



شرکت AHP تجهیزات آزمون فیلم‌های استرچ پیچ را تولید می‌کند. فیلم‌های استرچ پیچ، فیلم‌های پلاستیکی بسیار کشسانی هستند که به دور برخی اقلام پیچیده می‌شوند و اغلب در صنعت بسته‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند. وظیفه اصلی این فیلم، بهبود پایداری بار برای حمل‌ونقل و انبارش و همچنین محافظت در برابر آلودگی است. فیلم‌های استرچ پیچ معمولاً از PE (LLDPE, VLDPE, PVC و غیره) ساخته می‌شوند. خواص بحرانی فیلم استرچ پیچ شامل بازیابی کشسان و استحکام شکست است؛ با این حال، چسبندگی، مقاومت در برابر سوراخ‌شدن و خواص نوری نیز اهمیت زیادی دارند.

آزمون‌های اصلی فیلم استرچ پیچ به شرح زیر هستند:

- ASTM D-5459: بازیابی کشسان، تغییر شکل دائمی و حفظ تنش
- ASTM D-5458: چسبندگی گنده‌ای فیلم استرچ پیچ
- ASTM D-5748: مقاومت سوراخ‌شدن بر اثر برآمدگی فیلم استرچ پیچ

- ASTM D-882: خواص کششی
- ASTM D-1003: کدري
- ASTM D-1894: COF- ضريب اصطكاك
- ASTM D-1922: مقاومت در برابر پيشروي پارگي

ASTM D-5459: بازیابی کشسان، تغییر شکل دائمی و حفظ تنش

دستگاه

- 6.1 دستگاه آزمون کشش، مجهز به نمودارخوان معکوس‌شونده، مطابق با الزامات ذکرشده برای روش A از روش‌های آزمون D882 و دارای فک‌های مناسب برای این منظور. به بخش مربوط به فک‌ها در روش‌های آزمون D882 مراجعه کنید.
- 6.2 کاتر نمونه آزمون، (25.4 + - 0.03 mm) capable of producing nick-free 1 + - 0.001 in. (25.4 + - 0.03 mm) با دقت 1 + - 0.001 in. (25.4 + - 0.03 mm).
- 6.3 میکرومتر، capable of measuring ضخامت نمونه‌های آزمون تا 0.03 mm (0.001 in.)، مطابق توضیحات بخش 8.9.1.1 از Specification D2103.

آماده‌سازی نمونه آزمون

- 8.1 پنج نوار موازی با جهت دستگاه برش دهید که عرض آن‌ها 1.0 in. (25.4 mm) و طولشان به اندازه‌ای باشد که فاصله اولیه فک‌ها 5 in. (127 mm) فراهم شود.
- 8.2 ضخامت هر نمونه آزمون را در پنج نقطه با فاصله مساوی، در ناحیه‌ای که بین فک‌ها قرار می‌گیرد، با دقت نزدیک‌ترین 0.003 mm (0.001 in.) اندازه‌گیری و مقادیر را ثبت کنید.

آماده‌سازی دستگاه

- 9.1 محدوده بار را به گونه‌ای انتخاب کنید که منحنی‌ها تقریباً دو سوم عرض نمودار را پوشش دهند.

9.2 کرنش سنج را طبق دستورالعمل سازنده دستگاه کالیبره کنید. سرعت جدایش فکها را روی 5 in./min (127 mm/min) و فاصله اولیه فکها را روی 5 in. (127 mm) تنظیم کنید.

شرایط دهی

- 10.1 شرایط دهی نمونه—نمونه‌های آزمون را پیش از آزمون، مطابق Practice E691، حداقل به مدت 24 h در شرایط استاندارد جوی قرار دهید.
10.2 شرایط آزمون—آزمون باید در شرایط تعیین شده برای شرایط دهی نمونه در بند 10.1 انجام شود.

روش اجرا

- 11.1 نخستین نمونه آزمون را در فکها به گونه‌ای ببندید که آزادانه بدون شل‌شدگی قرار گیرد، اما تحت کشش نباشد.
11.2 دستگاه آزمون و نمودارخوان را راه‌اندازی کنید و نمونه آزمون را با سرعت 5 in./min (127 mm/min) تا ازدیاد طول 15، 50، 100، 150 یا 200 % بکشید و سپس دستگاه آزمون و نمودارخوان را متوقف کنید. (در شکل 1، در ازدیاد طول AE، منحنی AB ایجاد می‌شود.) 11.3 به مدت 60 s یا 24 h صبر کنید؛ در این مدت نمونه آزمون آزاد می‌شود. به یادداشت 1 مراجعه کنید. (در شکل 1، ازدیاد طول BG ایجاد می‌شود.)
یادداشت 1—شل‌بودن نمونه آزمون و ناهم‌راستایی فکها، عوامل اصلی غیرخطی شدن بخش ابتدایی منحنی‌های بار-ازدیاد طول هستند.
11.3.1 هنگام آزمون مواد با پاسخ نامشخص، مجموعه‌ای از زمان‌های بازیابی را بررسی کنید.
11.4 هم‌زمان با معکوس کردن نمودارخوان، سرکراس‌هد را به فاصله اولیه فکها برگردانید. (در شکل 1، منحنی GCA ایجاد می‌شود.)
11.5 به مدت 180 s صبر کنید.
11.6 نمونه آزمون را مجدداً تا همان ازدیاد طول اولیه در بند 11.2 بکشید. (در شکل 1، منحنی ADX ایجاد می‌شود.) 11.7 روش شرح داده شده در بندهای 11.1 تا 11.6 را برای چهار نمونه آزمون دیگر تکرار کنید.

محاسبات (به شکل 1 مراجعه کنید)

- 12.1 طول‌های AD و AE را برحسب واحدهای نمودار تعیین کنید. تغییرشکل دائمی را برحسب درصد و با استفاده از معادله 1 محاسبه کنید:

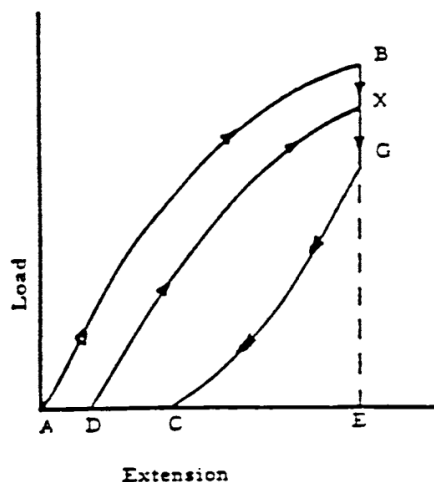


FIG. 1 Determination of the Elastic Properties of Films

$$\text{permanent deformation, \%} = (AD/AE) \times 100 \quad (1)$$

12.2 طول‌های DE و AE را برحسب واحدهای نمودار تعیین کنید. بازیابی کشسان را برحسب درصد و با استفاده از معادله 2 محاسبه کنید (به یادداشت 2 مراجعه کنید):

$$\text{elastic recovery, \%} = (DE/AE) \times 100 \quad (2)$$

یادداشت 2—درصد تغییر شکل دائمی به علاوه درصد بازیابی کشسان برابر با 100 % است.
12.3 طول‌های BE و GE را برحسب واحدهای نمودار تعیین کنید. حفظ تنش را برحسب درصد و با استفاده از معادله 3 محاسبه کنید:

$$\text{stress retention, \%} = (GE/BE) \times 100 \quad (3)$$

12.4 نیرو در نقطه G را برحسب گرم-نیرو، bs-نیرو یا نیوتن بخوانید و ثبت کنید.
12.5 میانگین، انحراف معیار و حدود اطمینان 95 % میانگین را برای هر عامل اندازه‌گیری‌شده، از جمله ضخامت، برای هر مجموعه پنج‌تایی از نمونه‌های آزمون‌شده محاسبه کنید.

روش آزمون استاندارد چسبندگی گندهای فیلم استرچیج

6 تجهیزات و آماده‌سازی

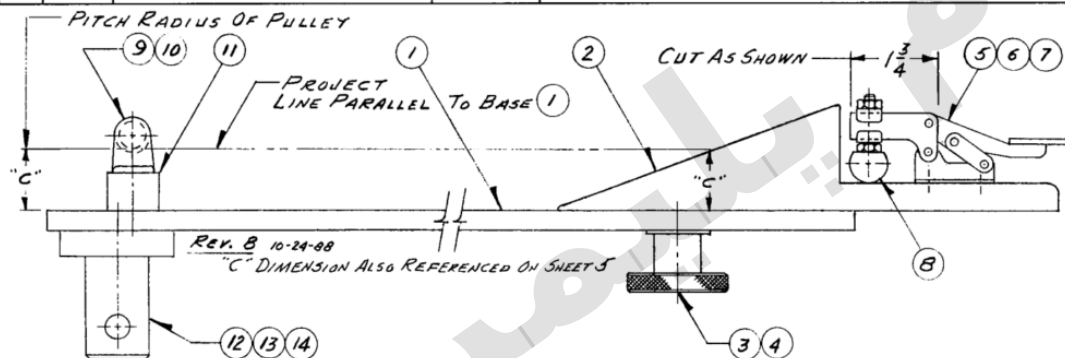
- 6.1 دستگاه—یک دستگاه آزمون یونیورسال مجهز به قابلیت جدایش فک‌ها با سرعت ثابت، شامل موارد زیر:
 - 6.1.1 یک فک سبک مجهز به فک‌های تخت با روکش لاستیکی به ابعاد 1 by 1.5 in. (25 by 38 mm)،
 - 6.1.2 متعلقات آزمون چسبندگی (به شکل‌های 1 تا 5 مراجعه کنید)،
 - 6.1.3 گیره چسبندگی (به شکل 6 مراجعه کنید)،
 - 6.1.4 سلول بار با ظرفیت g-500 بار،
 - 6.1.5 در صورت استفاده از فک‌های پنوماتیکی، منبع هوای 60 psi 70 to با فیلتر مناسب،
 - 6.1.6 الگوی نمونه به سبک قاب عکس با ابعاد داخلی 5 by 20 in. (125 by 500 mm)،
 - 6.1.7 کاتر دقیق نمونه، با عرض 1 + (0.001 in. (25.4 + 0.03 mm) و دقت 1 - 4، 0.001 in. (25.4 + 0.03 mm)،
 - 6.1.8 تیغ ایمنی یک‌لبه،
 - 6.1.9 قلم‌موی رنگ با موهای مصنوعی، به عرض 2 in. (50 mm)،
 - 6.1.10 خط‌کش 12 in. (تقریباً 300 mm)،
 - 6.1.11 کاغذ جداساز، از جنس تحریر، با ابعاد 8.5 by 12 in. (تقریباً 125 by 280 mm)،
 - 6.1.12 نخ غیرکشسان 24 in. (تقریباً 610 mm)، مانند نخ دندان یا نخ ماهیگیری،
 - 6.1.13 میله فولادی با قطر تقریبی 0.25 in. (6 mm) و طول 10 in. (255 mm)،
 - 6.1.14 سطح برش، شیشه صفحه‌ای با ابعاد تقریبی 36 in. (تقریباً 900 by 900 mm) و ضخامت 0.25 in. (6 mm)،
- 6.2 آماده‌سازی دستگاه:

6.2.1 سلول بار را روی قاب مجموعه بالایی نصب کنید و اجازه دهید min-15 گرم شود.

6.2.2 فک سبک بالایی را نصب کنید.

Legend for Figures 1-5:

Item	Quantity	Description	See Sheet No.	Item	Quantity	Description	See Sheet No.
1	1	Base Plate	2	10	2	#8-32 UNF x 1 1/4 Lg. Fl. Hd. Mach. Screw	
2	1	Incline	3 and 5	11	1	Pulley Spacer Block	4
3	1	3/16 I.D. x 1 1/4 O.D. x 1/16 Thick Flat Washer		12	1	Mounting Stud	4
4	1	Reid #KKT-4B Steel Knob		13	2	1/4-20 UNC x 1 Large Socket Head Cap Screw	
5	1	KNU-Vise #H-200 Toggle Clamp		14	2	1/4 Lock Washer	
6	4	#8-32 UNF x 3/8 Lg. Rd. Hd. Machine Screw	Finish: All aluminum parts to have fine sandblasted finish.				
7	4	#8 Lock Washers					
8	1	Clamp Bar	4				
9	1	McMaster-Carr #3101T2 Pulley					



NOTE 1—1 in. = 25 mm.
FIG. 1 Overall Fixture

6.2.3 فک پایینی را جدا کرده و متعلقات آزمون چسبندگی را با استفاده از پین قفل کننده برای محکم کردن آن نصب کنید.

6.2.4 انتهای نخ را که به گیره متصل نیست، از قرقره متعلقات چسبندگی عبور دهید و آن را در مرکز فک بالایی قرار دهید.

6.2.5 هنگامی که گیره روی پایه شیب قرار دارد (که روی صفحه پایه در موقعیت خود قرار گرفته است)، کراس‌هد یا مقدار نخ کشیده‌شده از میان فک‌ها، یا هر دو را به صورت ترکیبی تنظیم کنید تا فاصله‌ای برابر با 5 (125 by 180 mm) by 7 in. بین بالای قرقره و پایین فک‌ها ایجاد شود. فک بالایی را محکم کنید. در صورت نیاز، توقف بازگشت کراس‌هد را تنظیم کنید.

6.2.6 سرعت کراس‌هد دستگاه آزمون را روی 5 in. (125 mm) تنظیم کنید. (هر سرعت نمودارخوانی قابل قبول است).

6.2.7 دستگاه آزمون را مطابق دفترچه راهنمای اپراتور صفر، بالانس و کالیبره کنید.

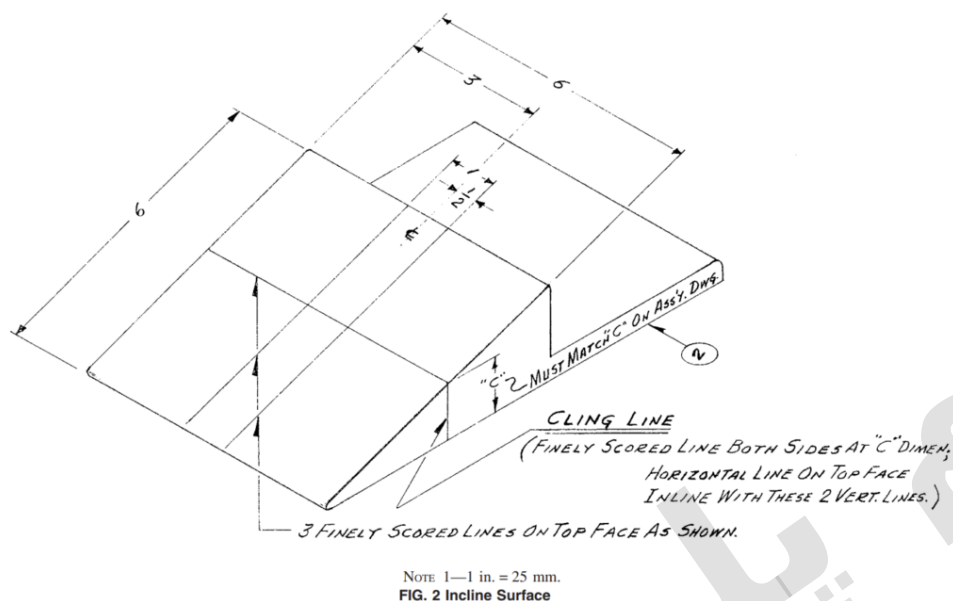
نمونه‌های آزمون

8.1 پیش از انتخاب نمونه، باید حداقل سه لایه بیرونی رول مورد آزمون باز و جدا شده باشد.

8.2 در حالی که فیلم از قسمت بالای رول باز می‌شود، حدود 30 in. (760 mm) فیلم نمونه را با سرعت تقریبی (8 in./s تقریباً 200 mm/s) از رول بکشید. برخی فیلم‌ها به سرعت بازشدن حساس هستند؛ بنابراین استفاده از سرعتی یکنواخت که باعث تغییرات ظاهری مانند نوارها یا خطوط نشود، اهمیت دارد.

8.3 فیلم نمونه را با دقت روی سطح شیشه‌ای برش قرار دهید و مراقب باشید چروک ایجاد نشود. جهت دستگاه (MD) نمونه را علامت‌گذاری کنید. به سطح آزمون فیلم دست نزنید.

8.4 ورق‌های کاغذ را در سه محل با فاصله مساوی در عرض فیلم، در زیر و روی فیلم تراز کنید. اطراف لبه‌های بیرونی کاغذها را ببرید تا ساندویچ‌های کاغذ/فیلم/کاغذ تشکیل شوند. محل عرضی و سمت فیلمی را که باید در قسمت بیرونی یک بار پیچیده‌شده قرار گیرد، برچسب‌گذاری کنید؛ این سطح «بیرونی» و سمت دیگر سطح «داخلی» نامیده می‌شود.



- 8.5 با استفاده از کاتر دقیق نمونه، از هر ساندویچ کاغذ/فیلم/کاغذ، یک نمونه آزمون به عرض (25.4mm (1 in. در جهت عرضی (TD) و طول تقریبی 7 in. (180 mm) در جهت دستگاه (MD) برش دهید. این نمونه‌ها همراه با نمونه‌های 5 (125 by 500 mm) by 20 in. متناظر استفاده خواهند شد.
- 8.6 با استفاده از الگوی نمونه و تیغ، سه نمونه 5 (125 by 180 mm) by 7 in. در جهت TD by MD، متناظر با محل‌های TD نمونه‌های 1 by 7 in. (25.4 by 180 mm) برش‌خورده در بند 8.5، برش دهید.
- 8.7 آزمون‌های بعدی را از سطح «بیرونی» به سطح «داخلی» انجام دهید. آزمون را حداکثر تا 30 min پس از آماده‌سازی نمونه انجام دهید. 8.8 در مورد فیلم با چسبندگی یک‌طرفه یا فیلم با چسبندگی متفاوت، ممکن است لازم باشد آزمون سطح بیرونی به بیرونی یا سطح داخلی به داخلی نیز انجام شود.

روش اجرا

10.1 پیچ تنظیم فیکسچر را شل کنید و سطح شیب‌دار را از سطح فیکسچر به سمت بالا فشار دهید. اجازه دهید پین‌ها سطح شیب‌دار را در حالت بالا نگه دارند. برای مشاهده تصویر تجهیزات آزمون و چیدمان نمونه آزمون، به شکل 7 مراجعه کنید.

10.2 یک نمونه 5 (127 by 508 mm) by 20 in. را به صورت کاملاً گونیا روی سطح شیب‌دار قرار دهید، به گونه‌ای که سطح بیرونی آن رو به بالا باشد.

10.3 فیلم را زیر لبه ابتدایی لبه پایینی شیب‌دار قرار دهید و پین‌های موقعیت‌یابی را در سوراخ‌هایشان بازتنظیم کنید تا فیلم مهار شود. هرگونه چروک آشکار را برطرف کرده و پیچ تنظیم قفل شیب را محکم کنید.

10.4 گوشه‌های مهارنشده نمونه فیلم را بگیرید و آن را روی سطح شیب‌دار به عقب بکشید تا سطحی صاف و کشیده از فیلم ایجاد شود. مقدار کمی کشش قابل قبول است. به ناحیه آزمون نمونه که با خطوط روی سطح شیب‌دار مشخص شده است، دست نزنید.

10.5 مطابق درصد کشش موردنظر، از بالای سطح شیب‌دار به سمت پایین اندازه‌گیری کرده و هر دو لبه نمونه فیلم را علامت‌گذاری کنید. فاصله‌های مناسب به شرح زیر هستند:

Desired Elongation, %	Distance Down Incline Face, in. (mm)
0	0 (0)
50	2 (50)
100	3 (75)
200	4 (100)

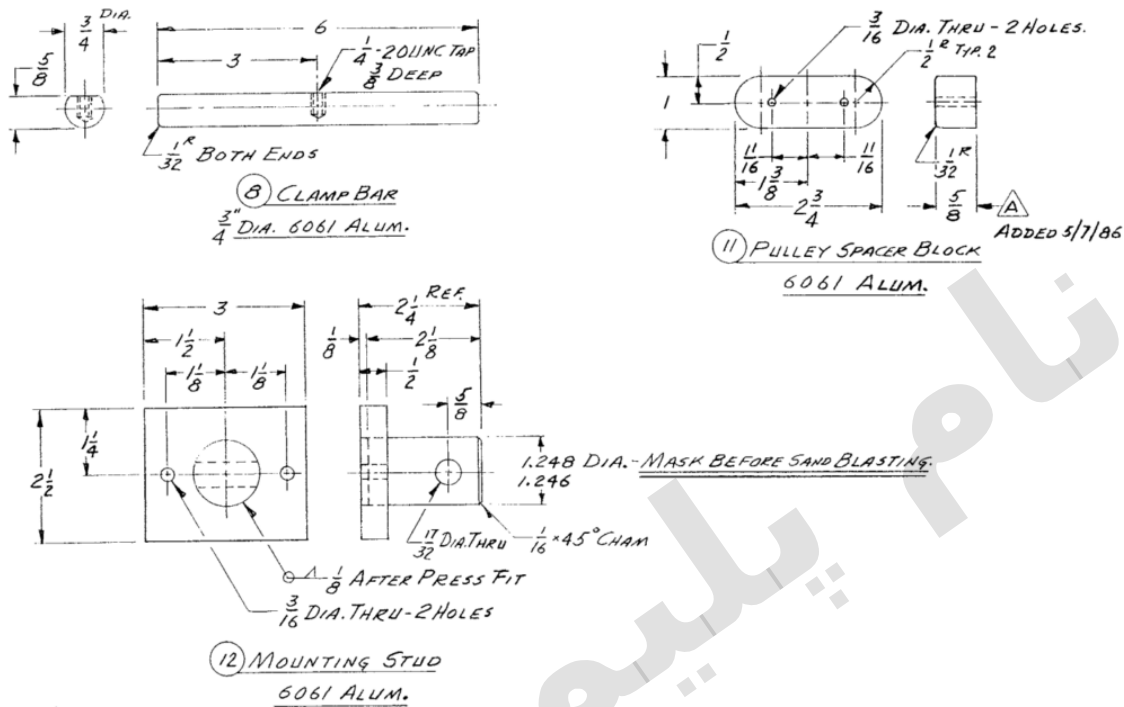
10.6 انتهای آزاد فیلم را با استفاده از میله فولادی تا فاصله 1 in. (25 mm) از علامت‌های روی فیلم، دور میله بپیچید.

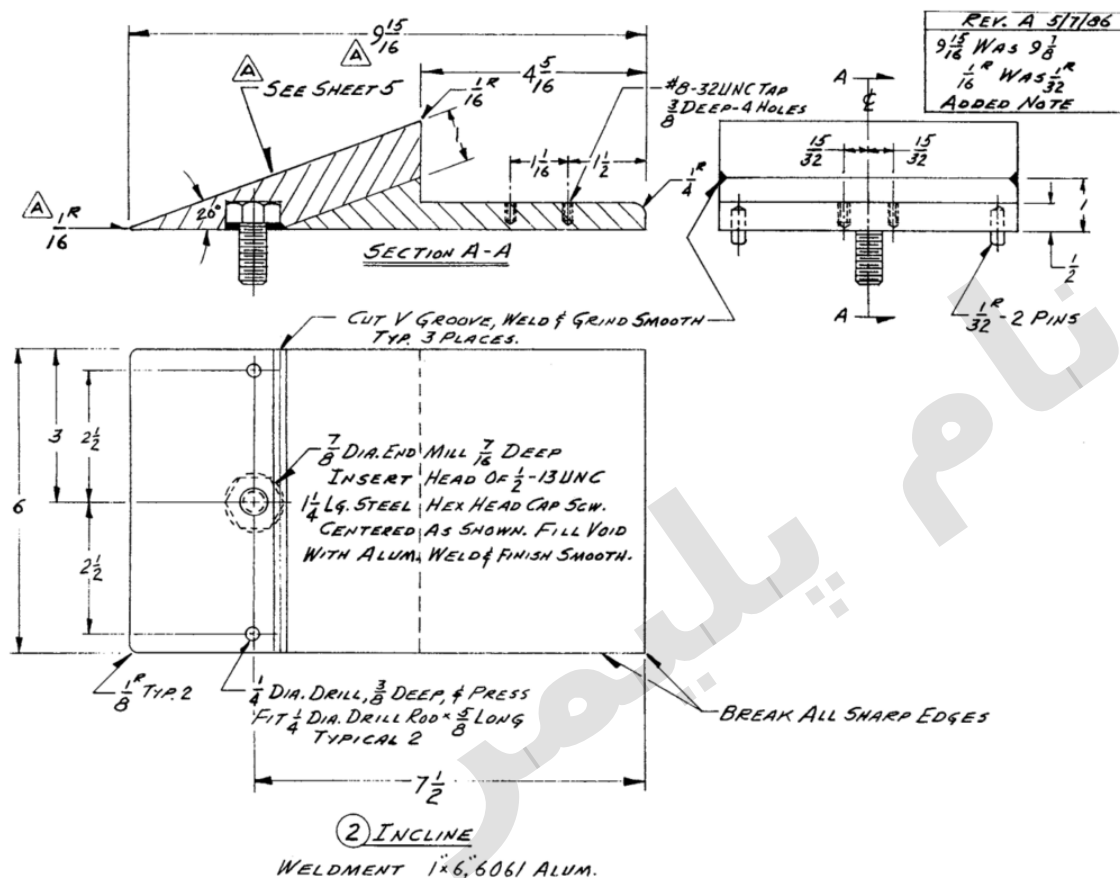
10.7 با استفاده از میله فولادی به عنوان ناحیه فک، نمونه را بکشید تا علامت‌ها با لبه بالایی سطح شیب‌دار هم‌راستا شوند.

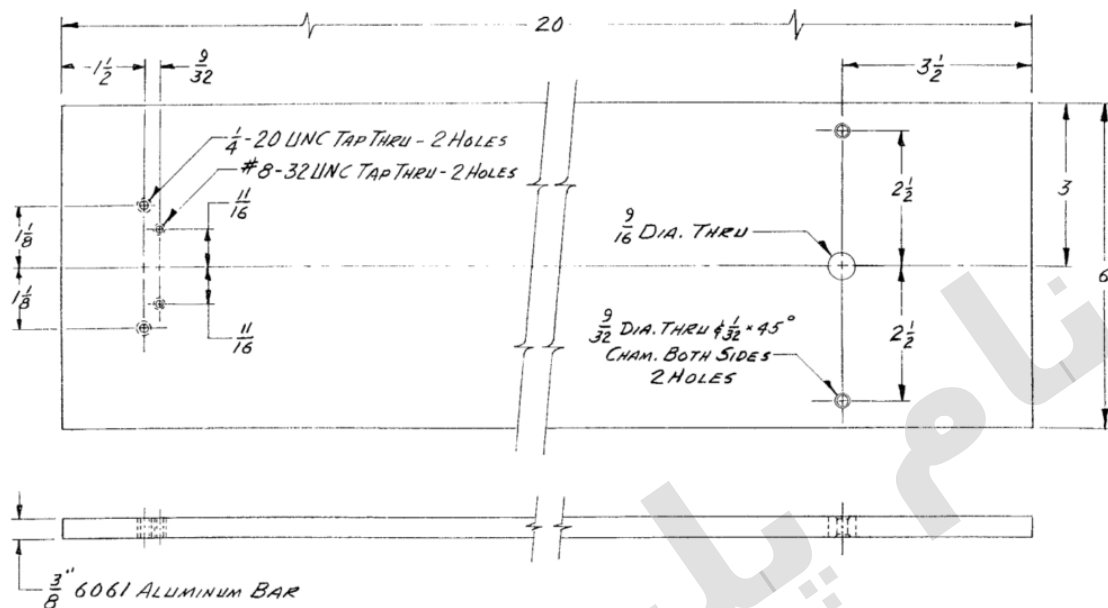
10.8 در حالی که فیلم را به اندازه کافی محکم نگه داشته‌اید تا این ازدیاد طول حفظ شود، میله را به سمت پایین و از میان گیره‌ها حرکت دهید و فیلم را مهار کنید. ممکن است لازم باشد در این مرحله مقداری از فیلم از روی میله باز شود تا موقعیت علامت‌ها به درستی حفظ شده و در عین حال مقدار کافی فیلم برای مهار وجود داشته باشد.

10.9 ساندویچ نمونه کاغذ/فیلم/کاغذ متناظر با عرض (25.4 mm) 1 in. را بردارید و کاغذ را کنار بزنید تا حدود 0.5 in. (12.5 mm) از فیلم نمایان شود.

- 10.10 در حالی که سطح «بیرونی» رو به بالا است، بخش نمایان شده فیلم را روی نمونه فیلم سطح شیب دار و در قسمت بالای آن قرار دهید. آن را طوری تراز کنید که بخش باقی مانده نمونه، که کاغذ هنوز در جای خود قرار دارد، بین خطوط راهنمای موازی ای قرار گیرد که تمام طول سطح شیب دار را پوشش می دهند.
- 10.11 پس از قرارگیری صحیح نمونه، انتهای نمایان شده را با فشار متوسط به سمت پایین برس بکشید. انتهای مقابل کاغذ را بگیرید و به آرامی از روی فیلم دور کنید تا سطح تماس صافی ایجاد شود، در حالی که نمونه همچنان به درستی تراز است.
- 10.12 با استفاده از قسمت پهن برس و فشار و سرعت متوسط، طول نمونه (25 mm (1 in. را با سه حرکت برس بکشید. این کار هوا را خارج کرده و تماس مناسب بین سطوح نمونه را تضمین می کند.
- 10.13 انتهای پایینی نمونه (25.4 mm (1 in. را رول کرده و در گیره فیلم قرار دهید.
- 10.14 نمودارخوان و قلم را روشن کرده و کراس هد را فعال کنید. 10.15 هنگامی که نمونه آزمون فیلم 25.4-(1.0-in.) mm در خط چسبندگی افقی از سطح شیب دار جدا می شود (به شکل 1 مراجعه کنید)، نمودار را علامت گذاری کنید. این مقدار، نیروی چسبندگی است. 10.16 نمودارخوان و قلم را خاموش کنید، کراس هد را به موقعیت اولیه برگردانید و نمونه ها را خارج کنید.
- 10.17 مراحل 10.1 تا 10.16 را برای هر تکرار انجام دهید. حداقل سه تکرار باید انجام شده و نتایج آن ها میانگین گیری شود.

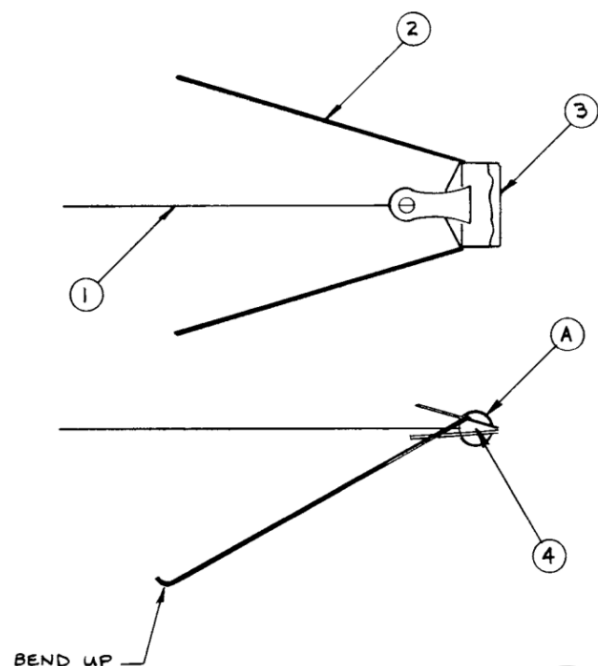






① BASE PLATE

NOTE 1—1 in. = 25 mm.
FIG. 5 Base Plate



Legend:

1. *String*—To be as nonelastic and lightweight as possible. Length to be determined by universal testing machine setup.
2. *Stabilizing Legs*—Constructed of wire approximately 9 1/8 in. in length, bent to shape as shown.
3. *Clamp*—Boston Clip No. 0 (1-in. face).
(Clip needs some bending at Point A to ensure free pivoting action of stabilizing legs.)
4. *Cork Pads*—3/8 by 1 by 1/32-in. sticky back cord.

NOTE 1—1 in. = 25 mm.

NOTE 2—Clamps must be taken apart in order to apply cork.

FIG. 6 Cling Clamp

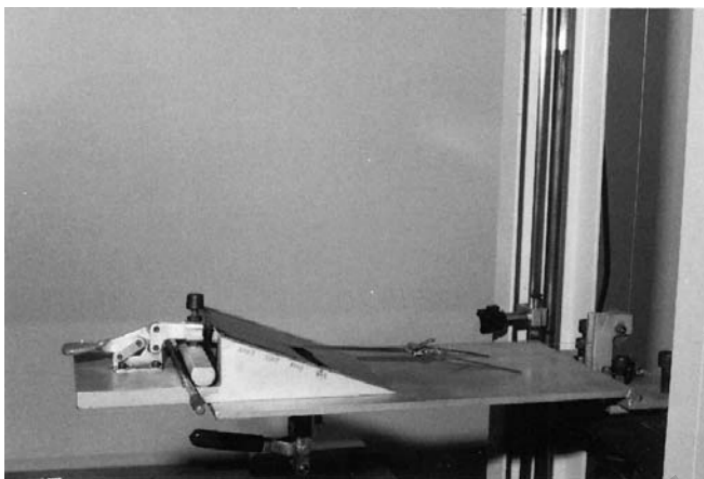


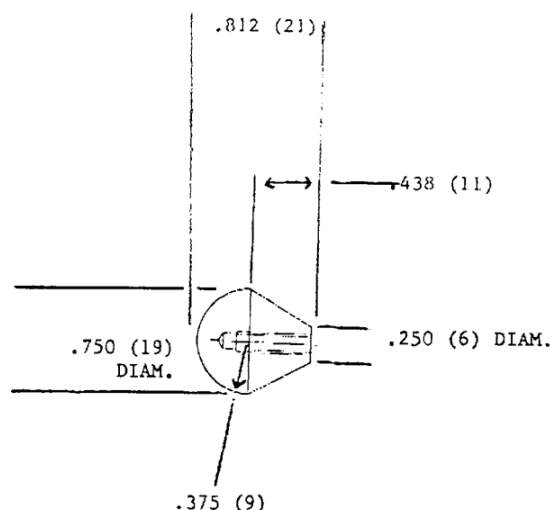
FIG. 7 Stretch Wrap Film Peel Cling Test

روش آزمون استاندارد مقاومت سوراخ شدن بر اثر برآمدگی فیلم استرچ پیچ

دستگاه

- 5.1 دستگاه آزمون یونیورسال.
- 5.2 یکپارچه ساز و ثبت کننده نمودار.
- 5.3 سلول بار مناسب—آزمون را می توان با استفاده از سلول بار فشاری یا کششی انجام داد.
- 5.4 پروب—یک پروب گلابی شکل با قطر 0.75 in. (19 mm)، با پوشش (TFE fluorocarbon شکل 1)، برای کاربرد عمومی و مقایسه استاندارد فیلم های پلاستیکی و نتایج بین آزمایشگاهی.
- 5.5 فیکسچر مهار نمونه آزمون (شکل 2).

5.6 میکرومتر، مطابق با Specification D2103.
5.7 الگو، به ابعاد 6 in. (150 by 150 mm).
5.8 کاتر نمونه آزمون.



PROBE IS TEFLON COATED
NOTE 1—Measurements are in inches (millimetres).
FIG. 1 Probe

نمونه برداری

- 6.1 نمونه برداری پذیرش—نمونه برداری باید مطابق Practice D1898 انجام شود.
- 6.2 نمونه برداری برای اهداف دیگر—نمونه برداری و تعداد نمونه های آزمون به هدف آزمون بستگی دارد. استفاده از Practice E122 توصیه می شود.

نمونه‌های آزمون از چند رول فیلم و در صورت امکان از چند نوبت تولید فیلم برداشته می‌شوند. نمی‌توان نتیجه‌گیری‌های قطعی درباره یک ویژگی خاص فیلم را بر اساس یک رول فیلم انجام داد.

تعداد نمونه‌های آزمون

7.1 برای هر نمونه، حداقل پنج نمونه آزمون را آزمایش کنید.

آماده‌سازی دستگاه

8.1 برای دستورالعمل‌های اختصاصی نصب و کار با دستگاه، به دفترچه راهنمای کاربری مراجعه کنید.

8.2 دستگاه پروب را نصب کنید (شکل 2).

8.3 پروب (شکل 1) را در مرکز فیکسچر مهار نمونه آزمون قرار دهید (شکل 2).

شرایط‌دهی

9.1 نمونه‌های آزمون را پیش از آزمون، مطابق روش اجرایی A از Practice D618، حداقل به مدت 40 h در دمای $73.4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (3.6°F) و رطوبت نسبی 50 ± 5 % شرایط‌دهی کنید.

9.2 آزمون‌ها را، مگر آنکه در روش آزمون خلاف آن مشخص شده باشد، در اتمسفر استاندارد آزمایشگاه با دمای $23 \pm 3.6^{\circ}\text{C}$ ($73.4 \pm 3.6^{\circ}\text{F}$) و رطوبت نسبی 50 ± 5 % انجام دهید.

روش اجرا

10.1 پس از نصب دستگاه پروب، تجهیزات آزمون را طبق دستورالعمل‌های سازنده کالیبره کنید.

10.2 محدوده بار تجهیزات را به گونه‌ای انتخاب کنید که سوراخ‌شدن نمونه آزمون در محدوده 20 تا 80 % همان محدوده رخ دهد.

10.3 با استفاده از الگو و کاتر نمونه آزمون، حداقل پنج نمونه آزمون از هر نمونه آماده کنید.

10.4 ضخامت را در مرکز هر نمونه آزمون اندازه‌گیری کنید (میانگین سه قرائت) و میانگین را ثبت کنید. 10.5 سرعت کراس‌هد دستگاه آزمون یونیورسال

را روی 10 in./min (250 mm/min) و سرعت ثبت‌کننده نمودار را نیز روی 10 in./min (250 mm/min) تنظیم کنید. در صورت استفاده از یکپارچه‌ساز به‌جای سیستم دریافت داده، شمارنده‌ها را روی صفر تنظیم کنید.

10.6 نمونه آزمون را در نگهدارنده مهار کنید. پروب را تا حد امکان به نمونه آزمون نزدیک کنید، بدون آنکه با نمونه تماس پیدا کند.

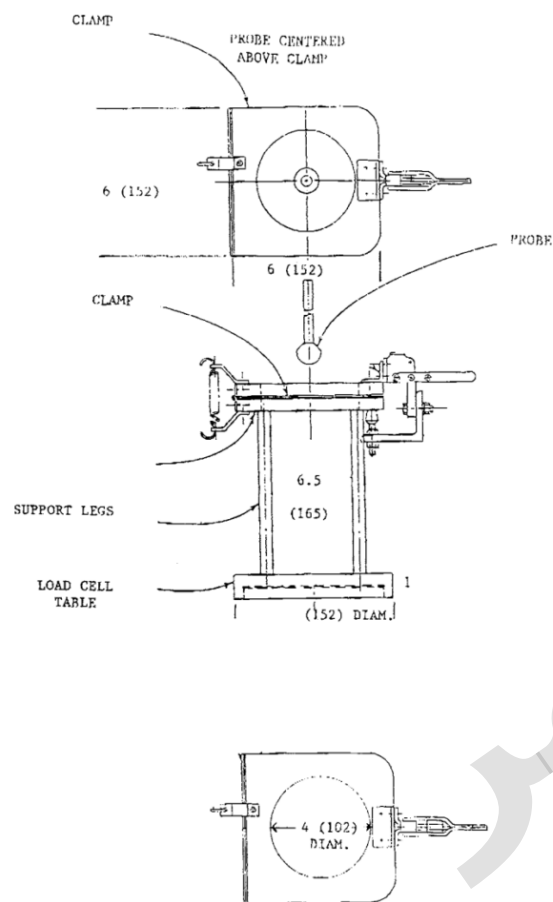
10.7 توقف‌ها و بازگشت‌های مناسب را روی دستگاه آزمون یونیورسال تنظیم کنید. در صورت کاربرد، دستگاه‌های جمع‌آوری داده را بازنشانی کنید.

10.8 دستگاه آزمون یونیورسال را فعال کنید. هنگامی که پروب سوراخ‌کننده کاملاً از فیلم عبور کرد، کراس‌هد را متوقف کنید. در صورت ایجاد سوراخ در نقاطی غیر از محل پروب، نتایج آزمون نمونه باید کنار گذاشته شوند. به شکل 3 مراجعه کنید.

10.9 شناسه نمونه آزمون، نیروی اوج هنگام شکست، حداکثر نیرو، انرژی (کار) تا شکست و فاصله نفوذ پروب هنگام شکست را از خروجی نرم‌افزار آزمون مکانیکی ثبت کنید.

در صورت استفاده از ابزارهای ثبت نمودار، شناسه نمونه آزمون و در صورت استفاده، قرائت یکپارچه‌ساز را روی نمودار ثبت کنید. کراس‌هد را به موقعیت شروع برگردانید و نمونه آزمون را خارج کنید. برای مشاهده خروجی گرافیکی آزمون انجام‌شده به شکل 4 مراجعه کنید.

10.10 توالی آزمون (بندهای 10.1 تا 10.9) را برای نمونه‌های آزمون باقی‌مانده تکرار کنید.



NOTE 1—Measurements are in inches (millimetres).

FIG. 2 Clamp

محاسبات

- 11.1 مقادیر نیروی اوج هنگام شکست، حداکثر نیرو، انرژی (کار) تا شکست و فاصله نفوذ پروب را محاسبه کنید. در برخی موارد، نیروی اوج هنگام شکست و حداکثر نیرو مقدار یکسانی خواهند داشت (شکل 4).
- 11.1.1 مقادیر محاسبه شده توسط نرم افزار قابل قبول هستند.
- 11.2 برای محاسبه مقادیر مورد نیاز در سیستم دریافت داده با نمودارخوان مبتنی بر زمان، از فرمول های زیر استفاده کنید.
- 11.2.1 نیروی اوج تا شکست—نیروی اوج لازم برای دستیابی به شکست، $I_b(N)$:

$$N = R \times L \text{ or } \frac{D}{W} \times L \quad (1)$$

که در آن:

$I_b(N)$ = نیروی اوج تا شکست،

R = قرائت نمودار، بیان شده به صورت اعشاری، %،

L = بار تمام مقیاس (I_b, N, FSL)،

D = مقدار واقعی ثبت شده برحسب (mm). in. از محور عمودی نمودار، از شروع آزمون تا پایان، و

W = عرض تمام مقیاس نمودار، برحسب (mm). in.

11.2.2 حداکثر نیرو—بیشترین نیروی به دست آمده در طول آزمون، $I_b(N)$:

$$M = R \times L \text{ or } \frac{D}{W} \times L \quad (2)$$

که در آن:

M = حداکثر نیروی به دست آمده، $I_b(N)$

R = قرائت نمودار، بیان شده به صورت اعشاری، %،

L = بار تمام مقیاس (FSL), lb, N),
D = مقدار واقعی ثبت شده برحسب (mm) in. از محور عمودی نمودار، از شروع آزمون تا نقطه حداکثر نیرو، و W = عرض تمام مقیاس نمودار، برحسب (mm) in.
11.2.3 فاصله نفوذ پروب—عمقی که پروب برای نفوذ در نمونه آزمون طی می کند، برحسب (mm) in.، از تماس اولیه پروب با نمونه آزمون تا نفوذ هنگام شکست.

$$P = \frac{D \times S}{C} \quad (3)$$

که در آن:
P = مسیر حرکت پروب تا نفوذ هنگام شکست، برحسب (mm) in.
D = مقدار واقعی ثبت شده برحسب (mm) in. از محور عمودی نمودار، از شروع آزمون تا پایان،
S = سرعت کراس هد، برحسب (mm/min) in./min، و
C = سرعت نمودارخوان، برحسب (mm/min) in./min.
11.2.4 انرژی را برای شکست محاسبه کنید؛ (J) in./lb.

$$J = I \times L \times \frac{S}{Z} \quad (4)$$

که در آن:
J = انرژی، برحسب (J) in./lb
L = بار تمام مقیاس ((FSL), lb (N),

S = سرعت کراس هد، برحسب (mm/min) in./min.

۱ = قرائت یکپارچه ساز (counts)، و
Z = یکپارچه ساز (counts/min).

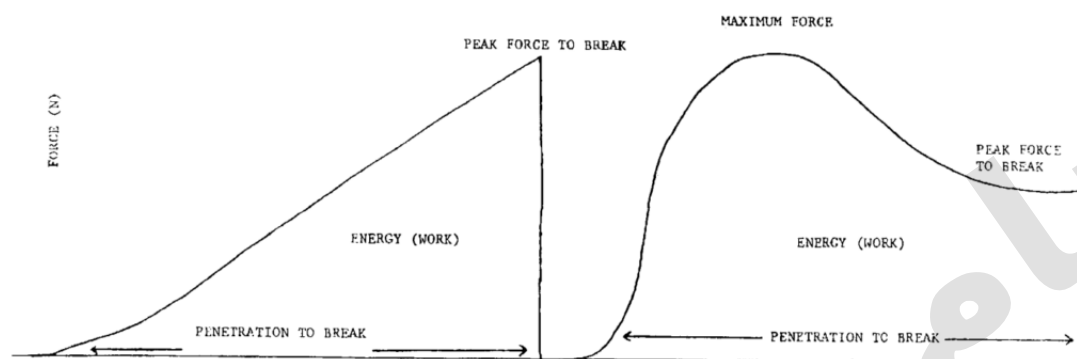


FIG. 4 Graphical Output of Protrusion Puncture Resistance Test—Stress/Strain Curve Examples