



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۲۱۷۰

چاپ اول

۱۳۹۶

INSO
22170
1st.Edition
2017

کف پوش های ورزشی -
تعیین میزان جذب ضربه

Sport surface area-
Determination of shock absorption

ICS: 97.220.10

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۱-۳۲۸۰۶۰۳۱(۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰۸۱۱۴(۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بندیک 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.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی 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 for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4-Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«کف پوش‌های ورزشی- تعیین میزان جذب ضربه»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد
سمنای رهبر، روح اله
(دکتری مهندسی نساجی)

دبیر:

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد
قاسمی، رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی نساجی)

اعضا:(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد
ابراهیم، الهام
(کارشناسی شیمی)

شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور
آریامنش، ارغوان اسادات
(کارشناسی مهندسی ورزش)

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد
آفاقی، جمیله
(کارشناسی ارشد مهندسی نساجی)

شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور
ترکاشوند، سعید
(کارشناسی ارشد شیمی)

شرکت توسعه و نگهداری اماکن ورزشی کشور
درویشی، سبا
(کارشناسی مهندسی ورزش)

شرکت آسیا چمن
سلطانی نژاد، مهدی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

اتحادیه پوشاک و لوازم ورزشی
عقیلی، عادل
(دیپلم مکانیک)

اتحادیه پوشاک و لوازم ورزشی
محمودی، سید حسین
(کارشناسی تربیت بدنی)

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد
نازی، ملیحه

(دکتری مهندسی نساجی)

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد

ولی بیگی، میلاد

(کارشناسی مهندسی نساجی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد-پژوهشگاه استاندارد

ابراهیم، الهام

(کارشناسی شیمی)

پیش‌گفتار

استاندارد « کفپوش‌های ورزشی- تعیین میزان جذب ضربه » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ تهیه و تدوین شده است، در ششصد و نود و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۹۶/۷/۳ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

BS EN 14808: 2005, Surfaces for sports areas- Determination of shock absorption.

کف پوش های ورزشی - تعیین میزان جذب ضربه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش اندازه گیری میزان جذب ضربه کف پوش های ورزشی است.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO 6487, Road vehicles — Measurement techniques in impact tests — Instrumentation

2-2 EN 12229, Surfaces for sports areas — Procedure for the preparation of synthetic turf and textile test pieces

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۵۱۱: سال ۱۳۹۲، روش تهیه آزمون برای چمن مصنوعی و کف پوش های سوزن زنی شده، با استفاده از استاندارد EN 12229: 2007 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات با تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

کف پوش های ورزشی ارتجاعی - سطحی

area-elastic

کف پوش های ورزشی که تغییر شکل ناشی از اعمال بار موضعی بر آن، در یک منطقه نسبتاً بزرگی در اطراف نقطه اثر نیرو است.

۲-۳

کف پوش های ورزشی ارتجاعی - نقطه ای

point-elastic

کفپوش‌های ورزشی که تغییر شکل ناشی از اعمال بار موضعی بر آن، در محدوده نقطه اثر نیرو است.

۳-۳

کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی - ترکیبی

combined-elastic

کفپوش‌های ورزشی با زیربنای ارتجاعی-سطحی و لایه رویی ارتجاعی-نقطه ای که در برابر اعمال بار نقطه‌ای، هم دچار تغییر شکل خمشی موضعی و هم تغییر شکل در محدوده نسبتاً بزرگی از اعمال بار می‌شود.

۴-۳

کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی-مخلوط

mixed-elastic

کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی-نقطه ای که حاوی تقویت کننده هستند.
یادآوری-کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی-مخلوط خصوصیات انحراف در برابر فشار مابین کفپوش‌های ارتجاعی-منطقه ای و ارتجاعی-نقطه ای را دارند.

۵-۳

جذب ضربه

shock absorbtion

قابلیت کفپوش‌های ورزشی در کاهش نیروی ضربه ناشی از سقوط بدن بر سطح کفپوش است.
یادآوری- جذب ضربه یک کمیت فیزیکی است که شامل جذب و جهندگی یک ضربه معین است.

۴ اصول آزمون

یک وزنه بر روی فنری که روی آزمونه قرار گرفته، سقوط می‌کند و حداکثر نیروی وارده ثبت می‌شود. اختلاف بین نیروی وارده و حداکثر نیروی اندازه‌گیری شده روی یک جسم سخت به عنوان کاهش نیرو (جذب ضربه) گزارش می‌شود.

۵ آزمون

برای کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی-منطقه‌ای و ارتجاعی- ترکیبی، آزمون باید سیستم کاملی از کفپوش به ابعاد $۳/۵\text{ m} \times ۳/۵\text{ m}$ باشد و طبق دستورالعمل و الزامات سازنده نصب و تهیه شود. برای کفپوش‌های ارتجاعی- نقطه‌ای و ارتجاعی- مخلوط، حداقل ابعاد آزمون باید $۱/۰\text{ m} \times ۱/۰\text{ m}$ باشد. آزمون باید شامل لایه‌های پشتیبان باشد که طبق دستورالعمل سازنده، تهیه می‌شود. آزمون‌های آزمایشگاهی چمن مصنوعی یا مواد نساجی باید طبق استاندارد EN 12229، تهیه شوند.

۶ شرایط محیطی برای آماده‌سازی و انجام آزمون

برای آزمون‌های آزمایشگاهی، آزمون را به مدت حداقل ۴۰ h در دمای $(۲۳ \pm ۲)^\circ\text{C}$ قرار دهید. آزمون‌های میدانی باید در شرایط آب و هوایی (دما و رطوبت) حاکم بر زمین انجام شود و شرایط آزمون باید ثبت و گزارش شود.

۷ دستگاه

- ۱-۷ اصول دستگاه در شکل ۱ نشان داده شده و شامل اجزا مشخص شده از بندهای ۲-۷ تا ۱۰-۷ است.
- ۲-۷ وزنه سقوط به جرم $(۲۰ \pm ۰/۱)\text{ kg}$ و با راهنمایی که امکان سقوط عمودی با حداقل اصطکاک را فراهم می‌کند.
- ۳-۷ فنر مارپیچی، با قطر $(۶۹ \pm ۱)\text{ mm}$ که خصوصیات آن وقتی روی دستگاه قرار گرفت به شرح زیر است: ضریب فنر $(۲۰۰ \pm ۶۰)\text{ N/m}$ که در بازه $۰/۱\text{ kN}$ تا $۷/۵\text{ kN}$ خطی است و زیر آن یک صفحه سخت قرار دارد. فنر باید حداقل سه گام داشته باشد که انتهای آنها به یکدیگر محکم شده باشد، برای مثال می‌توان آن را از یک قطعه فولاد تهیه کرد.
- ۴-۷ پایه‌های پشتیبان قابل تنظیم، که حداقل ۲۵۰ mm از مرکز اعمال نیرو برای کفپوش‌های ارتجاعی- نقطه‌ای و حداقل ۶۰۰ mm از مرکز اعمال نیرو برای کفپوش‌های ارتجاعی- منطقه‌ای فاصله داشته باشند.

۵-۷ صفحه زیرین فولادی که قسمت پایین دارای شعاع ۵۰۰ mm و شعاع لبه ۱ mm است. قطر پای آزمون^۱ mm (70.0 ± 0.1) و حداقل ضخامت ۱۰ mm است.

۶-۷ لوله راهنما با قطر داخلی mm (71.0 ± 0.1)

۷-۷ پای آزمون، شامل صفحه زیرین فولادی، حسگر نیرو، فنر و صفحه بالایی (با حداقل ضخامت ۲۰ mm در مرکز آن) که در داخل لوله راهنمای فلزی قرار گرفته‌اند. جرم مجموعه پای آزمون (بدون لوله راهنما) باید kg (3.0 ± 0.3) باشد.

۸-۷ وسیله‌ای برای نگهداری وزنه، که امکان تنظیم ارتفاع سقوط وزنه با حداکثر عدم قطعیت ± 0.25 mm را فراهم می‌کند.

۹-۷ وسیله‌ای برای آماده‌سازی و ثبت سیگنال‌های حسگر نیرو و وسیله‌ای برای نمایش داده‌های ثبت شده. کلاس فرکانس برای آماده‌سازی تقویت کننده باید طبق استاندارد ISO 6487، بیشتر از ۱ kHz باشد.

تقویت کننده باید یک فیلتر پایین‌گذر مرتبه دوم Butterworth با ۳ dB- و فرکانس ۱۲۰ Hz داشته باشد. فیلتر می‌تواند به صورت نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری به کار گرفته شود. پاسخ سیستم برای هر فرکانس باید بین ± 0.5 dB از پاسخ قابل انتظار باشد که براساس Butterworth محاسبه می‌شود.

سیستم باید قادر به ثبت بیشترین مقدار سیگنال‌های نیرو با فواصل زمانی ۱۰ ms با حداکثر عدم قطعیت $\pm 2\%$ باشد.

در صورت ثبت دیجیتالی سیگنال، طول عبارت باید حداقل ۱۲ bits باشد و دامنه نوسان سیگنال‌ها نباید کمتر از ۲۵٪ دامنه کل تجهیز باشد و فرکانس نمونه‌گیری آنها باید حداقل ۲ kHz یا دو برابر فرکانس پاسخ فوقانی که توسط تقویت کننده/فیلتر سیستم دیجیتالی محدود شده است، هر کدام که بیشتر بود، باشد.

۷-۱۰ یک سطح سخت بتنی، یکنواخت و مسطح و غیرقابل ارتعاش که بتواند مقدار F_r مطابق با بند ۸-۴ را تامین کند.

۸ اندازه‌گیری نیروی مرجع، F_r

۸-۱ دستگاه را طوری تنظیم کنید که به صورت عمود روی سطح بتنی قرار گیرد.

۸-۲ ارتفاع سطح پایینی وزنه سقوط را طوری تنظیم کنید که (55 ± 0.25) mm بالاتر از مجموعه اندازه‌گیری نیرو قرار گیرد. وزنه سقوط را رها کنید تا روی مجموعه اندازه‌گیری نیرو سقوط کند. حداکثر مقدار نیروی اعمال شده روی سطح در حین ضربه را ثبت کنید.

۸-۳ روش اجرایی بند ۸-۲ را ده بار تکرار کنید تا در مجموع ۱۱ بار وزنه سقوط می‌کند. میانگین حداکثر نیرو از دومین تا یازدهمین ضربه را با نام F_r ثبت کنید.

۸-۴ مقدار نیروی F_r باید در محدوده (660 ± 0.25) kN باشد. در صورتی که مقدار آن خارج از این محدوده باشد، معتبر نخواهد بود.

۸-۵ این روش اجرایی را در فواصل زمانی کمتر از سه ماه انجام دهید.

۹ روش اجرای آزمون

۹-۱ دستگاه را طوری تنظیم کنید که عمود بر محل آزمون قرار گیرد. محلی که وزنه سقوط می‌کند باید حداقل ۲۰ cm از لبه آزمون، برای کفپوش‌های ورزشی ارتجاعی-نقطه ای و ارتجاعی-مخلوط و حداقل ۱ m برای کفپوش‌های ارتجاعی-منطقه ای و ارتجاعی-ترکیبی فاصله داشته باشد.

۹-۲ ارتفاع سقوط وزنه (فاصله سطح پایین تا بالای مجموعه اندازه‌گیری نیرو) را روی (55 ± 0.25) mm تنظیم کنید. اجازه دهید تا وزنه روی مجموعه اندازه‌گیری نیرو سقوط کند.

۹-۳ حداکثر مقدار نیروی اعمال شده روی سطح در حین ضربه را ثبت کنید. طی ۵ s، وزنه را بلند کرده و به سیستم نگهدارنده وزنه متصل کنید تا کفپوش قبل از ضربه بعدی بتواند برگشت‌پذیری داشته باشد.

۹-۴ بجز در مواردی که مشخص شده است، فرآیند بند ۹-۲ را دوبار دیگر در فواصل زمانی (10 ± 60) s تکرار کنید، تا در مجموع سه ضربه به دست آید. میانگین مقدار حداکثر نیروی ثبت شده از دومین و سومین برخورد را F_r نامگذاری کنید.

۵-۹ اگر لازم است آزمون‌های بیشتری روی همان آزمون انجام شود، هر آزمون باید در موقعیت جدید انجام شود، آزمون‌ها باید حداقل ۱۰۰ mm از یکدیگر فاصله داشته باشند.

۱۰ بیان نتایج

۱-۱۰ کاهش نیرو (جذب ضربه)، R ، را از معادله زیر محاسبه کنید.

$$R = \left(1 - \frac{F_t}{F_r}\right) \times 100 \quad (۱)$$

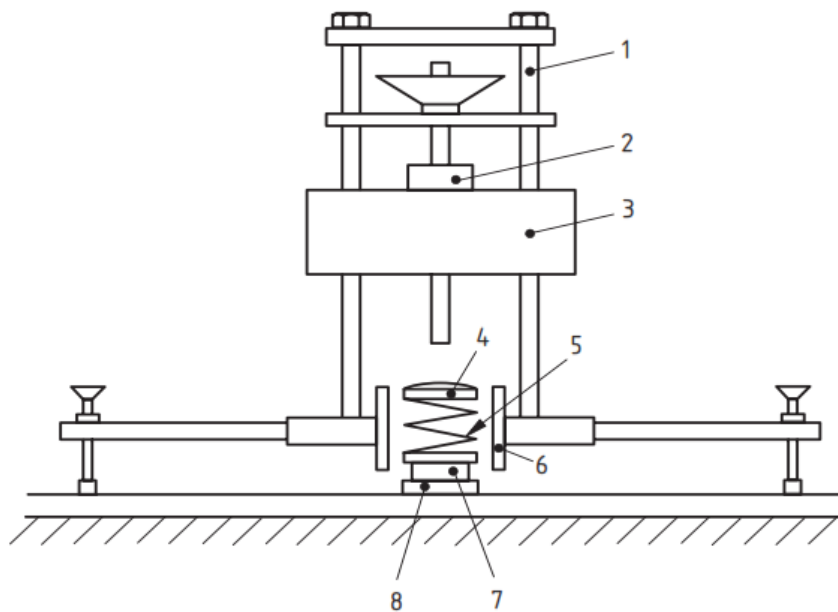
که در آن:

R جذب ضربه، بر حسب درصد؛

F_t حداکثر مقدار نیروی وارده به آزمون، بر حسب N؛

F_r حداکثر نیروی وارده به بتن، بر حسب N.

۱-۲ کاهش نیرو، R ، برای یک نقطه را از میانگین مقدار کاهش نیرو دومین و سومین ضربه محاسبه کنید و به عدد صحیح گرد کنید، مانند ۳۷٪.



راهنما:

- 1 راهنمای سقوط وزنه
- 2 آهن ربای الکتریکی
- 3 وزنه سقوط
- 4 صفحه بالایی
- 5 فنر
- 6 لوله راهنما
- 7 حسگر اندازه گیری نیرو
- 8 صفحه زیرین

شکل ۱- دستگاه آزمون جذب ضربه

۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید دارای آگاهی‌های زیر باشد:

۱-۱۱ شماره این استاندارد

۲-۱۱ مشخصات کامل کفپوش آزمون شده، مشخصات تولید کننده، نوع لایه‌های پشتیبان و روش اتصال آنها و ابعاد آزمون‌ها

۳-۱۱ دما و رطوبت محیط حین آزمون

۴-۱۱ مقدار کاهش نیرو

۵-۱۱ مقدار F_r و تاریخ اندازه‌گیری آن

۶-۱۱ شرایط کفپوش در هنگام آزمون یعنی خشک یا تر

۷-۱۱ عبارت عدم قطعیت نتایج گزارش شده آزمون