

۶ تجهیزات و متعلقات آزمون

۶.۱ تجهیزات آزمون

تجهیزات آزمون باید یک دستگاه آزمون فشاری یا کششی، یا دستگاه مشابه برای آزمون برشی، با ظرفیت کافی برای اعمال بار برشی از طریق فعال کردن یک جک باشد.

تجهیزات آزمون باید به تجهیزاتی مجهز باشد که بار دقیق اعمال شده را در لحظه شکست برشی ثبت کند.

نرخ اعمال بار باید به گونه ای کنترل شود که بار با نرخ متوسط زیر افزایش یابد:

(4 ± 500 N/s) مطابق ارزیابی های معمول مبتنی بر خودرو). اگر از سرعت ثابت دستگاه برای حرکت هد استفاده می شود، نرخ بار باید روی (10 ± 1 mm/min) تنظیم شود. نوع کنترل دستگاه، یعنی نرخ بار یا سرعت هد، که برای آزمون استفاده شده است، در گزارش آزمون درج شود تا امکان مقایسه نتایج بین تجهیزات آزمون مختلف فراهم شود. از هرگونه اعمال بار ضربه ای در طول آزمون اجتناب شود.

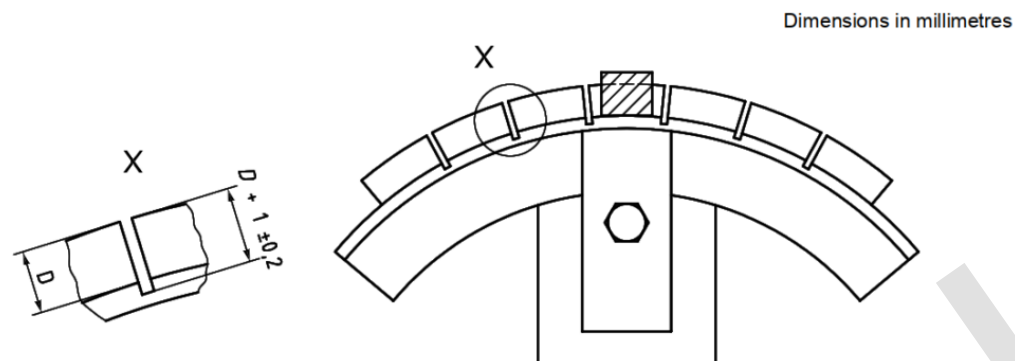


Figure 1 — Lined shoe in segmental test condition

۶.۲ متعلقات آزمون

۶.۲.۱ کلیات

متعلقه آزمون برشی باید امکان نگه داشتن نمونه آزمون را به گونه ای فراهم کند که نمونه موازی با ابزار اعمال بار باشد. برای جلوگیری از ایجاد لبه های تیز، شعاع این ابزار در قسمت تماس با نمونه آزمون باید 2 mm یا کمتر باشد. اگر از شعاع مشخصی استفاده می شود، آن را به عنوان انحراف از روش آزمون در گزارش آزمون ثبت کنید. اگر سطح ابزار اعمال بار شامل زاویه پیش کششی ماده اصطکاکی است، این موضوع را در گزارش آزمون درج کنید.

۶.۲.۲ مجموعه کفشک ترمز کاسه ای

متعلقه آزمون (شکل 2 را ببینید) باید به گونه ای طراحی شود که ابزار اعمال بار در تمام طول و ضخامت نمونه، در فاصله $(0,2 \pm 1)$ mm از سکوی

کفشک، با لبه لنت در تماس باشد.

اعمال بار بر ابزار اعمال بار باید در جهتی موازی با صفحه سکوی کفشک انجام شود. کفشک را به گونه‌ای نگه دارید که اعمال بار یکنواخت در تمام طول نمونه لنت حفظ شود.

عرض ابزار اعمال بار باید از عرض W لنت بیشتر باشد.

۶.۲.۳ لنت ترمز دیسکی

متعلقه آزمون (شکل 3 را ببینید) را به گونه‌ای طراحی کنید که:

□ محل صفحه پشت‌بند با صفحه ابزار اعمال بار موازی باشد؛

□ ابزار اعمال بار در فاصله $(0,2 \pm 1)$ mm از صفحه پشتیبان (حامل)، با لبه لنت در تماس باشد و با پروفیل نمونه لنت، شامل زوایای پیش‌کششی اختیاری ناشی از فرایند قالب‌گیری، مطابقت داشته باشد؛

□ ابزار اعمال بار خودهم‌راستا باشد؛

□ ابزار اعمال بار در تمام طول نمونه لبه لنت، به صورت موازی با تکیه‌گاه پشت‌بند، در تماس باشد؛

□ لبه باربر صفحه پشتیبان روی یک تکیه‌گاه صلب قرار گیرد که ضخامت آن از ضخامت صفحه پشتیبان بیشتر نباشد؛

□ برای جلوگیری از حرکت مجموعه در طول آزمون، یک متعلقه فشاری، بار سطحی برابر با $(0,15 \pm 0,5)$ N/mm² از سطح لنت را در راستای عمود بر بار برشی اعمال کند؛

□ بار سطحی به گونه ای اعمال شود که نیروی اصطکاک به حداقل برسد و تأثیر قابل توجهی بر اندازه گیری بار برشی نداشته باشد.

آوا هونام پلیمر

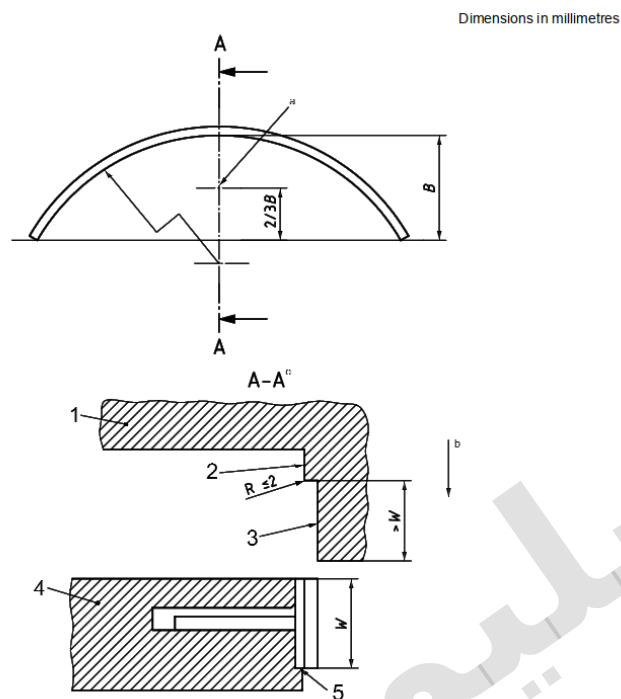


Figure 2 — Drum brake shoe test fixture

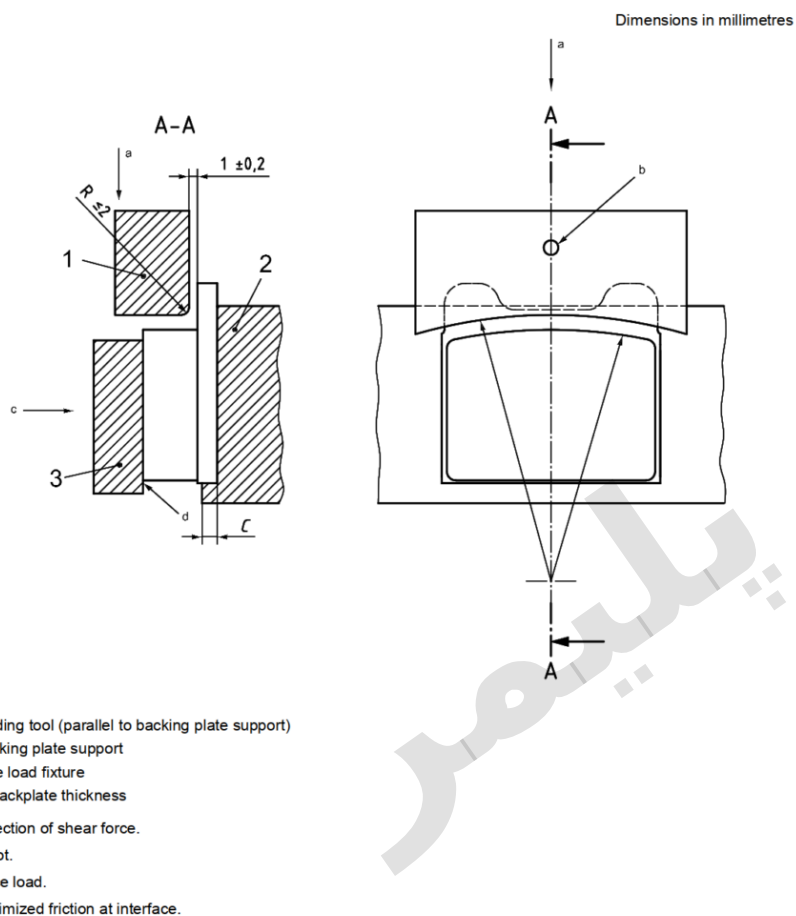


Figure 3 — Disc brake pad test fixture

۷ روش آزمون

روش آزمون را مطابق شرح زیر اجرا کنید (شکل A.1 نمودار جریان روش آزمون را ارائه می‌کند).

(a) آزمون را در دمای محیط (23 ± 5 °C) انجام دهید. پیش از آزمون، در مورد سایر شرایط محیطی با مشتری توافق کنید.

(b) هنگام انجام آزمون‌های برشی در دماهای بالا، نمونه را در مدت 30 min به‌طور یکنواخت تا دمای خط اتصال گرم کنید و 60 s پس از خارج کردن آن از واحد گرمایش، آزمون را انجام دهید. دماهای توصیه‌شده برای لنت‌های ترمز کاسه‌ای (200 ± 10 °C) و برای لنت‌های دیسکی (300 ± 10 °C) هستند.

(c) کفشک ترمز یا لنت ترمز دیسکی را در وضعیت تعیین‌شده برای آزمون، یعنی شعاعی یا مماسی، در متعلقه مناسب آزمون برشی قرار دهید.

(d) بار را با نرخ مشخص‌شده در ۶.۱ اعمال کنید و این کار را تا وقوع شکست کامل ادامه دهید.

(e) (اختیاری) بار شکست را همراه با الگوی برش، که به‌صورت درصد و مطابق بند ۹ بیان می‌شود، ثبت کنید. سطح شکست لبه‌های برش‌خورده (2 mm از خط پیرامونی لنت اصطکاکی یا کفشک ترمز) و نواحی مرکزی را به‌طور جداگانه ارزیابی کنید. اگر ارزیابی چشمی با تردید همراه است، تحلیل را با استفاده از محلول مرجع مطابق شرح زیر انجام دهید؛ این کار برای درخواست‌کننده آزمون اختیاری است.

(1) مقدار 1,0 l محلول مرجع را با مخلوط کردن مواد زیر آماده کنید:

□ 80 g از CuSO_4 ؛

□ 30 g از NaCl؛

□ 100 ml اسید هیدروکلریک (0,364 g HCl) 0,01 N در محلول 1,0 l؛

□ آب مقطر یا آب دی‌یونیزه اضافه کنید تا حجم کل محلول به 1,0 l برسد.

(2) صفحه پشتیبان را به مدت 5 s در محلول مرجع غوطه‌ور کنید.

(3) وضعیت شکست را ارزیابی و به‌صورت زیر ثبت کنید:

□ ماده زمانی دچار شکست شده است که سطح شکست توسط محلول مرجع به رنگ قهوه‌ای درنیاید؛

□ اگر بین چسب و صفحه پشتیبان عیب اتصال وجود داشته باشد، سطح شکست دارای رنگ قهوه‌ای یکنواخت و همگن خواهد بود.

۸ محاسبه استحکام برشی

استحکام برشی، τ ، را با استفاده از معادله (1) به‌صورت زیر محاسبه کنید:

$$\tau = \frac{F}{A} \quad (1)$$

A را از پروفیل ماده اصطکاکی در خط اتصال محاسبه کنید، نه از سطح رویی لنت؛ زیرا پخ‌ها یا شیارها مربوط به سطح لنت هستند.

استحکام برشی را به‌صورت حداقل و میانگین نتایج تعداد نمونه‌های آزمون‌شده گزارش کنید.

۹ ارائه نتایج

گزارش آزمون (پیوست B را ببینید) باید شامل اطلاعات زیر باشد:

- (a) نوع و تأمین‌کننده مجموعه کفشک ترمز یا ماده اصطکاکی لنت ترمز دیسکی، و مشخصات شناسایی بچ؛
- (b) نوع نمونه و جهت‌گیری بار هنگام آزمون با استفاده از یک مقطع یا کوپن؛
- (c) تعداد نمونه‌های آزمون‌شده (پنج نمونه توصیه می‌شود)؛
- (d) مقادیر حداقل و میانگین نیروی برشی، یا حداقل و میانگین استحکام برشی، یا هر دو؛
- (e) ابزار اعمال بار، با یا بدون زاویه مخروطی ناشی از فرایند قالب‌گیری؛
- (f) شرح الگوی برش، بر اساس موارد زیر:
- 1) درصد شکست:
- ☐ با نمایان‌شدن حامل تمیز،
 - ☐ درون لایه چسب،
 - ☐ درون لنت یا لایه زیرین،
- 2) محل هر ناحیه حامل تمیز؛
- (g) توضیحات (از جمله اشاره به نمونه‌های استفاده‌شده مطابق بند ۵) درباره انحراف از شرایط عادی آزمون، مانند دمای ویژه آزمون.



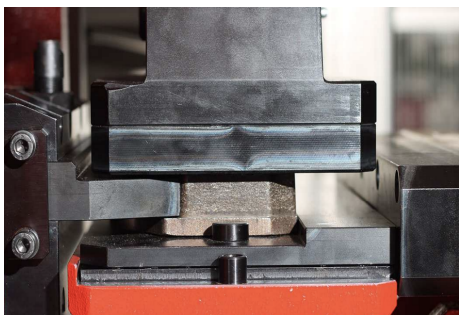
دستگاه آزمون برشی لنت ترمز

اندازه‌گیری استحکام برشی ماده اصطکاکی نسبت به لنت

استانداردها و مقررات: ISO 6312, SAE J840TM NOV2017, JIS D4422-2007

- ابعاد لنت‌ها: 250 cm²-8
- حداکثر ابعاد (با پایه): 300 mm×125
- استحکام برشی: 200 kN/100
- فشار عمودی: 50 N/cm²
- نرخ افزایشی نیروی برشی: 4500 N/sec

• مجهز به فشار عمودی پنوماتیکی



• جک‌ها برای هر محصول خاص ساخته می‌شوند و به راحتی روی اعمال‌کننده نیرو نصب می‌گردند.



• محفظه لنت ترمز 300 mm × 125mm است.

- فشاردهنده عمودی چرخشی با سطح لنت تطبیق پیدا می کند و دارای حرکت لغزشی افقی است؛ این ویژگی تداخل اصطکاک فشاردهنده با حرکت جک را حذف می کند.
- قرائت نیروی برشی توسط نرم افزار رایانه ای
- ترسیم نمودار نیرو در نرم افزار
- گزارش دهی در MS WORD
- کنترل نیروی برشی
- کنترل فشار عمودی و افقی
- گزینه های لودسل:

<u>Load cell (max. force)</u>	<u>Max. pad area</u>	<u>Sectors</u>
25 kN	50 cm ²	<u>Bycycles</u>
50 kN	100 cm ²	<u>Motorcycles - Automotive</u>
100 kN	200 cm ²	<u>Automotive – Commercial Vehicles</u>
200 kN	400 cm ²	<u>Commercial Vehicles</u>