاب یا الزام مشخصات مربوط به ماده، انتخاب کنید. دستگاه را مطابق توضیحات بخش 8.1 برای آزمون آماده کنید. در صورت تمایل، بررسی لغزش را مطابق بخش 8.2 در مقطعی از آزمون انجام دهید.
- 9.3 ضخامت متوسط نمونه آزمون ها را در ناحیه ضربه، با دقت 0.0001 in [0.0025 mm] اندازه گیری و ثبت کنید.
- 9.4 برای نقطه شروع، جرم پرتابه ای نزدیک به جرم مورد انتظار برای شکست در اثر ضربه انتخاب کنید. تعداد لازم وزنه های افزایشی را روی میله وزنه قرار دهید و حلقه قفل کننده را در جای خود نصب کنید تا وزنه ها به طور ایمن ثابت شوند. 9.5 افزایش جرم پرتابه DW مناسب برای استحکام ضربه نمونه را انتخاب کنید. مقدار انتخاب شده برای DW باید به گونه ای باشد که در تعیین نتیجه، از سه تا شش جرم پرتابه (اما حداقل سه جرم) استفاده شود. مقدار DW برابر با حدود 5 تا 15 % از WF، یعنی جرم شکست در اثر ضربه، معمولاً مناسب است.
- 9.6 نخستین نمونه آزمون را روی قسمت پایینی گیره قرار دهید و مطمئن شوید کاملاً یکنواخت و صاف، عاری از تاخوردگی و در تمام نقاط پوشاننده واشر است. آن را با قسمت بالایی گیره حلقوی در جای خود محکم کنید.
- 9.7 مکانیزم رها سازی وزنه را فعال کرده و وزنه را در موقعیت قرار دهید. وزنه را رها کنید. اگر وزنه از سطح نمونه آزمون جهش کرد، پس از جهش آن را

بگیرید تا هم از چندبار برخورد با سطح نمونه آزمون و هم از آسیب دیدن سطح تماس نیم کره‌ای وزنه در اثر برخورد با قطعات فلزی دستگاه جلوگیری شود. 9.8 نمونه آزمون را از نظر هرگونه نشانه لغزش بررسی کنید. در صورت وقوع لغزش، نتایج باید رد شوند.

9.9 نمونه آزمون را بررسی کنید تا مشخص شود شکست خورده است یا خیر. نتیجه را در فرمی مانند فرم نشان داده شده در شکل 2 ثبت کنید؛ از 0 برای نشان دادن عدم شکست و از X برای نشان دادن شکست، یا هر قرارداد مشابه دیگری برای مشخص کردن شکست یا عدم شکست، استفاده کنید.

9.10 اگر نخستین نمونه آزمون شکست، جرم پرتابه را به اندازه DW کاهش دهید. اگر نخستین نمونه آزمون شکست نخورد، جرم پرتابه را به اندازه DW افزایش دهید. نمونه آزمون دوم را آزمون کنید. آزمون نمونه آزمون‌های بعدی را ادامه دهید و بین هر دو سقوط، بسته به اینکه نمونه آزمون قبلی شکست خورده یا خیر، جرم پرتابه را به اندازه DW کاهش یا افزایش دهید. 9.11 پس از آزمون 20 نمونه آزمون، تعداد کل شکست‌ها، N، یعنی Xها، را بشمارید. اگر در این مرحله $N = 10$ باشد، آزمون کامل شده است. در غیر این صورت، آزمون را به شکل زیر تکمیل کنید: 9.11.1 اگر $N \leq 10$ باشد، آزمون نمونه آزمون‌های اضافی را تا رسیدن N به 10 ادامه دهید، سپس آزمون را متوقف کنید. 9.11.2 اگر $N > 10$ باشد، آزمون نمونه آزمون‌های اضافی را تا زمانی ادامه دهید که تعداد کل موارد عدم شکست (0ها) به 10 برسد، سپس آزمون را متوقف کنید.

10. محاسبه 10.1 در فرم ثبت داده‌ها و محاسبات (مطابق شکل 2)، در ستون n_i تعداد کل Xها را در هر جرم پرتابه ثبت کنید و فقط X 10 آخر در طول آزمون را بشمارید.

یادداشت 6—اگر در طول آزمون، پس از 20 سقوط، $N \leq 10$ یا $N = 10$ باشد، پس از تکمیل آزمون فقط X 10 وجود خواهد داشت. تنها زمانی که پس از 20 سقوط $N > 10$ باشد، حذف برخی از نتایج X اولیه ضروری خواهد بود. 10.2 در ستون n_i ، برای هر ورودی n_i ، اعداد صحیح 0، 1، 2 و غیره را وارد کنید. برای کمترین جرم پرتابه‌ای که مقدار n_i برای آن وارد شده است، عدد 0 را ثبت کنید؛ برای جرم پرتابه بعدی که بیشتر است، عدد 1 و به همین ترتیب اعداد بعدی را وارد کنید.


$$= 135 \text{ g.}$$

www.ahpco.ir

10.3 Under in_i , enter the product of i times n_i .

10.4 Add the n_i 's and enter as N ; by the procedure described, N will always be 10. Add the in_i 's and enter as A . Enter W_o , the missile weight to which an i value of zero is assigned. Enter ΔW the uniform missile weight increment employed.

10.5 Calculate the impact failure weight W_F , g, as follows:

$$W_F = W_o + [\Delta W (A/N - 1/2)]$$



- مطابق ISO 7765 و ASTM D1709
- نمایشگر لمسی
- خروجی گزارش با چاپگر حرارتی

- خروجی داده از طریق USB به Excel
 - گیره پنوماتیکی نمونه
 - همراه با وزنه‌های وزنه
 - محاسبه کامل مطابق روش استاندارد
 - تنظیم دستی ارتفاع
 - رهاسازی مغناطیسی یا پنوماتیکی وزنه
- | | | |
|------|--------|-------------|
| n. 2 | g. 5 | diam. 31 mm |
| n. 8 | g.15 | diam. 31 mm |
| n. 8 | gr.30 | diam. 31 mm |
| n. 8 | gr. 60 | diam. 31 mm |