

3 تجهیزات—یک دستگاه معمول و موجود در بازار که در تهیه این روش آزمون استفاده می‌شود و با عنوان دستگاه آزمون مواد اصطکاکی شناخته می‌شود، در شکل‌های 1 و 2 نشان داده شده است. دستگاه آزمون مواد اصطکاکی باید به تجهیزات مناسب برای موارد زیر مجهز باشد:

الف. اندازه‌گیری دمای درام

ب. گرم کردن درام

ج. کنترل نرخ گرمایش درام

د. خنک کردن درام فقط از سمت پشتی

هـ. کنترل نرخ خنک‌کاری درام

و. اندازه‌گیری نیروی اصطکاک

ز. اندازه‌گیری سرعت چرخش درام

باید تمهیداتی برای اندازه‌گیری ضخامت و جرم نمونه آزمون فراهم شود.

تجهیزات اندازه‌گیری دما باید شامل یک ترموکوپل جوشی، رینگ‌های لغزشی از نقره سکه‌ای، جاروبک‌های نقره-گرافیتی و یک نشانگر و/یا ثبت‌کننده با امپدانس ورودی بالا باشد.

تجهیزات گرمایش درام باید مطابق مراحل زیر تنظیم شده و در طول آزمون در همین وضعیت باقی بماند: در حالی که درام با سرعت 417 r/min می‌چرخد، با روشن بودن هوای خنک‌کننده، دما را از 149 °C (300 °F) به 93 °C (200 °C) کاهش دهید. سپس با خاموش بودن هوای خنک‌کننده، دما را به 82 °C (180 °F) برسانید. در دمای 82 °C (180 °F) گرم‌کن‌ها را روشن کرده و زمان‌گیری را آغاز کنید. به مدت 10 min گرمایش دهید. دمای درام در پایان 10 min باید برابر با $221 \pm 14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($430 \pm 25 \text{ }^{\circ}\text{F}$) باشد.

تجهیزات خنک‌کاری درام باید در حالی که درام با سرعت 417 r/min می‌چرخد، مطابق مراحل زیر تنظیم شود: پس از گرم کردن درام با عناصر گرم‌کن تا دمای 371 °C (700 °F)، گرم‌کن‌ها را خاموش و هوای خنک‌کننده را روشن کنید. دما را به 343 °C (650 °F) رسانده و زمان‌گیری را آغاز کنید. به مدت 10 min خنک‌کاری کنید. دمای درام در پایان 10 min باید برابر با $93 \pm 14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($200 \pm 25 \text{ }^{\circ}\text{F}$) باشد. سیستم اندازه‌گیری دما باید دقتی معادل $\pm 2\%$ تمام‌مقیاس داشته باشد.

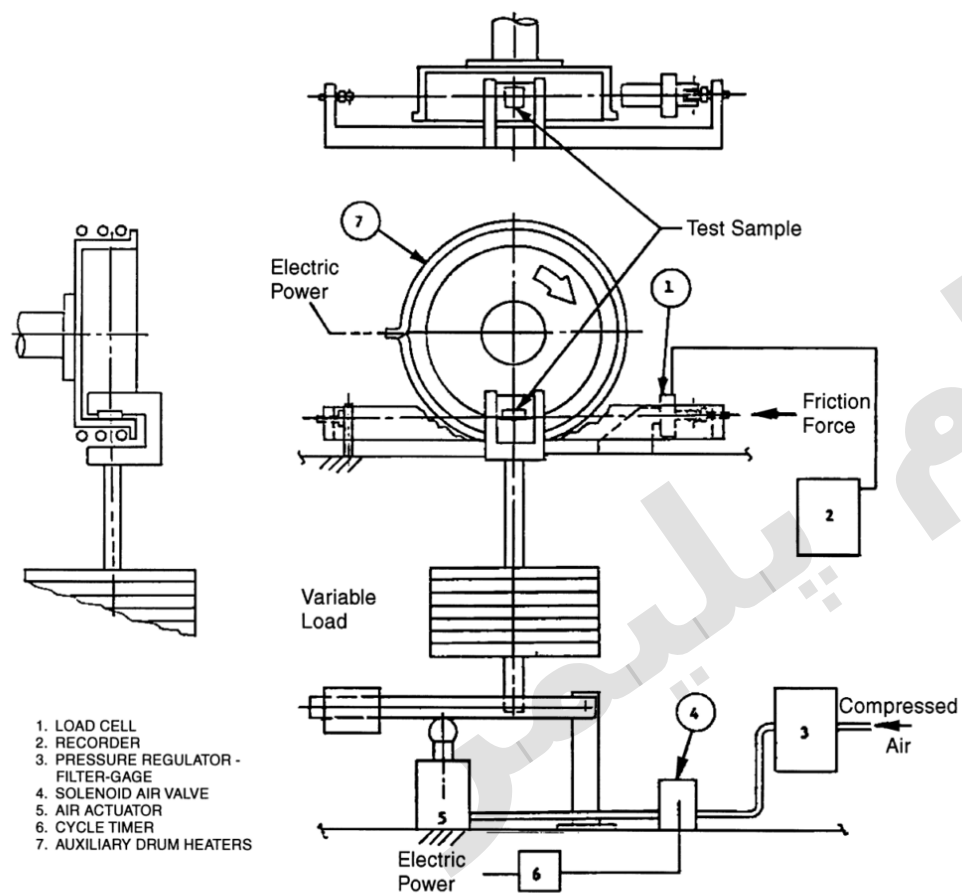


FIGURE 1—SCHEMATIC DIAGRAM OF FRICTION MATERIALS FOR TEST MACHINE

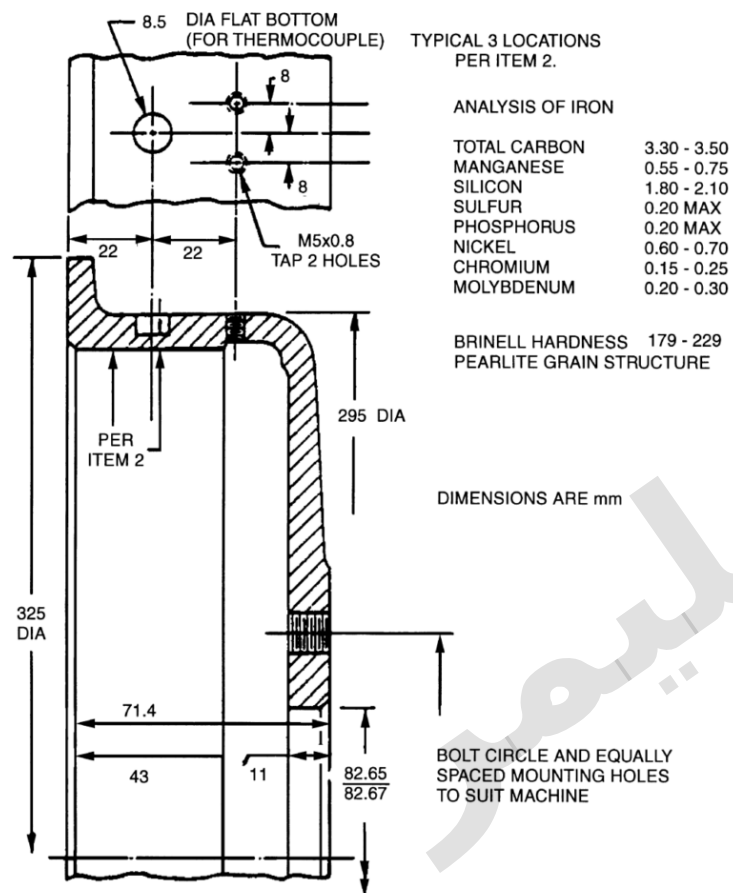


FIGURE 2—FRICTION MATERIALS TEST MACHINE DRUM

سیستم اندازه‌گیری نیروی اصطکاک باید دقتی معادل $\pm 2\%$ تمام‌مقیاس داشته باشد.
سیستم اندازه‌گیری سرعت درام باید دقتی معادل $\pm 2\%$ تمام‌مقیاس داشته باشد.
درام باید فقط در محدوده قطر داخلی 277.4 تا 279.9 mm (10.920 تا 11.020 in) استفاده شود و دارای سه محل نصب ترموکوپل باشد؛ هرکدام در عمق‌های 2.55 (با شماره حک‌شده 1)، 3.05 (با شماره حک‌شده 2) و 3.55 mm (با شماره حک‌شده 3) از قطر سطح درام نو، یعنی 277.4 mm (10.920 in)، قرار گیرند.
ترموکوپل باید در موقعیت نشان‌داده‌شده در جدول 1 نصب شود:

TABLE 1—THERMOCOUPLE POSITIONS

Drum Inside Diameter	Location in Drum
277 - 278 mm	1
278 - 279 mm	2
279 - 280 mm	3

4 شرایط آزمون—آزمون‌های عملکرد واقعی پس از تکمیل آماده‌سازی‌ها مطابق بخش 5 آغاز می‌شوند.

4.1 اجرای آزمون—تمام آزمون‌ها باید بدون وقفه انجام شوند.

4.2 سرعت‌های درام—تمام سرعت‌های درام (r/min) بر اساس درامی با قطر اسمی 279.4 mm (11.0 in) و در حالی تعیین می‌شوند که بار به نمونه آزمون اعمال شده است.

5 روش اجرا

5.1 آماده‌سازی نمونه آزمون—نمونه آزمون باید از مرکز ماده اصطکاکی و تقریباً با فاصله‌ای برابر از هر دو انتها برداشته شود.

نمونه آزمون باید ابعاد 25.4 mm x 25.4 mm (1.0 in x 1.0 in) داشته، سطح زیرین آن تخت باشد و شعاع سطح کاری آن با شعاع درام آزمون

مطابقت داشته باشد. در لنت‌های پیش‌سنگ‌زده، حداقل 0.3 mm (0.01 in) و حداکثر 0.5 mm (0.02 in) از سطح کاری نمونه آزمون برداشته شود. در لنت‌های سنگ‌زده (مستقیماً خارج‌شده از قالب)، مقدار 1.2 mm (0.04/0.05 in)/1.0 برداشته شود تا اطمینان حاصل شود که سطح آغشته به رزین کاملاً حذف شده است. ضخامت نمونه آزمون (یا نمونه آزمون به‌همراه شیم) که از مرکز نمونه آزمون اندازه‌گیری می‌شود، باید تقریباً 6 mm (0.24 in) باشد. ماده اضافی باید از سمت مقابل سطح کاری نمونه آزمون برداشته شود. در مواردی که ضخامت اسمی لنت کمتر از 5 mm (0.20 in) است، حداقل مقدار ممکن از ماده را از سمت مقابل سطح کاری بردارید تا سطح تخت ایجاد شود. سطح کاری نمونه آزمون نباید لمس شود و باید عاری از مواد خارجی نگه داشته شود.

5.2 آماده‌سازی سطح درام آزمون

5.2.1 درام نو یا بازسطح‌سازی‌شده—پس از سنگ‌زنی سطح درام روی دستگاه آزمون، تمام آثار سنگ‌زنی را با پرداخت توسط کاغذ یا پارچه ساینده حذف کنید. پرداخت نهایی باید با گریت 320 انجام شود. گردوغبار را با تنظیف تمیز و خشک، حوله کاغذی سفید یا ماده‌ای معادل از روی درام پاک کنید. آماده‌سازی سطح را با اجرای پیوسته یک نمونه آزمون مرجع در بار 440 N (100 lb)، سرعت 417 r/min و دمای حداکثر 93 °C (200 °F) تکمیل کنید تا ضریب اصطکاک پایدار شود.

5.2.2 پیش از هر آزمون—سطح درام را با کاغذ یا پارچه ساینده پرداخت کنید. پرداخت نهایی باید با گریت 320 انجام شود. گردوغبار را با تنظیف تمیز، حوله کاغذی سفید یا ماده‌ای معادل از روی درام پاک کنید.

5.3 آماده‌سازی نمونه آزمون—نمونه آزمون در سرعت 312 r/min، بار 440 N (100 lb) و حداکثر دمای 93 °C (200 °F)، حداقل به مدت 20 min پرداخت می‌شود تا حداقل 95% تماس حاصل شود.

5.4 اندازه‌گیری اولیه ضخامت و جرم—ضخامت نمونه آزمون در سه نقطه در امتداد محوری موازی با محور درام (لبه باز، مرکز و لبه بسته) اندازه‌گیری و ثبت می‌شود. جرم را با دقت نزدیک‌ترین میلی‌گرم اندازه‌گیری و ثبت کنید. با اجرای پیوسته به مدت 5 min در بار 222 N (50 lb) و سرعت 208 r/min، نمونه آزمون را مجدداً در جای خود بنشانید. لقی اولیه بین نمونه آزمون و درام باید در وضعیت «OFF» برابر با 0.3 تا 0.4 mm باشد.

5.5 اندازه‌گیری اولیه سایش—در حالی که درام ثابت است و دمای آن بین 88 °C (190 °F) و 99 °C (210 °F) قرار دارد و بار 667 N (150 lb) روی نمونه آزمون اعمال شده است، مقدار نشانگر ارتفاع نگهدارنده نمونه آزمون را به دست آورده و ثبت کنید. اجرای آزمون

6.1 اجرای مبنای—به مدت 20 بار اعمال، در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417 r/min، چرخه‌های «ON» 10 s «OFF» 20 s (بار اعمال‌شده) و «OFF» 20 s (بار

برداشته شده) را اجرا کنید.

اجرا را در دمای درام 82 تا 180 °C (93 تا 200 °F) آغاز کرده و با استفاده از هوای خنک کننده، حداکثر و حداقل دما را در هر بار اعمال متوالی بین 82 تا 180 °C (104 تا 220 °F) حفظ کنید. در بیستمین بار اعمال، هوای خنک کننده را خاموش کنید.

6.2 اجرای نخست محوشدگی—اجازه دهید درام در حالی که می چرخد و تجهیزات گرمایش و خنک کاری خاموش هستند، خنک شود. در دمای 180 °C (82 °F)، نمونه آزمون را اعمال کرده و عناصر گرم کن را فعال کنید. آزمون کشش پیوسته را در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417 r/min اجرا کنید. اجرا را به مدت 10 min یا تا رسیدن به دمای 288 °C (550 °F)، هرکدام زودتر رخ دهد، ادامه دهید. قرائت های نیروی اصطکاک را در فواصل 28 °C (50 °F)، از دمای 200 °F (93 °C)، ثبت کنید. زمان لازم برای رسیدن به 288 °C (550 °F) را ثبت کنید.

6.3 اجرای نخست بازیابی—بلافاصله پس از پایان اجرای نخست محوشدگی (6.2)، گرم کن را خاموش و تجهیزات خنک کاری را روشن کنید و هنگام خنک شدن، در دماهای 204 °C (500 °F)، 260 °C (500 °F)، 149 °C (300 °F) و 93 °C (200 °F)، در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417 r/min، اعمال 10 s انجام دهید.

6.4 اندازه گیری دوم سایش—اندازه گیری اولیه سایش (5.5) را تکرار کنید.

6.5 اجرای سایش—به مدت 100 بار اعمال، چرخه های «ON» 20 s و «OFF» 10 s را در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417 r/min اجرا کنید. اجرا را در دمای درام 193 تا 380 °C (204 تا 400 °F) آغاز کرده و با استفاده از هوای خنک کننده، حداکثر و حداقل دما را در هر بار اعمال بین 193 تا 216 °C (380 تا 420 °F) حفظ کنید.

6.6 اندازه گیری سوم سایش—بلافاصله پس از پایان اجرای سایش (6.5)، دما را به 88 تا 190 °C (99 تا 210 °F) کاهش داده و اندازه گیری اولیه سایش (5.5) را تکرار کنید.

6.7 اجرای دوم محوشدگی—پس از پایان اندازه گیری سوم سایش، اجازه دهید درام در حالی که می چرخد و تجهیزات گرمایش و خنک کاری خاموش هستند، خنک شود. در دمای 180 °C (82 °F)، نمونه آزمون را اعمال کرده و عناصر گرم کن را فعال کنید. آزمون کشش پیوسته را در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417 r/min اجرا کنید. اجرا را به مدت 10 min یا تا رسیدن به دمای 343 °C (650 °F)، هرکدام زودتر رخ دهد، ادامه دهید. قرائت های نیروی اصطکاک را در فواصل 28 °C (50 °F)، از دمای 200 °F (93 °C)، ثبت کنید. زمان لازم برای رسیدن به 343 °C (650 °F) را ثبت کنید.

6.8 اجرای دوم بازیابی—بلافاصله پس از پایان اجرای دوم محوشدگی (6.7)، گرم کن را خاموش و تجهیزات خنک کاری را روشن کنید و هنگام خنک شدن، در دماهای 204 °C (400 °F)، 260 °C (500 °F)، 316 °C (600 °F) و 93 °C (200 °F)، در بار 667 N (150 lb) و سرعت 417

r/min، اعمال 10 s انجام دهید.

6.9 تکرار اجرای مینا—اجرای مینا (6.1) را تکرار کنید.

6.10 اندازه‌گیری نهایی سایش—اندازه‌گیری اولیه سایش (5.5) را تکرار کنید.

6.11 اندازه‌گیری‌های نهایی ضخامت و جرم—مطابق توضیحات مربوط به اندازه‌گیری‌های اولیه ضخامت و جرم (5.4)، اندازه‌گیری و توزین کنید.

انتخاب نقطه رسم برای مقدار ضریب اصطکاک—در طول اجراهای اعمال متناوب، مقادیر ضریب اصطکاک در پایان هر اعمال برداشت می‌شوند.

8 ارائه داده‌های آزمون

8.1 داده‌ها باید در برگه ثبت فرم اصلی (شکل 3) ارائه شوند.

FIGURE 3—MASTER FORM LOG SHEET

8.2 داده‌ها باید در برگه رسم فرم اصلی (شکل 4) ترسیم شوند.

آوا هونام پلیمر

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>316</td><td>260</td><td>204</td><td>140</td><td>93</td></tr> </table> TEMPERATURE, °C (600) (500) (400) (300) (200) TEMPERATURE, °F	316	260	204	140	93	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>20</td><td>40</td><td>60</td><td>80</td><td>100</td></tr> </table> APPLICATION NO.	0	20	40	60	80	100	SECOND BASELINE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>																					Job No. _____ Test No. _____ Data _____ Material _____ Lot _____ Ref. _____ WEAR DATA <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Mass _____</td> <td style="width: 50%;">Thickness _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">g</td> <td style="text-align: center;">mm</td> </tr> </table> Start _____ Finish _____ Loss _____ % _____ Machine No. _____ Operator _____ Plotted By _____	Mass _____	Thickness _____	g	mm
316	260	204	140	93																																		
0	20	40	60	80	100																																	
Mass _____	Thickness _____																																					
g	mm																																					



دستگاه آزمون اصطکاک لت ترمز

- مطابق با SAE J661
- اندازه نمونه 1 inch*1
- کنترل شده توسط کامپیوتر
- نرم افزار همراه دستگاه ارائه می شود
- تابلو برق PLC
- گرمایش 6 KW
- خنک کاری با هوا، 1.5 KW
- کنترل دما تا 600 C
- روتور اصلی تا 1000 rpm
- بار نرمال تا 2000 N با کنترل سروو
- محاسبه خودکار پارامترهای استاندارد