



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۰۱۵۰-۲

چاپ اول

ISIRI

10150-2

1st. Edition

ارگونومی محیط های حرارتی - روشهای
ارزیابی پاسخ های افراد به تماس باسطوح -
قسمت دوم: تماس افراد باسطوح با دمای
متوسط

**Ergonomics of the thermal environment -
Methods for the assessment of human
responses to contact with surfaces -
Part 2 : Human contact with surfaces at
moderate temperature**

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
تهران - خیابان ولیعصر، ضلع جنوبی میدان ونک، پلاک ۱۲۹۴، صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹
تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱
دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳
کرج - شهر صنعتی، صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵
تلفن: ۸-۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶۱)
دورنگار: ۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶۱)
پیام نگار: standard@isiri.org.ir
وبگاه: www.isiri.org
بخش فروش، تلفن: ۲۸۱۸۹۸۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۸۱۸۷۸۷ (۰۲۶۱)
بها: ۱۶۲۵ ریال

Institute of Standards and Industrial Research of IRAN
Central Office: No.1294 Valiaser Ave. Vanak corner, Tehran, Iran
P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran
Tel: +98 (21) 88879461-5
Fax: +98 (21) 88887080, 88887103
Headquarters: Standard Square, Karaj, Iran
P.O. Box: 31585-163
Tel: +98 (261) 2806031-8
Fax: +98 (261) 2808114
Email: standard@isiri.org.ir
Website: www.isiri.org
Sales Dep.: Tel: +98(261) 2818989, Fax.: +98(261) 2818787
Price: 1625 Rls.

خدا به نام

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد مؤسسه با آشنایی

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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 ذیصلاح 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 شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود. مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها 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) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد 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 آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

ایران صنعتی تحقیقات و استاندارد* مؤسسه

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

ارگونومی محیط های حرارتی: روشهای ارزیابی پاسخ های افراد به تماس باسطوح

قسمت دوم: تماس افراد باسطوح با دمای متوسط

رئیس: سمت/و یا نمایندگی:

عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت
دانشکده معماری و شهرسازی

صادقی نائینی، حسن
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای _
دکترای حفاظت محیط زیست)

دبیر:

عضو هیأت مدیره و مدیرعامل
جامعه متخصصین بهداشت کار ایران

وکیل فرجی، پرویز
(لیسانس بهداشت حرفه ای)

اعضاء: (اسامی به ترتیب الفبا):

رئیس کمیسیون استاندارد انجمن صنفی
تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی و دندانپزشکی

رضایی، علی
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس مسئول ارگونومی دفتر سلامت
محیط و کار وزارت بهداشت، درمان و آموزش
پزشکی

صادقی، فاطمه
(کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ظهور رحمتی، لاله
(لیسانس فیزیک و فوق لیسانس،
مدیریت سیستمهای اطلاعاتی)

کارشناس بهداشت حرفه ای وزارت بهداشت

عظیم زاده ایرانی، کریم
(لیسانس بهداشت حرفه ای)

عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه
علوم پزشکی ایران

فرشاد، علی اصغر
(دکترای بهداشت حرفه ای)

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فصیحی، مریم
(لیسانس علوم کامپیوتر)

کارشناس مسئول دفتر سلامت محیط و کار
وزارت بهداشت

مسلمی عقیلی، میرمسیح
(فوق لیسانس بهداشت حرفه ای)

فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
ب	- آدرس و شماره تماس مؤسسه استاندارد
ج	- آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	- کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	- پیشگفتار
ز	- مقدمه
۱	- هدف و دامنه کاربرد
۱	- مراجع الزامی
۲	- پارامترهای مؤثر بر احساس حرارتی ناشی از تماس
۴	- پیش بینی حس حرارتی
۸ - ۱۳	- شکل های ۱ تا ۷

پیش‌گفتار

استاندارد «ارگونومی محیط‌های حرارتی- روش‌های ارزیابی پاسخ‌های افراد به تماس با سطوح _ قسمت دوم : تماس افراد با سطوح با دمای متوسط» که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده در یکصد و هفتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۶/۱۲/۲۷ 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. بمنظور حفظ هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدید نظر خواهند شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوطه مورد توجه قرار خواهد گرفت.

بنابراین باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد. منبع و مأخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/TS 13732-2: 2001(E)

Ergonomics of the thermal environment methods for the assessment of human responses to contact with surfaces

Part 2 : Human contact with surfaces at moderate temperature

مقدمه:

تماس میان پوست برهنه با سطح جامد امکان ایجاد ناراحتی گرمایی در ارتباط با سطح مورد تماس بدن و دمای مواد و نوع ماده را ایجاد می نماید. همچنین امکان دارد که در حال بررسی دستگاه‌ها، ابزار دستی و یا در محیط خانه خطرات افزایش یابد. تماس پوست بدن با فلز در دمای اتاق می‌تواند در بدن احساس سرما ایجاد نمایند، در حالی که تماس با چوب احساس بهتری به همراه دارد. این احساسات اعم از ناراحتی و راحتی و هنگام طراحی و ساخت نرده ها ، دسته های ماشین، ابزارهای دستی، مواد به کار رفته در مصالح کف سطوح به عنوان مکانی که مردم پابرنه راه می روند و یا بچه‌ها روی زمین بازی می کنند، باید مدنظر قرار گیرند.

این استاندارد چندین اساس اطلاعاتی در مورد ارگونومی ارائه می دهد تا بتواند در پیش بینی حس گرمایشی و ناراحتی ناشی از تماس بدن با سطح در دمای متعادل کمک نماید.

ارگونومی محیط های حرارتی - روشهای ارزیابی واکنشهای افراد در اثر تماس با سطوح

قسمت دوم : تماس انسان با سطوح در دمای متعادل

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین اصول و روشهایی برای پیش بینی احساس گرمایی و درجه ناراحتی ناشی از آن در انسان می باشد. این استاندارد در نواحی مختلف بدن که در دمای متعادل با سطح جامد در تماس هستند (بین ۱۰ درجه سلیوس تا ۴۰ درجه سلیوس)، کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود و در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آنها مورد نظر می باشد. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1- ISO/TS 13732: 2001(E)

2-2- ISO.EN 563

۳ پارامترهای موثر بر احساس حرارتی ناشی از تماس

برای پیش بینی حس حرارتی در نظر داشتن نکات ۱-۳ تا ۵-۳ مهم است:

۱-۳ دمای پوست و دمای محیطی:

در یک محیط گرم، احتمال دارد که یک سطح خنک احساس راحتی خوبی را ایجاد نماید و بالعکس در یک محیط سرد، یک محیط گرم می تواند احساس راحتی را ناشی شود. بنابراین احساس حرارتی در تماس با سطح پیرامون از دما تاثیر می گیرد. احساس خنکی و گرمایی بستگی به دمای قسمتی از بدن که در تماس است دارد، پس دمای پیرامون و دمای پوست هر دو بر احساس حرارتی تاثیر گذارند.

۲-۳ نواحی بدن و نوع جسمی که با آن در تماس است:

راحتی دمای سطح بستگی به مدل (نوع) شیئی (کف زمین، دستگیره)، بخشهای مختلف بدن (دست و پا) و مواد تشکیل دهنده سطح (فلز، چوب) دارد. نواحی بدن در تماس با جسم و مواد موجود در سطح باید مشخص شوند تا بتوانیم حس حرارتی را پیش بینی کنیم.

۳-۳ مدت زمان و فشار تماس

دمای پوست در تماس با سطح، در فواصل زمانی امکان دارد تغییر یابد و در نتیجه ممکن است که حس حرارتی همگام با زمان تغییر کند. پس مدت زمان تماس جهت پیش بینی حس حرارتی باید مشخص شود. برای مثال مدت زمان تماس میان پا و زمین ممکن است در اتاق نشیمن بیش از ۱۰ دقیقه باشد در حالی که مدت زمان ایستادن فقط یک دقیقه طول بکشد.

دمای پوست در تماس با سطح گرم و زیر فشار بالاتر و در تماس با سطوح خنک و زیر فشار کم پائین است. با در نظر گرفتن محدودیت گردش خون در مویرگ ها، در دمای متعادل، تماس با فشار زیاد و در مدت زمان طولانی ناراحتی موضعی و حتی آسیب رسانی به بافتها را در پی دارد، در حالی که در دمای پایین می تواند تا سرحد درد باشد (به استاندارد ملی ایران به شماره^۱ مراجعه کنید).

۴-۳ سطوح همراه با منبع حرارتی - سطوح بدون منبع حرارتی

در این خصوص سه نمونه موجود است:

۱-۴-۳ سطح بدون منبع گرمایی، زمانی که دمای سطح نزدیک به دمای پیرامون باشد (دستگیره، نرده، ابزار دستی، مبلمان).

۲-۴-۳ سطح با منبع گرمایش جهت فراهم کردن دمای سطحی راحت بالاتر از دمای پیرامون (گرمایش زمین، گرمایش صندلی)

۳-۴-۳ سطح با منبع خنک کننده جهت فراهم کردن دمای سطح پایین تر از دمای پیرامون (خنک کننده زمین، کیسه یخ)

دمای سطح و نوع گرمای فراهم شده در سطح جهت پیش بینی حس حرارتی عوامل مهمی هستند.

1. تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد EN 563 مراجعه کنید

باید این نکته مورد توجه قرار گیرد که میان گرمای الکتریکی و گرمای ناشی از آب تفاوت اساسی وجود دارد.

گرمای تولید شده از مولدهای الکتریکی دارای خروجی حرارتی مستقل از دمای سطح می باشند. سیستم های حرارتی وابسته به آب، دمایی بالاتر از درجه حرارت آب را تولید نمی کنند.

۳-۵ ضریب تماس و ضریب بخش حرارت

حس حرارتی ناشی از تماس، وابسته به مواد تشکیل دهنده سطح مورد نظر است، حتی اگر مواد در همان دما قرار داشته باشند. دمای تماس t_k که در نتیجه تماس میان دو جسم جامد در دماهای

$$T_k = (b_1 \cdot t_1 + b_2 \cdot t_2) / (b_1 + b_2) \text{ می شود، بدینگونه محاسبه می شود:}$$

در این فرمول:

t_1 دمای اولیه شی (۱) بر حسب درجه سلسیوس

t_2 دمای اولیه شی (۲) بر حسب درجه سلسیوس

b_1 ضریب تماس شی (۱) با وات، ساعت به توان $0/5$ در متر مربع درجه سانتی گراد.

b_2 ضریب تماس شی (۲) وات، ساعت به توان $0/5$ در متر مربع درجه سانتی گراد.

ضریب تماس بدینگونه محاسبه می شود:

$$B = (\lambda \cdot c \cdot p)^{0.5}$$

در این فرمول:

λ حرارت (وات بر هر متر درجه سلسیوس)

C گرمای ویژه (ژول برای هر کیلوگرم درجه سانتی گراد)

P جرم مخصوص (کیلوگرم برای هر متر معکب)

جریان گرمایی (Q): بین سطوح که براساس وات بر متر مربع بیان می شود. بدینگونه محاسبه می شود.

$$q = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \frac{b_1 \cdot b_2}{b_1 + b_2} \cdot (t_1 - t_2) \cdot \frac{1}{\sqrt{t}}$$

در این فرمول

T زمان بعد از تماس (ساعت)

چون دست و پا و یا هر قسمت دیگر بدن یک شی، سخت جامد نیستند، این معادله نمی تواند به

درستی دمای تماس و جریان گرمایی پوست را در تماس با شی تخمین بزند.

تماس حرارتی غیر یکنواخت با سطوح به ضریب حرارت d براساس متر مربع در ثانیه بستگی داشته و

به صورت زیر بیان می شود.

ضریب تماس و ضریب حرارت می توانند برای محاسبه خواص مواد، زمانیکه احساس حرارتی تماس

پیش بینی می شود، مورد استفاده قرار گیرد. دمای سطح پوست (سطح مورد تماس بدن) یک راهنمای

مفید جهت پیش بینی حس حرارتی است.

- استاندارد ملی ایران به شماره^۱ روش اندازه گیری مواد از طریق متوسط حرارت دفع شده از یک پای مصنوعی را تشریح می کند.

۴ پیش بینی حس حرارتی

۴-۱ حس حرارتی به وسیله تماس دست:

حس گرمایی در نتیجه تماس اولیه دست عریان با مدل های مختلف مواد، به دمای سطح بستگی دارد به (شکل ۱ مراجعه کنید)

این حس جهت اندازه گیری تماس اولیه با نرده پله ها و دستگیره در استفاده می شود. حس حرارتی در تماس با پلاستیک و چوب (ضرایب حرارتی هر کدام به ترتیب ۲۰ متر مربع بر ثانیه و ۶ متر مربع بر ثانیه) فقط مقدار کمی تغییر می کند.

مطابق با دمای مواد در مقایسه با فولاد (۱۲۰۰ مترمربع بر ثانیه) و آلومینیوم (۶۶۰۰ مترمربع بر ثانیه)، در دمای 36° محیط حس تماس با تمام مواد در همان دما است. به این دلیل که دمای مواد و دمای پوست مشابه هستند.

شکل ۲ رابطه میان حس حرارتی برای دست برهنه، ضریب حرارتی مواد و دمای مواد را نشان می دهد. حس حرارتی می تواند از ضریب حرارتی و دمای مواد پیش بینی شود. در مواردی از فلزات مانند فولاد و آلومینیوم حس ناشی از لمس کردن صفحه نازک فلزی وسیع تر از حسی است که در تماس با صفحه فلزی ضخیم ایجاد می شود.

۴-۲ حس حرارتی ناشی از تماس پا و کف زمین

۴-۲-۱ ویژگی های حرارتی کف

همانطور که در ۳-۵ توضیح داده شده است، ضریب تماس b و ضریب حرارتی d امکان دارد در توصیف مواد در ارتباط با احساس سرما و یا گرمای ناشی از تماس مورد استفاده قرار گیرند. در اکثر موارد کاربرد فرضیات در ارتباط با همگی بودن مواد کافی نمی باشند.

یک آزمایش واقعی تر در استاندارد ملی ایران به شماره^۲ آمده است.

مطابق با این استاندارد، اتلاف انرژی (کیلوژول بر مترمربع) با استفاده از پای مصنوعی در تماس با زمین اندازه گیری می شود. پای مصنوعی شامل سیلندرهای پرآب (به قطر ۱۵ سانتیمتر) با پوسته لاستیکی در پایه هستند. اتلاف گرما برای زمان تماس ۱ دقیقه و ۱۰ دقیقه تعیین می شود (شکل ۳) شرایط استانداردها برای پای مصنوعی در ۳۳ درجه سیلیوس و زمین در ۱۸ درجه سیلیوس می باشد. دمای زمین به غیر از ۱۸ درجه سیلیوس اتلاف گرما برای تبدیل به شرایط استاندارد، به کمک معادله زیر محاسبه می شود که در محدوده دمایی 10° - 25° C به کار گرفته می شود:

1. تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد: DIN 52614 مراجعه شود.

2. تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد: DIN 52614 مراجعه شود.

$$w_{18} = w_1 \frac{15}{33 - t_1}$$

جایی که:

Wt_1 اتلاف گرمایی است که در دمای t_1 اندازه گیری شده و به کیلوژول بر متر مربع بیان می شود.
 t_1 دمای زمین در هنگام آزمایش به درجه سلسیوس

بنابر روند آزمایش ارزش مجموعه نمونه های واقعی ساختمان زمین در جدول آمده اند.

۲-۲-۴ رابطه میان ویژگیهای حرارتی کف زمین و حس حرارتی بر اساس تماس با پای برهنه و با پای پوشیده با جوراب، با مطالعه انسان ایستاده در نمونه های مختلف کف زمین، در شکل ۵و۴ بیان شده اند.

برای توقف های کوتاه مدت (یک دقیقه)، ۲ درصد افراد از دمای زمین راضی هستند. توقف های طولانی تر (۱۰ دقیقه)، ۱۱ درصد از دمای زمین راضی هستند. دماهای مطلوب زمین در جدول ۱ آمده اند. نتایج براساس مطالعه انسانها در حالت ایستاده می باشند. افراد نشسته ترجیح می دهند که دمای زمین نزدیک به ۱ درجه تا ۲ درجه سلیوس بیشتر باشد ولی هیچ تفاوتی میان نیازهای زن و مرد وجود ندارد.

۳-۲-۴ ارتباط میان دمای محیط و حس حرارتی در زمان پوشیدن کفش معمولی (کفی ها با کلفتی ۵ میلی متر تا ۱۵ میلی متر)

برای آنانکه کفش معمولی می پوشند، حس حرارتی به وسیله تماس بازمین اساساً متأثر از دمای زمین و میزان تحرک شخص می باشد. حتماً هیچ تماس تمایز خاص میان موقعیت جایی که نیازها باید به کار گرفته شوند؛ برای پای برهنه، یا با جوراب و یا با کفش وجود ندارد. با جوراب ضخیم، مواد زمین اهمیت کمتری دارند. زمانی که کفی کفش نازک باشد، زمین می تواند موثر باشد، در حالی که برای کفش با کفی ضخیم، دمای زمین اهمیت کمتری می یابد.

شکل ۶ رابطه میان دمای زمین و درصد افراد ناراضی را نشان می دهد. این بر اساس میانگین نتایج آزمایشات و بر مردم نشسته و ایستاده با کفش معمولی (صفحات کفی ۵ میلی متر تا ۱۵ میلی متر) می باشد.

افراد نشسته دمای ۱ درجه سلیوس و بالاتر زمین را ترجیح داده در حالی که افراد ایستاده دمای ۱ درجه سلیوس و پایین تر از ارزش های نشان داده شده در شکل ۶ را ترجیح می دهند. آنان که تحرک کمتری دارند، حتی می توانند دمای پایین تر زمین را قبول کنند. برای انسانهای ایستاده و یا نشسته با کفش پیشنهاد می شود که:

- دمای زمینی که برای طراحی سیستم گرمایشی زمین استفاده می شود ، باید پایین تر و یا مساوی با ۲۴ درجه سلیوس باشد.

- دمای زمین برای طراحی عایق های مورد نیاز در زمسان و خنک سازی در تابستان باید بالاتر و یا

مساوی ۱۹ درجه سیلیوس باشد.

- دمای زمین برای سطوحی که امکان دارد برای اکثر طول مدت سال در اتاق های گرم واقع بوده و بالا باشد (شیرینی پزی، اتاق بخار و...) باید پایین تر از ۲۶ درجه سیلیوس باشد.

۴-۲-۴ دمای پوست زمانی که روی زمین نشسته اید با منبع گرمایی

امکان دارد که انسانها برای مدت طولانی روی زمین بشیسنند و یا روی آن دراز بکشند. البته اگر دمای زمین در تماس اولیه رضایت بخش باشد. گرمای وسایل برقی بعد از تماس طولانی مدت امکان ایجاد ناراحتی و یا سوزاندن پوست را در پی دارد. به همین سبب برای کسانی که بیماری های اساسی مانند بی حسی حرارتی دارند و یا افرادی که در گردش خونشان انقطاع حساس می کنند و همچنین در نوزادان و بزرگسالان و ناتوانانی که نمی توانند تکان خورده و حرکت کنند احتمال خطر وجود دارد. این مسئله ناشی از گرمای دایمی دستگاه الکتریکی گرمازا می باشد، در حالی که برای دستگاه های پخش گرمای آبی (رادیاتور شوفاژ) افزایش دمای محیط محدود به دمای آب می باشد.

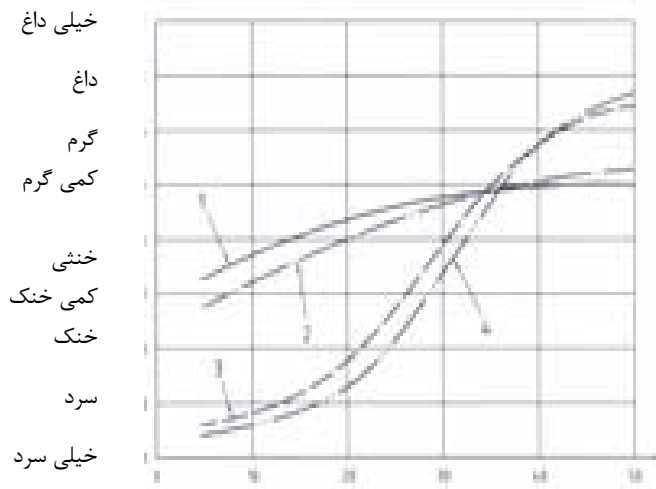
شکل ۷ دمای بدن را در حالت نشسته بر روی زمین با گرماسازی الکتریکی در دماهای مختلف زمین نشان می دهد. دمای زمین در اطراف محل نشستن فرد اندازه گیری می شود. دمای پوست در دماهای مختلف زمین بسته به مدت زمان تماس به تدریج بالا می رود.

جدول ۱ دمای مطلوب زمین برای آنانی که ایستاده اند،

در نمونه های واقعی زمین، جمعیت نشست ترجیح می دهند که دما 1°C تا 2°C بالاتر باشد

سطوح مختلف	اتلاف گرمای پاها باتوجه به استاندارد DIN52614 اندازه گیری شده	دمای مطلوب زمین	حدود دمای پیشنهاد شده زمین	
			ناراحتی	راحتی
لایه پارچه ای (بافته شده)				
موکت مخملی				
موکت (فرش) sisal				
صفحات سوزن دوزی شده				
کرک و چوب پنبه (5mm)				
کف با جنس چوب (درخت کاج)				
کف (چوب بلوط)				
کاشی ونییل آزبستی				
PVC- با لایه زیری				
PVC- صفحه (2mm)				
موزائیک (5mm) بر روی سیمان				
موزائیک (5mm) بر روی چوب پنبه				
لینولئوم سخت (2/5 mm) بر روی چوب				
لینولئوم سخت (2/5mm) بر روی سیمان				
کف سیمانی رنگ شده				
کف سیمانی				
کف سنگ مرمر				
صفحه سیمانی با ماله فولاد				
صفحه سیمانی با ماله چهار سو چوبی				

احساس حرارتی برای تماس اولیه



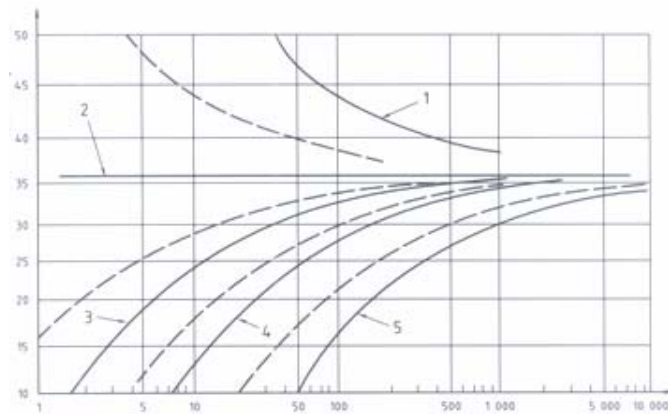
دمای مواد C°

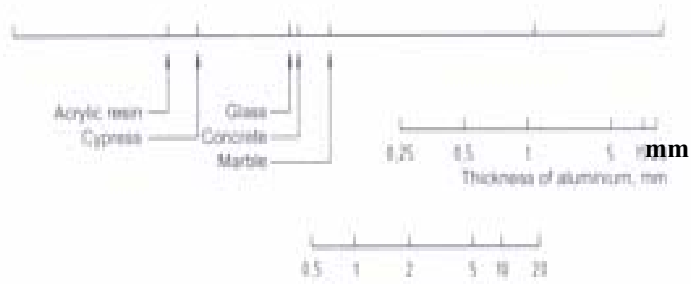
راهنما:

- ۱- چوب
- ۲- پلاستیک
- ۳- فولاد
- ۴- آلومینیوم

شکل ۱: رابطه میزان دمای مواد و حس حرارتی برای دست در تماس اولیه

دمای مواد C°





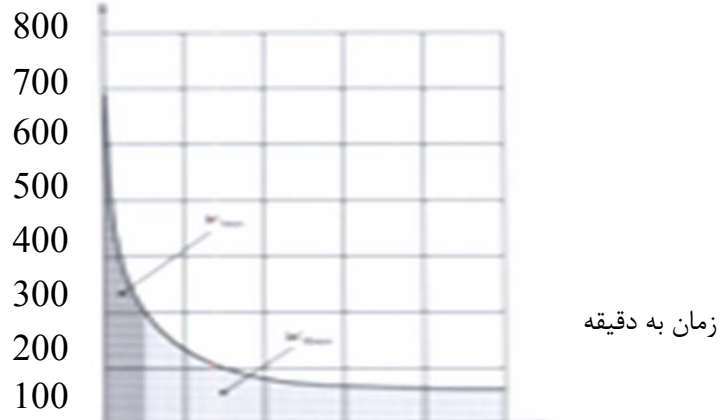
ضخامت فولاد mm

راهنما:

- ۱- گرم
- ۲- کمی گرم
- ۳- خنثی
- ۴- کمی خنک
- ۵- خنک

شکل ۲: رابطه میان ضریب حرارتی مواد، دمای مواد و حس حرارتی برای تماس اولیه دست

مقدار جریان گرما



راهنما :

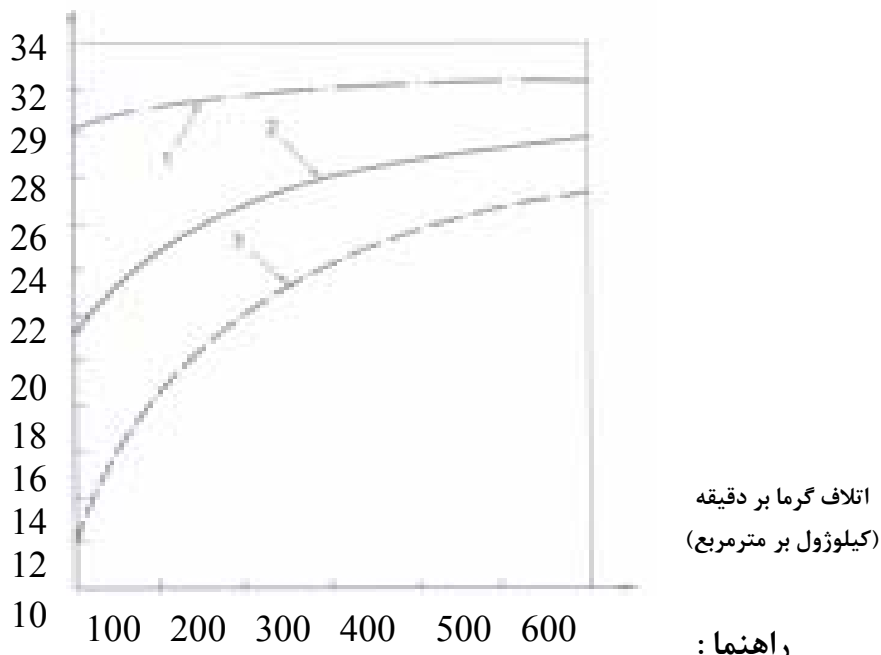
W_1 به دقیقه : میزان گرما بعد از ۱ دقیقه که با ژول بیان می شود.

W_{10} به دقیقه : میزان گرما بعد از ۱ دقیقه که با ژول بیان می شود.

شکل ۳ : مثالهایی از اندازه گیری میزان جریان گرما میان پای مصنوعی و زمین، آزمون مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱.....

1. تا تدوین استاندارد ملی ایران به استاندارد DIN 52614 مراجعه کنید.

دمای زمین (درجه سلیوس)



اتلاف گرما بر دقیقه
(کیلوژول بر مترمربع)

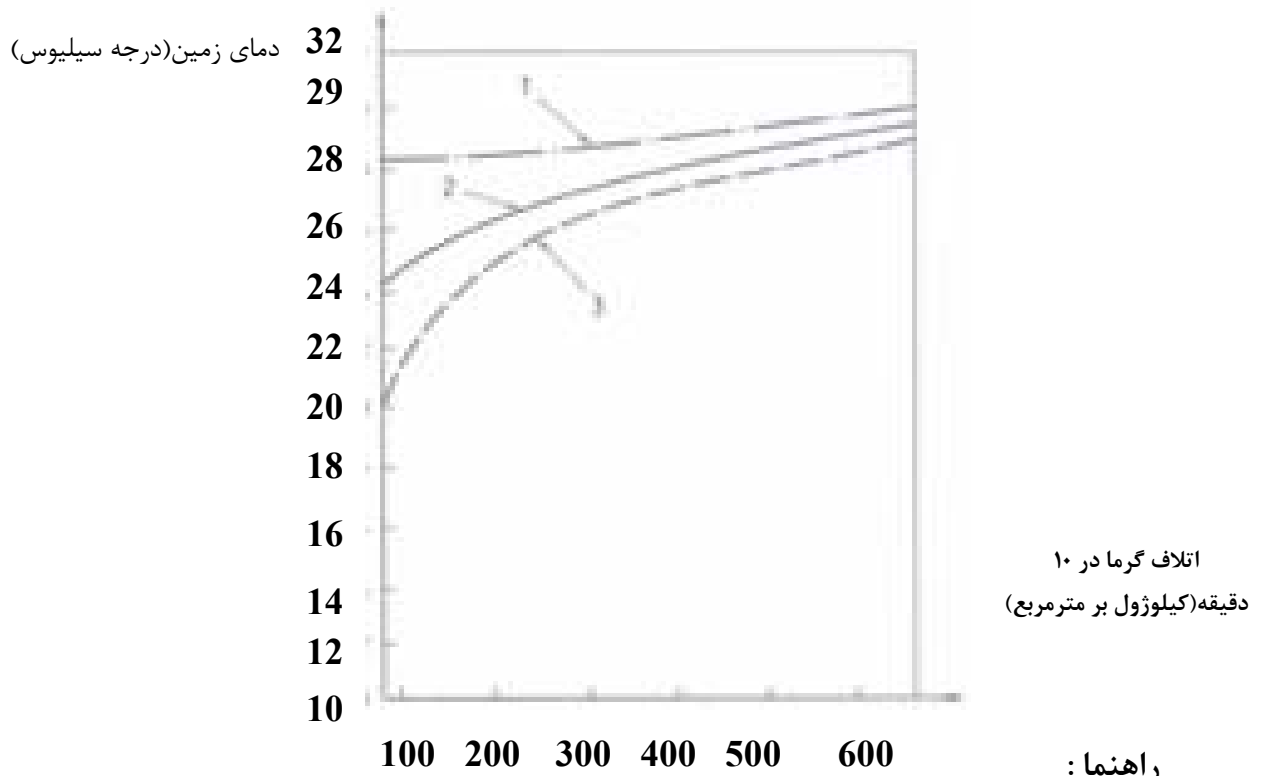
راهنما:

۱- بالاترین حد

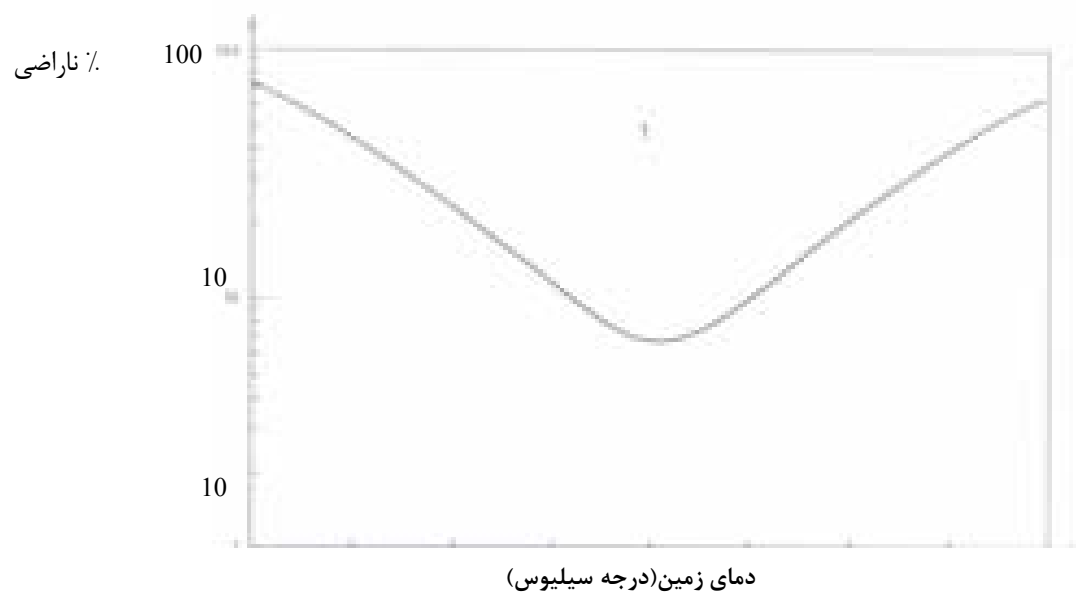
۲- حد مطلوب

۳- پایین ترین حد

شکل ۴: رابطه میان اتلاف گرمای اندازه گیری شده از پای مصنوعی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱ و دمای مطلوب زمین (نارضایتی ۰.۲٪) به علاوه محدودیت ها برای فاصله زمانی کمتر از ۱۰ درصد که انتظار می رود نارضایتی به همراه داشته باشد. توقف اشخاص ایستاده با پای برهنه برای ۱ دقیقه.



شکل ۵: رابطه میان اتلاف گرمای اندازه گیری شده از پای مصنوعی مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱ و دمای مطلوب زمین (نارضایتی ۱۱٪) به علاوه محدودیت ها برای فاصله زمانی کمتر از ۱۵ درصد که انتظار می رود نارضایتی به همراه داشته باشد. توقف اشخاص ایستاده با پای برهنه برای ۱۰ دقیقه.

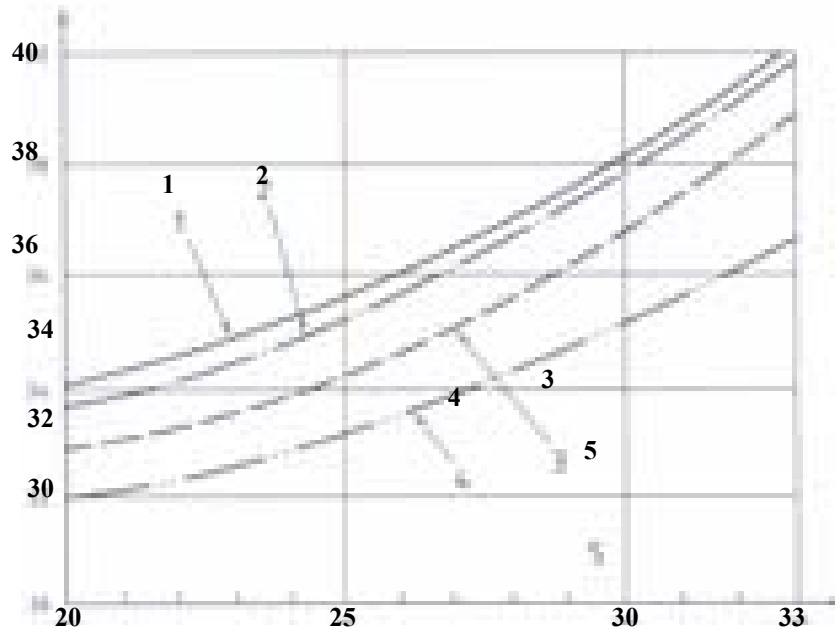


راهنما :

۱- ناراحتی موضعی ناشی از گرما و سرمای زمین

شکل ۶ : ناراحتی موضعی به عنوان درصد نارضایتی افراد در ارتباط با دمای زمین، وقتی که از کفش های معمولی استفاده می شود. (ضخامت کفش بین ۵ تا ۱۵ میلی متر)

دمای پوست (درجه سلیوس)



دمای زمین (درجه سلیوس)

راهنما:

- ۱- زمان تماس ، ۹۰ دقیقه
- ۲- زمان تماس، ۶۰ دقیقه
- ۳- زمان تماس، ۳۰ دقیقه
- ۴- زمان تماس، ۱۰ دقیقه
- ۵- زمین چوبی تجهیز شده با سیستم گرمایی الکتریکی زمین

شکل ۷: رابطه میان دمای زمین و دمای پوست زمان نشستن بر روی زمینی که مجهز به سیستم گرمایی الکتریکی است.

ICS: 13.180

صفحه : ۱۳
