



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۴۹۱

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO  
19491  
1st. Edition  
2015

سطوح جذب ضربه زمین بازی - الزامات  
عملکردی و روش های آزمون

**Impact absorbing playground surfacing –  
Performance requirements and test methods**

**ICS:97.200.40**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان 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 سازمان ها 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) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

### « سطوح جذب ضربه زمین بازی - الزامات عملکردی و روش های آزمون »

#### سمت و / یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان

#### رئیس:

نوری خراسانی ، سعید  
(دکترای مواد پلیمری)

#### دبیر:

موسوی ، سید مهدی  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

شرکت مهندسی و بازرسی پنتا

#### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بدیچی ، حامد  
(لیسانس مهندسی متالورژی)

سازمان آتش نشانی اصفهان

بلوایه ، رضا  
(کارشناس کنترل کیفیت)

شرکت بسپار تابان

پورافخم ، مریم  
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

شرکت کرمان خودرو

ترک قشقایی ، سیمین  
(کارشناسی شیمی)

سازمان ملی استاندارد ایران

حسنعلی زاده حقیقی ، عطااله  
(کارشناس ارشد مکانیک)

شرکت سیماشهرآزما

دهقانی ، مجتبی  
(لیسانس مهندسی برق)

اداره استاندارد استان اصفهان

دژدار ، فرشاد  
(فوق لیسانس متالورژی)

سازمان آتش نشانی اصفهان

رحیمی ، میثم  
(لیسانس مهندسی عمران)

شرکت بازرسی آریا فولاد قرن

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| شرکت مهندسی و بازرسی پنتا           | رضائی ، پگاه<br>(لیسانس مهندسی ایمنی و بازرسی فنی)  |
| سازمان بهینه سازی شهرداری اصفهان    | رضی زاده ، علی<br>(لیسانس مهندسی مکانیک)            |
| سازمان زیباسازی شهرداری اصفهان      | شهباز ، جواد<br>(لیسانس مهندسی مکانیک)              |
| اداره کل استاندارد استان اصفهان     | شیری ، مهشید<br>(فوق لیسانس مدیریت)                 |
| شرکت پرشیا شیمی اسپادانا            | صادقی ، روح ا...<br>(دکترای مهندسی شیمی)            |
| شرکت مهندسی و بازرسی پنتا           | عزیزی ، حسین<br>(لیسانس مهندسی برق)                 |
| شرکت بازرسی کیفیت و استاندارد ایران | علیزاده ، نازیبا<br>(کارشناس مکانیک)                |
| شرکت کفپوش پاک کو                   | فروتنی ، مجید<br>(لیسانس مهندسی مواد)               |
| شرکت مهندسی و بازرسی پنتا           | محمدی اروجه ، محمد<br>(لیسانس مهندسی جوش)           |
| سازمان ملی استاندارد ایران          | نیری ، مریم<br>(فوق لیسانس مدیریت سیستم و بهره وری) |

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                          |
|------|--------------------------------|
| ب    | آشنایی با سازمان ملی استاندارد |
| ج    | کمیسیون فنی تدوین استاندارد    |
| و    | پیش گفتار                      |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد           |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                 |
| ۲    | ۳ اصطلاحات و تعاریف            |
| ۲    | ۴ مقاومت در برابر سایش         |
| ۵    | ۵ مقاومت در برابر لغزش         |
| ۹    | ۶ مقاومت در برابر فرورفتگی     |
| ۱۱   | ۷ قابلیت اشتعال                |

## پیش گفتار

استاندارد "سطوح جذب ضربه زمین بازی- الزامات عملکردی و روشهای آزمون" که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است و در دویست و چهلمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ ۹۴/۰۲/۰۸ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS-7188:1998, Impact absorbing playground surfacing – Performance requirements and test methods

## سطوح جذب ضربه زمین بازی- الزامات عملکردی و روش های آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش‌های آزمون و محدودیت‌های مقاومت در برابر سایش، در برابر لغزش، در برابر فرو رفتگی و قابلیت اشتعال می‌باشد که براساس استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ (سطوح جذب ضربه زمین بازی- الزامات ایمنی و روش‌های آزمون) تدوین شده است. اطلاعات کاملی که در استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۳۷ و این استاندارد ارائه شده است، جزئیات فراهم کردن مناسب‌ترین سطوح را در اختیار طراحان و مجریان زمین‌های بازی کودکان قرار می‌دهد.

این استاندارد الزامات عملکردی سطوح جذب ضربه زمین‌های بازی و روش‌های آزمون مربوط را تعیین می‌کند و برای موارد زیر کاربرد دارد:

الف- قابلیت سطح جهت مقاومت در برابر سایش

ب- مقاومت ماده در برابر لغزش

پ- قابلیت ماده برای مقاومت در برابر فرورفتگی توسط بارگذاری نقطه ای و بازگشت به حالت اولیه پس از برداشتن بار

ت- واکنش ماده به یک منبع مشخص اشتعال

یادآوری- این توضیح مشخص نمی‌کند چه سهمی از محصول منجر به بروز آتش می‌شود و یا پاسخ محصول به یک منبع احتراقی طولانی‌تر چیست.

این استاندارد همراه با استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۳۷ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۳۷: سطوح جذب ضربه زمین بازی- الزامات ایمنی و روش‌های آزمون

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۲۱: پارچه‌های روکش شده با لاستیک یا پلاستیک- تعیین مقاومت سایشی

۲-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۵۱: لاستیک، ولکانیزه یا ترموپلاستیک- آزمونهای مقاومت گرمایی و زمانبندی شتاب یافته

2-4 BS 812-114: 1989, Testing aggregates- Part, 114: Method for determination of the polished-stone value.

2-5 BS 907: Specification for dial gauge for linear measurement.

2-6 BS 2782-5:1995, Methods of testing plastics-Method 540B: Methods of exposure to laboratory light sources.

2-7 BS 4790:1987, Method for determination of the effects of a small source of ignition on textile floor coverings.

2-8 BS EN 20105-A02: 1995, Textiles-Test for colour fastness-Part A02: Grey scale for assessing change in colour.

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۶۴۳۷، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود:

۱-۳

#### مقاومت در برابر لغزش

نیروی بی که در برابر حرکت نسبی کفش در تماس با یک سطح کفی پوش مقاومت می کند.

۲-۳

#### شاخص سایش

عبارت عددی که مقاومت در برابر سایش را برحسب نرخ از دست دادن جرم نمونه آزمون، طبق روش آزمون تشریح شده، نشان می دهد.

۳-۳

#### نسبت سایش ( $\rho$ )

عبارت عددی که از نسبت شاخص سایش در شروع فرایند آزمون به شاخص سایش در انتهای فرایند آزمون به دست می آید.

۴-۳

#### پایداری برافروختگی

ادامه برافروختگی ماده، تحت شرایط خاص آزمون، پس از خاموش شدن شعله یا در صورت نبود شعله، پس از حذف منبع اشتعال می باشد.

### ۴ مقاومت در برابر سایش

#### ۱-۴ الزامات عملکردی

زمانیکه آزمون مطابق روش شرح داده شده در بندهای ۲-۴ تا ۷-۴ روی کفی پوش قطعه ای، پازلی و کفی پوش لاستیکی در جاریز انجام می شود، باید الزامات زیر را برآورده کند:



#### الف- شاخص سایش

برای هر یک از ۴ نمونه تحت آزمون، شاخص سایش باید کمتر از ۱ باشد.

#### ب- نسبت سایش ( $\rho$ )

برای هر یک از ۴ نمونه تحت آزمون نسبت سایش نباید کمتر از ۱ و بیشتر از ۳ باشد.

#### ۲-۴ اصول

برخی از نمونه هایی که در معرض فرایند سریع سایش قرار می گیرند با یک روند پایدار ساییده می شوند. بمنظور محاسبه شاخص سایش، جرم نمونه ساییده شده با جرم اولیه نمونه، مقایسه می شود. محاسبه نسبت سایش بر مبنای مقایسه شاخص سایش در طول زمان انجام می گیرد.

#### ۳-۴ دستگاه آزمون

۱-۳-۴ دستگاه سایش صفحه ای دوار، با سر ساینده دوقلویی در استاندارد ملی ایران شماره ۷۶۲۱ تعریف شده است. چرخ های ساینده باید H18 بوده و به دقت مطابق با دستورالعمل های تولید کننده روکش شده باشند. چرخ ها باید تحت نیرویی معادل  $4/90 \text{ N}$  در هر چرخ، روی سطح نمونه قرار داده شوند. دستگاه باید مجهز به مکنده ای باشد که مواد سائیده و جدا شده را بطور مداوم در طول آزمون از محل ساییدگی نمونه دور سازد.

۲-۳-۴ کوره با چرخش/تهویه هوا باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۵۱ باشد.

#### ۴-۴ نمونه های آزمون

چهار نمونه ای که باید آزمون شوند، هر کدام معرف ماده ی تحت آزمون هستند. ابعاد نمونه های مربع شکل باید  $(100 \pm 5) \text{ mm}$  باشد و یا اگر به شکل دایره هستند قطر آن باید  $(100 \pm 5) \text{ mm}$  باشد، هر کدام که مناسب تر است. ضخامت نمونه باید یکسان بوده و بیشتر از  $10 \text{ mm}$  نباشد. سطوح جذب ضربه اغلب از محصولاتی تشکیل شده است که اساساً ضخیم تر از  $10 \text{ mm}$  می باشد. در چنین مواردی، بمنظور رسیدن به ضخامت مورد نظر، باید ضخامت نمونه آزمون را توسط برش یکنواخت یا ماشین کاری سطوح زیرین، به  $(10 \pm 1) \text{ mm}$  کاهش داد. هر فرایندی که برای کاهش ضخامت صورت می گیرد نباید همراه با گرمای قابل توجه و یا تغییر سطح نمونه باشد. دو سطح نمونه آماده شده نمونه ها باید با هم موازی باشند. بمنظور محکم نگه داشتن نمونه آزمون بر روی صفحه دوار دستگاه آزمون، باید سوراخی به قطر  $(7 \pm 0.5) \text{ mm}$  در مرکز نمونه آزمون ایجاد گردد.

#### ۴-۵ آماده سازی

۴-۵-۱ یکی از نمونه ها را بدون قرار دادن در معرض فرسودگی سریع آزمایش کنید و سه نمونه دیگر را در دوره‌های فرسودگی به صورت زیر قرار دهید.

الف- یک نمونه را در کوره (مطابق با بند ۴-۳-۲) با دمای  $70 \pm 2$  °C به مدت چهارده روز قرار دهید.

ب- یک نمونه را در آب مقطر یا آب بدون یون<sup>۱</sup> در دمای  $70 \pm 2$  °C به مدت چهارده روز غوطه‌ور سازید سپس آن را خارج کرده و با پارچه جاذب رطوبت خشک کنید.

پ- یک نمونه را در دستگاه شبیه ساز آب و هوای مصنوعی مطابق با BS 2782 : روش 540B، از طرفی که در معرض سایش است، قرار دهید. یک منبع نور زنون با صفحه سیاه را در دمای آزمون  $45 \pm 5$  °C و پاشیدن آب را در هر ۶۰ دقیقه یکبار به مدت ۱۰ دقیقه اعمال کنید. دو ماده آشکارساز را بطور مداوم در معرض نور زنون قرار دهید تا هر کدام به درجه ۴ روی مقیاس هندسی خاکستری برسد. پس از برداشتن نمونه از دستگاه شبیه ساز آب و هوای مصنوعی، نمونه را با پارچه جاذب خشک کنید.

۴-۵-۲ پس از تکمیل فرایندهای فرسودگی مختلف شرح داده شده در بند ۴-۵-۱، هر نمونه را با دمای  $23 \pm 2$  °C حداقل برای ۲۴ ساعت قبل از آزمون آماده کرده و بلافاصله در همان دما آزمون را انجام دهید.

#### ۴-۶ روش انجام کار

۴-۶-۱ چهار نمونه را به دقت برس بزنید تا مواد سائیده شده زدوده شوند و نمونه را با دقت  $0.01$  گرم وزن کنید.

۴-۶-۲ نمونه را درحالتی که سطح کار آن بالا قرار دارد، در دستگاه صفحه دوار ساینده قرار دهید و مرکز آن را با مهره و واشر محکم کنید. چرخ های ساینده را تا سطح نمونه پایین بیاورید. مکنده را به گونه‌ای قرار دهید که دهانه آن از سطح نمونه ۲mm تا ۴mm فاصله داشته باشد و دستگاه ساینده و مکنده را روشن کنید.

۴-۶-۳ پس از هزار دور ساینده را متوقف کنید و نمونه ها را بردارید. مواد سائیده شده را با برس از سطح به دقت بزدائید و نمونه را مجدداً با دقت  $0.01$ g وزن کنید.

۴-۶-۴ میزان کاهش جرم و یا تغییر رنگ ظاهری قسمت ساینده شده ی نمونه را ثبت کنید، برای مثال به مقیاس خاکستری برای ارزیابی تغییر رنگ شرح داده شده در استاندارد ملی ۷۶۲۱ رجوع کنید.

۴-۶-۵ چرخ های ساینده را مطابق دستورالعمل سازنده آنها روکش مجدد کنید.

۴-۶-۶ مراحل ۴-۶-۲ تا ۴-۶-۵ را چهار بار دیگر تکرار کنید تا نمونه جمعاً در معرض ۵۰۰۰ دور چرخش قرار گیرد.

1- Deionized

#### ۷-۴ محاسبه نتایج

برای هر چهار نمونه آزمون، موارد زیر را محاسبه کنید.

الف- کاهش جرم (m) بر حسب گرم به ازای افزایش هر هزار دور چرخش افزوده شده

ب- شاخص سایش بر حسب گرم در هر ۱۰۰۰ دور چرخش، که بزرگترین کاهش جرم ثبت شده در هر یک از ۵ مرحله آزمون می باشد.

پ- نسبت سایش ( $\rho$ ) از معادله زیر به دست می آید:

$$\rho = \frac{m_1}{m_2}$$

که در آن:

$m_1$  کاهش جرم بر حسب گرم (g) پس از ۱۰۰۰ دور اولیه

$m_2$  کاهش جرم بر حسب گرم (g) از ۴۰۰۰ تا ۵۰۰۰ دور

#### ۸-۴ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- شماره و تاریخ استاندارد ملی؛

ب- تاریخ آزمون؛

پ- نام و/یا شناسه<sup>۱</sup> محصول تحت آزمون؛

ت- تولید کننده یا تامین کننده؛

ث- ضخامت معمول کفپوش تولیدی بر حسب میلیمتر؛

ج- ضخامت کلی هر نمونه آزمون و ضخامت هر لایه؛

چ- شرایطی که هر نمونه آزمون در معرض آن قرار گرفته است؛

ح- شاخص سایش هر نمونه؛

خ- نسبت سایش هر نمونه؛

د- نوع و میزان تغییر در رنگ یا ظاهر که در هر زمان در طول آزمون به ثبت رسیده است.

#### ۵ مقاومت در برابر لغزش

##### ۱-۵ الزامات عملکردی

هنگامی که کفپوش قطعه ای، پازلی و کفپوش لاستیکی قالب گیری شده و در جاریز مطابق روش شرح داده

شده در بندهای ۲-۵ تا ۵-۶ آزمایش شدند، باید عملکردی مشابه زیر داشته باشند:

حداقل مقاومت در برابر لغزش اندازه گیری شده روی هر نمونه در هر جهت آزمون، تحت شرایط خشک و یا

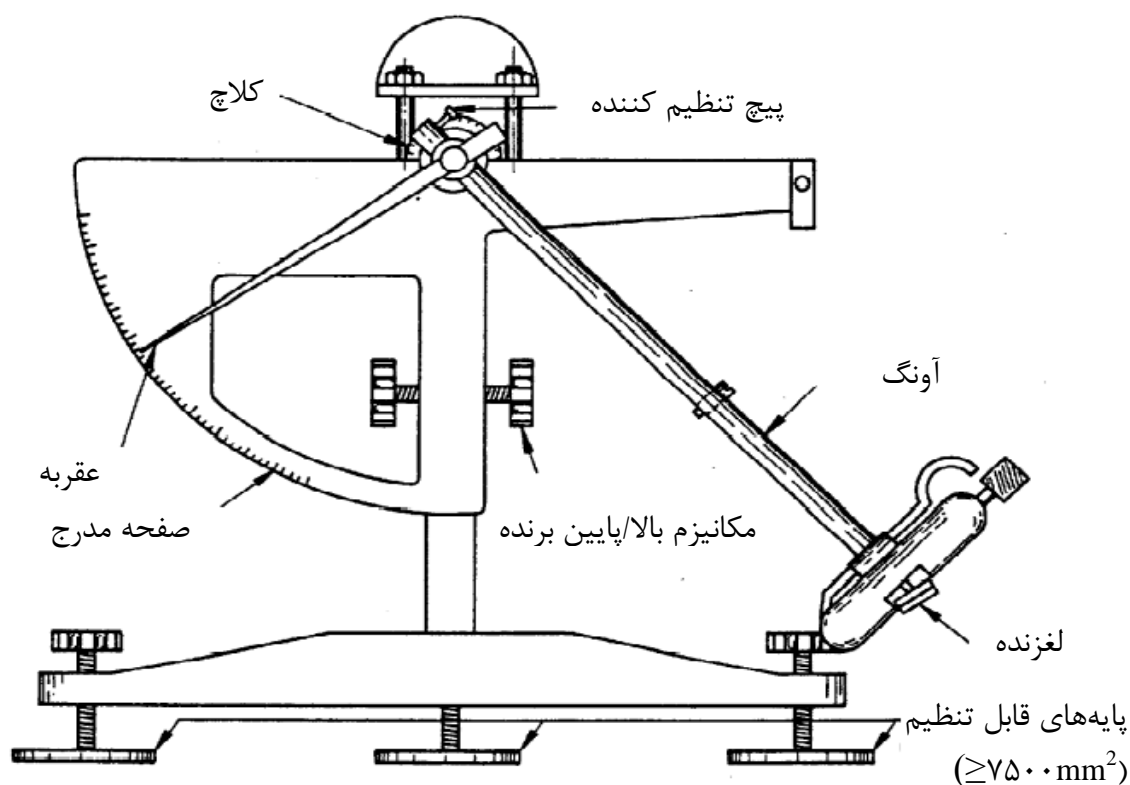
مرطوب نباید کمتر از ۴۰ باشد.

## ۵-۲ اصول

اندازه گیری مقاومت در برابر لغزش بین لغزنده لاستیکی و نمونه تحت آزمون

## ۵-۳ دستگاه

۵-۳-۱ دستگاه آزمون اصطکاک دینامیکی مطابق با دستگاه قابل حمل مقاومت در برابر لغزش آزمایشگاه تحقیقات حمل و نقل جاده ای طراحی می گردد (شکل ۱ را ببینید). این دستگاه و برسنجی<sup>۱</sup> آن باید مطابق با بند ۵-۲ استاندارد BS 812-114:1989 باشد.



شکل ۱- دستگاه تعیین مقاومت در برابر لغزش

هرگاه ابزار آزمون روی سطح غیرصلب قرار گیرد، سطح یاتاقان هر پایه باید با استفاده از صفحات توزیع کننده بار<sup>۲</sup> مناسب تا حداقل  $7500 \text{ mm}^2$  افزایش یابد.

یادآوری - جهت کنترل میزان سایش لغزنده لاستیکی، اندازه گیری مقاومت لغزشی یک صفحه شیشه ای خشک و تمیز می تواند مفید واقع گردد. اگر مقدار به دست آمده در این شرایط کمتر از ۱۲۰ باشد، لغزنده باید دور انداخته شود.

- 1- Calibration
- 2- Shaped Spreader Plates

#### ۴-۵ نمونه های آزمون

سه نمونه باید مورد آزمون قرار بگیرد که هر کدام بیانگر مواد تحت آزمون باشد و ابعاد نمونه ها نباید کمتر از  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  بوده و ضخامت آن ها باید در ابعاد معمول تولید باشد. در رابطه با قطعات لاستیکی، اگر ابعاد آن حداقل  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  باشد نمونه آزمون باید کفپوش قالب گیری شده یا قطعه کاملی باشد. نمونه ها باید در طول آزمون محکم در محل نگه داشته شوند به گونه ای که سطح از حالت عادی خود خارج نشود.

وقتی ابعاد کفپوش قالب گیری شده از  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  کوچکتر باشد، نمونه باید از تعدادی از آنها تشکیل شود و به همان روشی که نصب می شوند، لب به لب قرار گرفته یا در هم قفل شوند تا سطحی را که ابعاد آن کمتر از  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  نباشد، فراهم سازند. در این موارد باید پیرامون آن یک قاب فراهم شود تا نمونه را نگه دارد. این قاب باید به اندازه کافی سفت باشد تا از جدا شدن قالب ها از هم در حین آزمون جلوگیری کند.

#### ۵-۵ روش آزمون

۵-۵-۱ قبل از شروع آزمون، نمونه را به مدت حداقل ۳ ساعت در دمای  $(2 \pm 23)^\circ\text{C}$  قرار داده و آزمون را در همان دما انجام دهید.

۵-۵-۲ دستگاه آزمون را به گونه ای در بالای نمونه تنظیم کنید که سطح کار آن بالا قرار گیرد و لوازم را به دقت به وسیله پایه های قابل تنظیم تراز کنید. نمونه را بطور ایمن در جایی قرار دهید که لغزنده<sup>۱</sup> بتواند از وسط سطح مطابق با بند ۵-۵-۴ عبور کند. یادآوری - جزئیات دستگاه آزمون را در شکل ۱ ببینید.

۵-۵-۳ آونگ را تا جایی بالا ببرید که بتواند آزادانه بالای سطح نمونه نوسان کند. در حالت افقی آونگ را قفل کنید و عقربه اندازه گیری را بچرخانید تا در جهت خلاف پیچ تنظیم کننده روی بازوی آونگ قرار گیرد. اگر عقربه افقی نیست پیچ تنظیم را بچرخانید تا افقی شود. آونگ را رها کنید و زمانیکه عقربه متعادل شد مکان آن را روی صفحه مدرج یادداشت کنید. این کار را حداقل سه بار تکرار کنید. اگر عقربه روی صفر قرار نگرفته، کلاچ را روی محور تنظیم کرده و آزمون را ادامه دهید تا مقدار به صفر برسد.

۵-۵-۴ درحالیکه آونگ آزادانه حرکت می کند، آنرا تا جائیکه با سطح نمونه تماس پیدا کند پائین بیاورید. آونگ را مجدداً در حالت افقی قرار داده و قفل کنید. لغزنده را با حرکت دسته بالا بیاورید و آونگ را به سمت راست ببرید، لغزنده را تا جایی که با سطح نمونه تماس پیدا کند پائین بیاورید و نقطه تماس را ثبت کنید.

لغزنده را مجدداً بالا ببرید، آونگ را به سمت چپ منتقل کنید و نقطه ای که لغزنده از سطح جدا می شود ثبت کنید. به کمک یک خط کش که روی سطح نمونه، در طول مسیر حرکت لغزنده قرار گرفته است، ارتفاع آونگ را تنظیم کنید تا طول مسیر تماس لغزنده  $(125 \pm 1/5)$  mm شود. پس از تنظیم فاصله آونگ را در ارتفاعی مطمئن قفل کنید و مجدداً پیش از انجام آزمون طول مسیر لغزنده را بررسی کنید.

**۵-۵-۵** آونگ را در وضعیت افقی قفل کنید و عقربه را تا نقطه تعادل در خلاف جهت پیچ تنظیم کننده روی بازوی آونگ بچرخانید. آونگ را رها کنید و اجازه دهید لغزنده یک حرکت روی نمونه انجام دهد اما نتیجه را ثبت نکنید. بدون وقفه ۴ بار دیگر آونگ را نوسان داده و مکان نشانگر را در هر مورد ثبت کنید. آونگ و نشانگر را پس از هر نوسان مجدداً تنظیم کنید. یادآوری- آونگ را پس از هر نوسان نگه دارید تا مجدداً برنگردد. زمانی که آونگ به حالت افقی باز می شود بمنظور جلوگیری از تماس لغزنده و نمونه، لغزنده را با دسته بالا ببرید.

**۵-۵-۶** در حالیکه سطح کار، بالا قرار گرفته است، نمونه را  $180^\circ$  درجه بچرخانید و دستورالعمل های بندهای **۵-۵-۲** تا **۵-۵-۵** را تکرار کنید. اگر سطح دارای الگویی در جهات مختلف است که حداقل میزان مقاومت در برابر لغزش از آن به دست می آید، سطح را در جهت های دیگر نیز آزمایش کنید.

**۵-۵-۷** آب مقطر یا آب بدون یون را در دمای  $(23 \pm 2)^\circ C$  اعمال کنید به طوری که محل آزمون را کاملاً بپوشاند و دستورالعمل های بندهای **۵-۵-۵** تا **۵-۵-۶** را اجرا کنید.

**۵-۵-۸** دستورالعمل های ذکر شده در بندهای **۵-۵-۲** تا **۵-۵-۵** را برای هر سه نمونه آزمون تکرار کنید.

#### **۵-۶ محاسبه نتیجه**

میانگین مقادیر برای چهار نوسان را در هر جهت در شرایط خشک و مرطوب، برای هر نمونه محاسبه کنید. کمترین مقادیر میانگین محاسبه شده را در هر جهت تحت هر شرایطی تعیین کنید.

#### **۵-۷ گزارش آزمون**

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- شماره و تاریخ استاندارد ملی؛

ب- تاریخ انجام آزمون؛

پ- نام و/یا مرجع محصول تحت آزمون؛

ت- تولید کننده یا تامین کننده؛

ث- ضخامت اسمی سطح جذب ضربه بر حسب میلیمتر؛

ج- حداقل مقاومت در برابر لغزش تعیین شده مطابق با بند ۵-۶ تحت هر دو شرایط خشک و مرطوب

## ۶ مقاومت در برابر فرو رفتگی

### ۱-۶ الزامات عملکردی

کفپوش قطعه ای، پازلی و کفپوش لاستیکی قالب گیری شده و درجاریز پس از اینکه مطابق روش شرح داده شده در بندهای ۶-۲ تا ۶-۶ آزمایش شدند، باید عملکردهای زیر را داشته باشند:

الف- برای هر سه نمونه آزمون شده، پس از ۲۴ ساعت آسایش، فرورفتگی باقی مانده (I) نباید بیشتر از ۵mm باشد.

ب- پس از برداشتن بار و پس از ۲۴ ساعت آسایش، هیچ یک از سه نمونه تحت آزمون نباید هیچ ترک، شکاف یا سوراخی در اطراف نقطه بار گذاری شده داشته باشند.

### ۲-۶ اصول

عمق فرو رفتگی بار تحت آزمون و فرو رفتگی ماده پس از برداشتن بار تحت آزمون، اندازه گیری می شود.

### ۳-۶ دستگاه

۱-۳-۶ استوانک فرورونده فولادی، با سطح تماس صاف به قطر  $(11,3 \pm 0,3)$  mm (مساحت  $100 \text{ mm}^2$ )، که توانایی اعمال بار اولیه  $(3 \pm 0,3) \text{ N}$  و یک بار آزمون  $(500 \pm 5) \text{ N}$ ، عمود بر سطح آزمون بار گذاری نشده را داشته باشد. بار آزمون باید توانایی اعمال شدن به طور تدریجی، بدون شوک<sup>۱</sup> را داشته باشد.

۲-۳-۶ صفحه فولادی، باید ابعاد حداقل  $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  داشته باشد.

۳-۳-۶ صفحه مدرج عقربه دار، باید مطابق با BS 907 با دقت درجه بندی  $0,01 \text{ mm}$  باشد.

### ۴-۶ نمونه های آزمون

سه نمونه ای که باید مورد آزمون قرار گیرند، هر کدام معرف سطح جذب ضربه تحت آزمون است، ابعاد نمونه ها نباید کمتر از  $300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$  بوده و ضخامت آن ها باید همان ضخامت هنگام نصب باشد. میانگین باید از نمونه هایی که به طور محکم در طی آزمون در جای خود قرار گرفته و هیچگونه تغییر شکلی در سطح آنها رخ نداده است، بدست آید.

#### ۵-۶ روش انجام کار

۱-۵-۶ قبل از آزمون نمونه ها را به مدت حداقل ۳ ساعت در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  قرار داده و بلافاصله آزمون را در همان دما انجام دهید.

۲-۵-۶ ضخامت اولیه مرکز نمونه آزمون را با دقت  $0.1\text{mm}$  اندازه گیری و ثبت کنید.

۳-۵-۶ نمونه را روی صفحه فولادی قرار دهید. (مطابق با بند ۳-۶-۲)

۴-۵-۶ فرو رونده را در بالای نمونه قرار دهید به نحوی که سطح نمونه مورد آزمون، رو به بالا باشد و اطمینان حاصل کنید که اعمال کننده فشار استوانه ای، عمودی و سطح نمونه افقی باشد.

۵-۵-۶ فرو رونده را در تماس با مرکز نمونه آزمون قرار دهید و صفحه مدرج عقربه دار (مطابق با بند ۳-۶-۳) را جهت ثبت عمق نفوذ آن به درون نمونه در طول آزمون تنظیم کنید. نیروی کل  $(3 \pm 0.3)\text{N}$  را از طریق فرو رونده طی ۵ ثانیه که عقربه صفر است، برنمونه اعمال کنید و سپس سریعاً بار آزمون  $(500 \pm 5)\text{N}$  را اعمال نمایید.

بار آزمون را به آرامی و بدون شوک وارد کنید، به طوری که کمتر از ۳ ثانیه و بیشتر از ۶ ثانیه اعمال نشود.

۶-۵-۶ در فواصل زمانی ۹۰ ثانیه و ۱۵ دقیقه پس از بارگذاری، عمق نفوذ فرو رونده را تحت بار آزمون با دقت  $0.1\text{mm}$  اندازه گیری و ثبت کنید.

۷-۵-۶ بلافاصله پس از اندازه گیری نهائی، بار را از روی فرو رونده تا  $(3 \pm 0.3)\text{N}$  کاهش دهید به طوری که زمان اعمال نیرو کمتر از ۳ ثانیه و بیشتر از ۶ ثانیه نشود و مطمئن شوید که بار اعمالی کمتر از  $3\text{N}$  نباشد.

۸-۵-۶ مجدداً عمق نفوذ فرو رونده را با دقت  $0.1\text{mm}$  پس از ۹۰ ثانیه، سپس ۱۵ دقیقه، ۱۵۰ دقیقه و ۲۲ ساعت آسایش اندازه گیری کنید.

۹-۵-۶ وجود هرگونه شکاف و ترک در سطح نمونه را پس از آزمون یادداشت کنید.

#### ۶-۶ محاسبه نتیجه

مقدار فرورفتگی (i) را بر حسب میلیمتر با کم کردن مقدار عمق نفوذ فرو رونده تحت بار اولیه از مقدار عمق نفوذ تحت بار آزمون برای ۹۰ ثانیه و ۱۵ دقیقه پس از اعمال بار آزمون محاسبه کنید.



فرو رفتگی باقیمانده (I)، عمق نفوذ فرو رونده در فاصله های زمانی ۹۰ ثانیه، ۱۵ دقیقه، ۱۵۰ دقیقه و ۲۲ ساعت پس از برداشتن بار آزمون، است.

## ۶-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- شماره و تاریخ استاندارد ملی ؛

ب- تاریخ انجام آزمون ؛

پ- نام و / یا مرجع محصول تحت آزمون ؛

ت- تولید کننده یا تامین کننده ؛

ث- ضخامت اسمی سطح جذب ضربه بر حسب mm ؛

ج- ضخامت اولیه هر نمونه آزمون ؛

چ- مقدار فرورفتگی (i) هر نمونه تحت بار آزمون، پس از فواصل زمانی ۹۰ ثانیه و ۱۵ دقیقه؛

ح- مقدار فرورفتگی باقیمانده (I)، هر نمونه پس از فواصل زمانی ۹۰ ثانیه، ۱۵ دقیقه، ۱۵۰ دقیقه و ۲۲ ساعت ؛

خ- ترک یا شکاف مشاهده شده در سطح هر نمونه ؛

## ۷ سهولت اشتعال<sup>۱</sup>

### ۷-۱ الزامات عملکردی

وقتی آزمون مطابق روش شرح داده شده در بندهای ۷-۲ تا ۷-۶ روی کفپوش قطعه ای، پازلی و کفپوش لاستیکی قالب گیری شده و درجاریز انجام شود، باید عملکردهای زیر را داشته باشد:

برای هر یک از سه نمونه آزمون شده، بزرگترین شعاع اشتعال نباید بیشتر از ۳۵ میلیمتر باشد و بر این اساس باید در دسته "شعاع تاثیر اشتعال کم"<sup>۲</sup> طبقه بندی شود .

یادآوری- سطوح جذب ضربه ی نرم (LIAS)<sup>۳</sup> در این طبقه بندی همچنین می توانند با استفاده از استاندارد BS 4790 مورد آزمون قرار گیرند.

### ۷-۲ اصول

یک مهره از جنس فولاد زنگ نزن گرم شده روی سطح مورد آزمون قرار می گیرد. زمان های شعله ور شدن و ماندگاری التهاب و نیز بزرگترین شعاع تأثیر اشتعال از محل قرارگیری مهره اندازه گیری می شوند.

### ۷-۳ دستگاه

دستگاه باید مطابق با استاندارد BS 4790 باشد.

1-Ease of ignition

2- **LOW** radius of effects of ignition

3- Loose Impact Absorbing Surfaces

#### ۴-۷ نمونه آزمون

هرکدام از سه نمونه ای که در آزمون مورد نیاز است، معرف سطح جذب ضربه تحت آزمون با ابعاد  $300\text{mm} \times 300\text{mm}$  و با ضخامتی که در حالت عادی نصب می شود، می باشد.

یادآوری- زمانی که محصول به صورت کفپوش یا قالب های مجزای کوچک تر از این تامین می شود، نمونه آزمون می تواند از به هم پیوستن چند قطعه مطابق دستورالعمل نصب آن، تشکیل شود.

اگر محصول با جزء اضافی مانند یک هسته بتنی، قرار دادن فوم، صفحه اصلی مجزا یا دیگر موارد همراه باشد، هر کدام از این اجزاء باید با نمونه آزمون به هم پیوسته شود، به شیوه ای که هنگام استفاده، یکی شده باشند.

#### ۵-۷ روش انجام کار

۵-۷-۱ قبل از انجام آزمون، نمونه ها را به مدت حداقل ۳ ساعت در دمای  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  قرار داده و بلافاصله آزمون را در همان دما انجام دهید.

۵-۷-۲ ضخامت اسمی هر نمونه را اندازه گیری و ثبت کنید.

۵-۷-۳ آزمون را مطابق با بندهای ۸ و ۹ استاندارد BS 4790:1987 انجام دهید.

یادآوری- ممکن است در حین انجام آزمون مواد سمی ناشی از سوختن به وجود آید، بنابراین در طی آزمون باید اقدامات ویژه حفاظتی باید صورت پذیرد.

#### ۶-۷ محاسبه نتایج

برای هر نمونه، نتایج آزمون مطابق بند ۱۰ استاندارد BS 4790:1987 گزارش شود.

#### ۷-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل موارد زیر باشد:

الف- شماره و تاریخ استاندارد ملی ؛

ب- تاریخ آزمون ؛

پ- نام و/یا شناسه محصول تحت آزمون ؛

ت- تولید کننده یا تأمین کننده ؛

ث- ضخامت اسمی سطح جذب ضربه بر حسب میلیمتر ؛

ج- عبارت " نتایج آزمون فقط برای نمونه آزمون پس از استفاده از منبع کوچک احتراق است و نباید به عنوان ابزار ارزیابی عملکرد محصول، در معرض آتش استفاده شود."

- چ- در صورت لزوم، برای هر نمونه، اندازه گیری زمان بر حسب ثانیه برای حذف شعله و ماندگاری التهاب و یا خاموش کردن شعله مطابق با بند ۹-۳-۱ شرح داده شده در استاندارد BS 4790:1987؛
- ح- در صورت لزوم، برای هر نمونه، اندازه گیری زمان تأثیر سوختن تا رسیدن به حلقه گیره بر حسب ثانیه که مطابق بند ۹-۳-۲ استاندارد BS 4790:1987؛
- خ- اندازه گیری بزرگترین شعاع محیط تحت تأثیر به دقت ۵mm مطابق بند ۹-۳-۳ شرح داده شده در استاندارد BS4790:1987؛
- د- در صورت امکان، اندازه گیری بزرگترین شعاع محیط تحت تأثیر با دقت ۵mm مطابق بند ۹-۳-۴ استاندارد BS4790:1987؛ اگر زیر سطح غیر قابل مشاهده است، علت باید ذکر شود.
- ذ- درج عبارت "شعله‌ور نشد"، در مواردی که نمونه شعله‌ور نمی‌شود. (به بند ۹-۳-۵ استاندارد BS 4790:1987 مراجعه کنید)؛
- ر- در صورت استفاده از چسب، ذکر نوع و مقدار آن (به بند ۸-۳ استاندارد BS 4790:1987 مراجعه کنید)؛
- ز- روش نصب نمونه (روش ۱، ۲ و ۳ ذکر شده در بند ۸ استاندارد BS 4790)؛