م ق م: -٢/٢٠٢٦

ISO 13732-2:2021

إرجونوميك البيئة الحرارية

طرق تقييم استجابات الإنسان للتلامس مع الأسطح

الجزء الثانى :

الأسطح في درجات حرارة معتدلة

جمهورية مصر العربية
الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

تاريخ الاعتماد: /٢٠٢٦

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع به فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونية أو ميكانيكية أو خلافها ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

العنوان: ١٦ ش تدريب المتدربين – السواح – الأميرية.

تليفون: ٢٢٨٤٥٥٢٢ – ٢٢٨٤٥٥٢٤

فاكس: ٢٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى: eos @eos.org.eg

موقع الكترونى: www.eos.org.eg

م ق م: -٢ /٢٠٢٦

مقدمة

المواصفة القياسية المصرية رقم -٢ /٢٠٢٦ " إرجونوميك البيئة الحرارية – طرق تقييم استجابات الإنسان للتلامس مع الأسطح - الجزء الثانى : الأسطح في درجات حرارة معتدلة " متماثلة فنياً مع المواصفة القياسية الدولية التالية:

ISO 13732-2:2021
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.

تصدر هذه المواصفة القياسية في ثلاث أجزاء كالتالي:

إرجونوميك البيئة الحرارية – طرق تقييم استجابات الإنسان للتلامس مع الأسطح

- الجزء الأول: الأسطح الساخنة.
- الجزء الثانى : الأسطح عند درجة حرارة معتدلة.
- الجزء الثالث : الأسطح الباردة.

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم ٣٠/١ الخاصة بالارجنوميك .

إرجونوميك البيئة الحرارية – طرق تقييم استجابات الإنسان للتلامس مع الأسطح - الجزء الثاني : الأسطح في درجات حرارة معتدلة

تقديم

قد يسبب التلامس بين الجلد المكشوف والأسطح الصلبة انزعاجًا حراريًا اعتمادًا على جزء الجسم الملامس ودرجة حرارة المادة ونوع المادة. وقد يزيد أيضًا من المخاطر عند التعامل مع الآلات والأدوات اليدوية في المنزل. قد يسبب ملامسة الجلد المكشوف للمعادن في درجة حرارة الغرفة إحساسًا بالبرد، بينما قد يشعرك ملامسة الخشب بالراحة. يجب أن يؤخذ الإحساس والانزعاج الذي تشعر به في الاعتبار عند تصميم وبناء الدرابزين ومقابض المركبات والأدوات اليدوية ومواد الأرضيات في الأماكن التي يسير فيها الناس حفاة بأقدامعارية ويلعب الأطفال على الأرض .في هذا الجزء من المواصفة القياسيةيتم تقديم بعض البيانات الإرجونومية الأساسية للمساعدة في التنبؤ بالإحساس الحراري وعدم الراحة الناجم عن التلامس مع الأسطح في نطاق درجات الحرارة المعتدلة

١- المجال

يقدم هذا الجزء من المواصفة المبادئ والطرق للتنبؤ بالإحساس الحراري ودرجة الانزعاج للأشخاص حيث تكون أجزاء من الجسم على اتصال بالأسطح الصلبة في درجات حرارة سطح معتدلة (حوالي ١٠ درجة سليزية إلى ٤٠ درجة سليزية).

يتناول الإحساس الحراري عند ملامسة اليد والقدم ووضعية الجلوس على الأرض.

٢- المواصفات المكملة

تحتوي المواصفة التالية على أحكام تُشكل، من خلال الإشارة إليها في هذا النص، أحكامًا لهذا الجزء من المواصفة. بالنسبة للمراجع المؤرخة، لا تُطبق التعديلات أو المراجعات اللاحقة على أيٍّ من هذه المنشورات. ومع ذلك، تُشجع الأطراف في الاتفاقيات القائمة على هذا الجزء من المواصفة على دراسة إمكانية تطبيق أحدث إصدار منها و الموضحة أدناه. بالنسبة للمراجع غير المؤرخة، يُطبق أحدث إصدار من المواصفة القياسية المشار إليها. تحتفظ الدول الأعضاء في ISO و IECبسجلات للمواصفات الدولية السارية حاليًا.

EN 563, Safety of machinery — Temperatures of touchable surfaces — Ergonomics data to establish temperature limit values for hot surfaces

٣- الخصائص التى تؤثر على الإحساس الحراري عن طريق التلامس

من المهم أخذ البنود من ١/٣ إلى ٥/٣ في الاعتبار عند التنبؤ بالإحساس الحراري.

٣/ ١ درجة حرارة الجلد ودرجة حرارة البيئة

في بيئة دافئة ، قد تشعر بالراحة عند ملامسة سطح بارد؛ وعلى العكس من ذلك، في بيئة باردة قد تشعر بالراحة عند ملامسة سطح دافئ. وبالتالي، يتأثر الإحساس الحراري عند ملامسة سطح ما بدرجة الحرارة المحيطة. قد يشعر نفس السطح بالبرودة أو الدفء اعتمادًا على درجة حرارة جزء الجسم الذي يلامسه. لذا، فإن درجة الحرارة المحيطة ودرجة حرارة الجلد ستؤثران على الإحساس الحراري.

٣/ ٢ جزء الجسم ونوع الجسم الملامس

تعتمد درجة حرارة السطح للراحة على نوع الجسم (الأرضية، المقبض)، وجزء الجسم (اليد، القدم) ومادة السطح (المعدن، الخشب). يجب معرفة جزء الجسم الملامس للجسم ومادة السطح من أجل التنبؤ بالإحساس الحراري.

٣/ ٣ مدة التلامس وضغط التلامس

قد تتغير درجة حرارة الجلد الملامس لسطح ما مع مدة التلامس، وبالتالي، قد يتغير الإحساس الحراري مع الوقت. لذلك يجب تحديد مدة التلامس للتنبؤ بالإحساس الحراري. على سبيل المثال، قد تكون مدة التلامس بين القدم والأرضية في غرفة المعيشة لأكثر من ١٠ دقائق عند الوقوف أو أقل من دقيقة واحدة عند المشي؛ قد يكون التلامس بين اليد ومقبض الباب لبضع ثوانٍ فقط. تكون درجة حرارة الجلد، عند التلامس تحت ضغط مرتفع، أعلى في حالة السطح الأكثر دفئًا وأقل في حالة السطح الأكثر برودة، مقارنة بضغط التلامس المنخفض، بسبب الدورة الدموية المقيدة في الأوعية الشعرية. في حالة ارتفاع ضغط التلامس لفترة طويلة من التلامس في ظروف درجات الحرارة المعتدلة، قد يحدث انزعاج موضعي، وحتى تلف للأنسجة، عند درجات حرارة أقل من عتبة الألم (انظر المواصفة القياسية الاوروبية EN 563).

٣/ ٤ الأسطح ذات مصدر الحرارة أو بدونه

هناك ثلاث حالات نموذجية:

- سطح بدون مصدر حرارة، عندما تكون درجة حرارة السطح قريبة من درجة حرارة المحيط (مقبض، درابزين، أداة يدوية، أثاث)؛
- سطح به تدفئة للحصول على درجة حرارة سطح مريحة أعلى من درجة حرارة المحيط (تدفئة الأرضية، تدفئة المقعد)؛
- سطح به مصدر تبريد للحصول على درجة حرارة سطح أقل من درجة حرارة المحيط (تبريد الأرضية، كيس الثلج).

تعد درجة حرارة السطح ونوع إمداد الحرارة للسطح من العوامل المهمة للتنبؤ بالإحساس الحراري. تجدر الإشارة إلى وجود فرق أساسي بين التدفئة الكهربائية والتدفئة القائمة على الماء. في حالة التدفئة الكهربائية، يتم توفير مدخلات حرارة معينة بشكل مستقل عن درجة حرارة السطح. لن ينتج نظام التدفئة القائم على الماء درجات حرارة أعلى من درجة حرارة الماء.

٣/ ٥ معامل التلامس والانتشار الحراري

يعتمد الإحساس الحراري الناتج عن التلامس على مواد السطح، حتى لو كانت المواد بنفس درجة الحرارة. يمكن حساب درجة حرارة التلامس، tk، والتي تنتج عن التلامس بين جسمين صلبين عند درجات حرارة مختلفة على النحو التالي:

$$t_k = (b_1 \cdot t_1 + b_2 \cdot t_2) / (b_1 + b_2) \qquad (١)$$

حيث

t_1 درجة الحرارة الأولية للجسم ١، بالدرجات المئوية؛

t_2 درجة الحرارة الأولية للجسم ٢، بالدرجات المئوية؛

b_1 معامل الاتصال للجسم ١، بالواط في الساعة مرفوعا للأس ٠,٥ لكل متر مربع درجة مئوية؛

b_2 معامل الاتصال للجسم ٢، بالواط في الساعة مرفوعا للأس ٠,٥ لكل متر مربع درجة سليزية.

يتم حساب معامل التلامس على النحو التالي

$$b = (\lambda \cdot c \cdot \rho)^{0,5}$$

حيث

λ الموصلية الحرارية، بالواط لكل متر درجة سليزية؛

c الحرارة النوعية، بالجول لكل كيلوجرام درجة سليزية؛

ρ الكتلة النوعية، بالكيلوجرام لكل متر مكعب.

يتم حساب سريان الحرارة، q، بين الأسطح، معبرًا عنه بالواط لكل متر مربع، على النحو التالي:

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

(٣)

حيث

τ الوقت بعد التلامس، بالساعات.

نظرًا لأن اليد أو القدم أو أي جزء آخر من الجسم ليس جسمًا جاسئا صلبًا، فقد لا تتنبأ هذه المعادلات بدقة بدرجة حرارة التلامس وتدفق الحرارة للجلد عند ملامسة الجسم.

تعتمد التوصيل الحراري غير المستقر للمادة على الانتشار الحراري، d، معبرًا عنه بالمتر المربع في الثانية:

$$d = \lambda / (c \cdot \rho) \qquad (٤)$$

يمكن استخدام معامل التلامس والانتشار الحراري لوضع خصائص المواد في الاعتبار عند التنبؤ بالإحساس الحراري عن طريق التلامس. تعد درجة حرارة جلد جزء الجسم الذي يتم التلامس معه أو فقدان الحرارة من الجلد مؤشرًا مفيدًا للتنبؤ بالإحساس الحراري.

توصف طريقة قياس لاختبار المواد عن طريق فقدان الحرارة من القدم الاصطناعية بالمواصفة

DIN 52614, *Testing of Thermal Insulations — Determination of Heat Dissipation of Floors.*

.

٤- التنبؤ بالإحساس الحراري

٤/ ١ الإحساس الحراري عن طريق ملامسة اليد

يظهر في الشكل (١) الإحساس الحراري الناتج عن ملامسة اليد المكشوفة لأنواع مختلفة من المواد، اعتمادًا على درجة حرارة السطح. يتم قياس الإحساس عند ملامسة درابزين السلم ومقبض الباب. يتم تحديد الإحساس عند ملامسة اليد المكشوفة.

يختلف الإحساس الحراري عند ملامسة الخشب/البلاستيك (الانتشار الحراري في حدود من ٦ م^{٢}.ث$^{-١}$ إلى ٢٠ م٢.ث$^{-١}$) قليلاً فقط وفقًا لدرجة حرارة المادة، بالمقارنة مع الفولاذ (١٢٠٠ م^{٢}/ثانية) والألومنيوم (٦٦٠٠ م^{٢}/ثانية). عند درجة حرارة سطح ٣٦ درجة سليزية، يكون الإحساس بالتلامس مع جميع المواد هو نفسه، لأن درجة حرارة المواد ودرجة حرارة الجلد هي نفسها.

يوضح الشكل (٢) العلاقة بين الإحساس الحراري لليد المكشوفة والانتشار الحراري للمادة ودرجة حرارة المادة. يمكن التنبؤ بالإحساس الحراري من الانتشار الحراري ودرجة حرارة المادة. في حالة

المعدن مثل الفولاذ أو الألومنيوم، يتم تضخيم الإحساس الناتج عن لمس صفيحة معدنية رقيقة فيما يتعلق بالإحساس الناتج عن لمس صفيحة معدنية سميكة.

٤/ ٢ الإحساس الحراري عن طريق ملامسة القدم للأرضية

٤/ ٢/ ١ التوصيف الحراري للأرضيات

كما هو موضح في البند ٥/٣ ، يمكن استخدام معامل التلامس، b، والانتشار الحراري، d، لتوصيف مادة فيما يتعلق بالشعور بالدفء أو البرودة عند التلامس. في معظم الحالات العملية، لا يتم استيفاء الافتراضات المتعلقة بتجانس المادة.

يتم تقديم اختبار ومقارنة أكثر واقعية للأرضيات من خلال المواصفة القياسية DIN 52614. وفقًا لهذه المواصفة القياسية ، يتم قياس فقدان الطاقة (كيلوجول/م^2) باستخدام قدم اصطناعية على اتصال بالأرضية. تتكون هذه القدم الاصطناعية من أسطوانة مملوءة بالماء (قطرها ١٥ سم) مع غشاء مطاطي في القاعدة. يتم تحديد فقدان الحرارة لوقت اتصال يبلغ ١ دقيقة و١٠ دقائق (شكل ٣). الظروف القياسية هي قدم اصطناعية عند ٣٣ درجة سليزية وأرضية عند ١٨ درجة سليزية. إذا كانت درجة حرارة الأرضية غير ١٨ درجة سليزية، يتم تحويل فقدان الحرارة إلى ظروف قياسية بالمعادلة التالية (٥)، والتي يمكن تطبيقها في نطاق درجة حرارة الأرضية من ١٠ درجة سليزية إلى ٢٥ درجة سليزية.

يتم حساب فقدان الحرارة، W_{18}، المقدر عند درجة حرارة أرضية تبلغ ١٨ درجة سليزية والمعبر عنه بالكيلوجول لكل متر مربع، على النحو التالي:

$$W_{18} = W_{t1} \frac{15}{33 - t_1} \qquad (٥)$$

حيث

Wt_1 فقدان الحرارة المقاس عند درجة الحرارة t1 والمعبر عنه بالكيلوجول لكل متر مربع

$t1$ درجة حرارة الأرضية عند الاختبار، بالدرجات المئوية.

بناءً على إجراء الاختبار هذا، يتم سرد قيم سلسلة من الهياكل الأرضية النموذجية في الجدول ١.

٤/ ٢/ ٢ العلاقة بين التوصيف الحراري للأرضيات والإحساس الحراري عند ملامسة الأقدام المكشوفة/الجوارب

في دراسة أجريت على أشخاص يقفون على أنواع مختلفة من الأرضيات، تم تحديد العلاقات في الشكل ٤ والشكل ٥. وكما يتبين من هذه النتائج، فإنه من غير الممكن إيجاد مزيج من درجة حرارة الأرضية ومادة الأرضية يرضي الجميع. بالنسبة للإشغال قصير المدى (١ دقيقة)، فإن ٢% راضون عن درجة حرارة الأرضية المثلى. لفترة إشغال أطول (١٠ دقائق)، فإن ١١% راضون عن درجة حرارة الأرضية المثلى. يتم سرد درجات حرارة الأرضية المريحة هذه في الجدول ١. تستند النتائج إلى دراسات

أجريت على أشخاص واقفين. يفضل الأشخاص القواعد درجة حرارة أرضية أعلى بحوالي ١ درجة سليزية إلى ٢ درجة سليزية. لا يوجد فرق بين متطلبات النساء والرجال.

٤/ ٢/ ٣ العلاقة بين درجة حرارة السطح والإحساس الحراري عند ارتداء أحذية عادية (نعل بسمك ٥ مم إلى ١٥ مم)

بالنسبة للأشخاص الذين يرتدون أحذية عادية، يتأثر الإحساس الحراري عند ملامسة الأرضية بدرجة حرارة الأرضية ومستوى نشاط الأفراد بشكل أساسي. بالطبع، لا يوجد تمييز واضح بين الحالات التي يجب فيها تطبيق المتطلبات إما على الأقدام المكشوفة/الجوارب أو على الأحذية. مع الجوارب الثقيلة، تصبح مادة الأرضية أقل أهمية، بينما مع الأحذية ذات النعال الرقيقة قد يكون لمادة الأرضية بعض التأثير. بالنسبة للأحذية/الأحذية ذات النعال السميكة، تصبح درجة حرارة الأرضية أقل أهمية.

يوضح الشكل ٦ العلاقة بين درجة حرارة الأرضية ونسبة الأشخاص غير الراضين. وهي تستند إلى متوسط نتائج الاختبار مع الأشخاص الجالسين والواقفين، الذين يرتدون أحذية عادية (نعل بسمك ٥ مم إلى ١٥ مم). يفضل الأشخاص الجالسين درجة حرارة أرضية أعلى بحوالي ١ درجة سليزية والأشخاص الواقفين أقل بحوالي ١ درجة سليزية من القيم الموضحة في الشكل ٦. يمكن للأشخاص ذوي مستوى النشاط الأعلى قبول درجات حرارة أرضية أقل.

بالنسبة للأشخاص الجالسين/الواقفين ذوي الأحذية، يوصى بأن:

- يجب أن تكون درجة حرارة الأرضية المستخدمة لتصميم نظام التدفئة الأرضية أقل من أو تساوي ٢٩ درجة سليزية؛

- يجب أن تكون درجة حرارة الأرضية لتصميم العزل المطلوب في الشتاء أو التبريد في الصيف أعلى من أو تساوي ١٩ درجة سليزية؛

- يجب أن تكون درجة حرارة الأرضية أقل من ٢٦ درجة سليزية للأرضيات حيث قد تكون درجة الحرارة مرتفعة لمعظم أجزاء العام، أي الواقعة فوق غرف ساخنة (المخبز، غرفة المرجل، إلخ).

٤/ ٢/ ٤ درجة حرارة الجلد أثناء الجلوس على أرضية بها مصدر تدفئة كهربائي

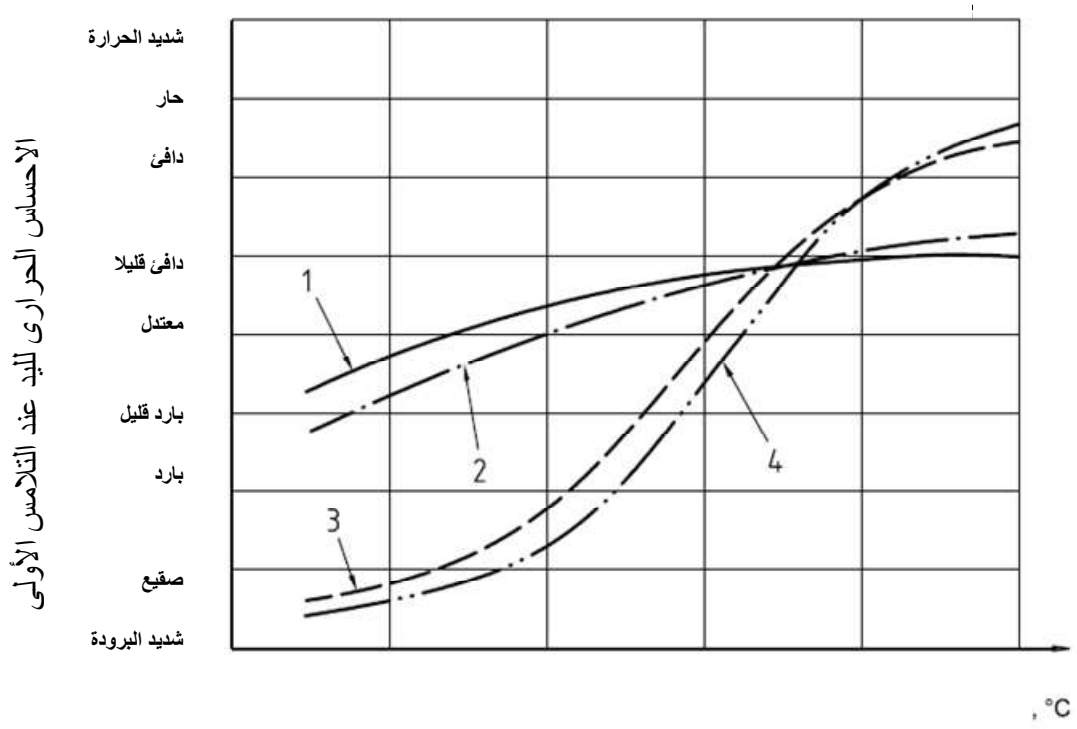
قد يجلس الأشخاص أو يستلقون على الأرض لفترة طويلة. حتى لو كانت درجة حرارة الأرضية مريحة عند التلامس الأولي، فقد تسبب الأرضية المُدفأة كهربائيًا عدم الراحة وحروق الجلد بعد التلامس لفترة طويلة. قد يكون هذا خطيرًا للأشخاص الذين يعانون من مرض وظيفي مثل التخدير الحراري أو الذين يعانون من اضطراب في الدورة الدموية، وكذلك بالنسبة للأطفال وكبار السن والضعفاء الذين لا يستطيعون التقلب أو الحركة بأنفسهم. يرجع ذلك إلى الإمداد المستمر بالحرارة من مصدر تدفئة كهربائي، بينما في حالة المصدر المُسخن بالماء، فإن الزيادة في درجة حرارة السطح تكون محدودة بدرجة حرارة الماء.

يوضح الشكل ٧ درجة حرارة الجلد عند الجلوس على أرضية بها تدفئة كهربائية عند درجات حرارة أرضية مختلفة. يتم قياس درجات حرارة الأرضية خارج جزء الأرضية الملامس للشخص. ترتفع درجات حرارة الجلد عند كل درجة حرارة أرضية تدريجيًا وفقًا لطول التلامس.

الجدول ١ - درجات حرارة الأرضية المريحة للأشخاص الواقفين على أرضيات نموذجية؛ يفضل الأشخاص المستلقون درجات حرارة أعلى بمقدار ١ درجة مئوية إلى ٢ درجة مئوية

بناء الأرضيات على الخرسانية (السمك بين قوسين)	فقدان الحرارة للقدم مقاس وفقًا للمواصفة القياسية الالمانية DIN - 52614		درجة حرارة الأرضية المثلى		نطاق درجة حرارة الأرضية الموصى به °C	
	دقيقة كيلو جول /مترمربع	١٠ دقائق كيلو جول /مترمربع	دقيقة °C	١٠ دقائق °C	١٠ دقائق ١% غير راضين	١٠ دقائق ١٥ % غير راضين
طبقة نسيجية	١٧	٧٥	١٩	٢٤	٨ إلى٣٠	٢٠ إلى ٢٨
سجاد ويلتون (مخملى)	٢٠	٩١	٢١	٢٤.٥	١٢ إلى ٣٠.٥	٢١ إلى ٢٨
سجاد سيزال	١٤	١٢٣	٢٣	٢٥	١٥.٥ إلى ٣١	٢٢.٥ إلى ٢٨
لوح لباد مُبرّ	٢١	١١١	٢٢	٢٥	١٣ إلى ٣٠.٥	٢٢ إلى ٢٨
فلين (٥ مم)	٢٦	١٤٥	٢٤	٢٦	١٧ إلى ٣١	٢٣ إلى ٢٨
أرضية من خشب الصنوبر	٢٩	١٢٤	٢٥	٢٥	١٨.٥ إلى ٣١	٢٢.٥ إلى ٢٨
أرضية من خشب البلوط	٣٦	١٨٢	٢٦	٢٦	٢١.٥ إلى ٣١.٥	٢٤.٥ إلى ٢٨
أرضية خشبية	٣٨	١٣٤	٢٦.٥	٢٥.٥	٢٢ إلى ٣١.٥	٢٣ إلى ٢٨
بلاط فينيل-أسبستوس	٨٠	٤٨٥	٣٠	٢٨.٥	٢٨ إلى ٣٢.٣	٢٧.٥ إلى ٢٩
لوح بي في سي مع طبقة لباد	٤٩	٢٤٢	٢٨	٢٧	٢٤.٥ إلى ٣٢	٢٥.٥ إلى ٢٨
لوح بي في سي (٢ مم)	٦٠	٣٦٥	٢٩	٢٧.٥	٢٦ إلى ٣٢	٢٦.٥-٢٨.٥
أرضية فسيفسائية (٥ مم) على خرسانة غازية	٦٠	٣٠١	٢٩	٢٧	٢٦ إلى ٣٢	٢٦ إلى ٢٨.٥
أرضية فسيفسائية (٥ مم) على فلين (٢٠ مم)	٦٣	٢١١	٢٩	٢٦.٥	٢٦.٥ إلى ٣٢	٢٥ إلى ٢٨

بناء الأرضيات على الخرسانية (السمك بين قوسين)	فقدان الحرارة للقدم مقاس وفقًا للمواصفة القياسية الالمانية DIN - 52614		درجة حرارة الأرضية المثلى		نطاق درجة حرارة الأرضية الموصى به °C	
	دقيقة كيلو جول /مترمربع	١٠ دقائق كيلو جول /مترمربع	دقيقة °C	١٠ دقائق °C	١٠ دقائق ١% غير راضين	١٠ دقائق ١٥ % غير راضين
	تابع جدول ١					
مشمع صلب (٢.٥ مم) على خشب	٤٦	١٧٦	٢٨	٢٦	٢٤ إلى ٣٢	٢٤ إلى ٢٨
مشمع صلب (٢.٢ مم) على خرسانة	٤٥	٢٩٦	٢٨	٢٧	٢٣.٥ إلى ٣٢	٢٦ إلى ٢٨.٥
أرضية خرسانية مطلية	٧٧	٤٨٧	٣٠	٢٨.٥	٢٧.٥ إلى ٣٢.٥	٢٧.٥ إلى ٢٩
أرضية خرسانية	٥٠	٢٩٨	٢٨.٥	٢٧	٣٢-٢٤.٦	٢٦ إلى ٢٨.٥
رخام	٧٥	٥١١	٣٠	٢٩	٢٧.٥ إلى ٣٢.٥	٢٨ إلى ٢٩.٥
بلاطة خرسانية مُغطاة بألواح فولاذية	٦٣	٤٧٥	٢٩	٢٨.٥	٢٦.٥ إلى ٣٢	٢٧.٥ إلى ٢٩
بلاطة خرسانية مُغطاة بشرائح خشبية	٦٠	٤١٩	٢٩	٢٨	٢٦ إلى ٣٢	٢٧ إلى ٢٩



دليل الشكل

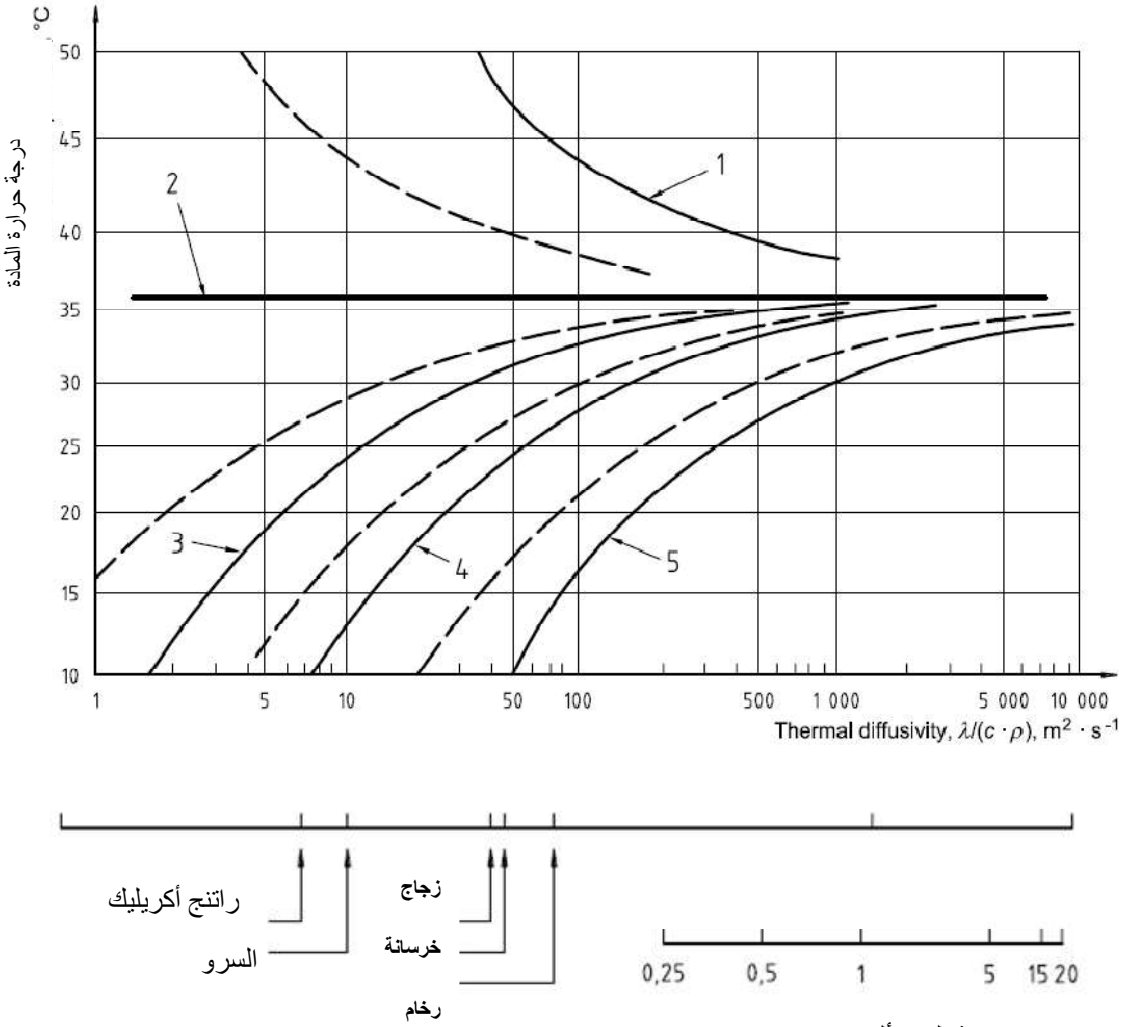
1 خشب

2 بلاستيك

3 صلب

4 الومنيوم

شكل ١- العلاقة بين درجة حرارة المادة والإحساس الحراري لليد عند التلامس الأولى



دليل الشكل

1 دافئ

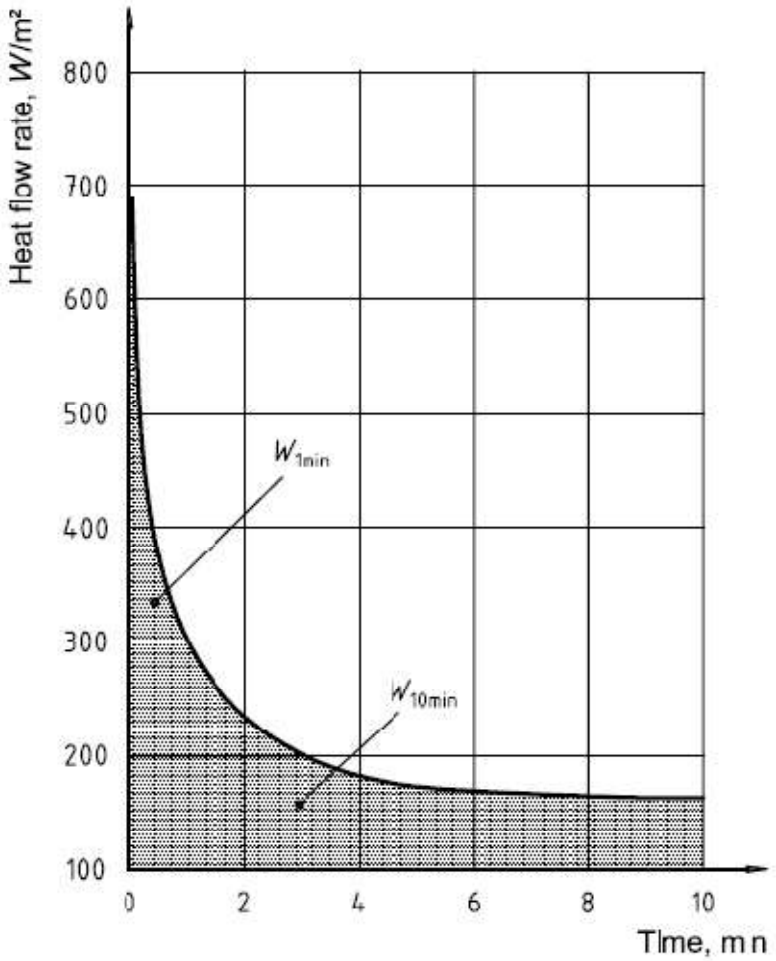
2 دافئ قليلاً

3 معتدل

4 بارد قليلاً

5 بارد

شكل ٢ ـ العلاقة بين التوزيع الحراري للمواد ودرجة حرارة المادة والإحساس الحراري لليد عند التلامس الأولي

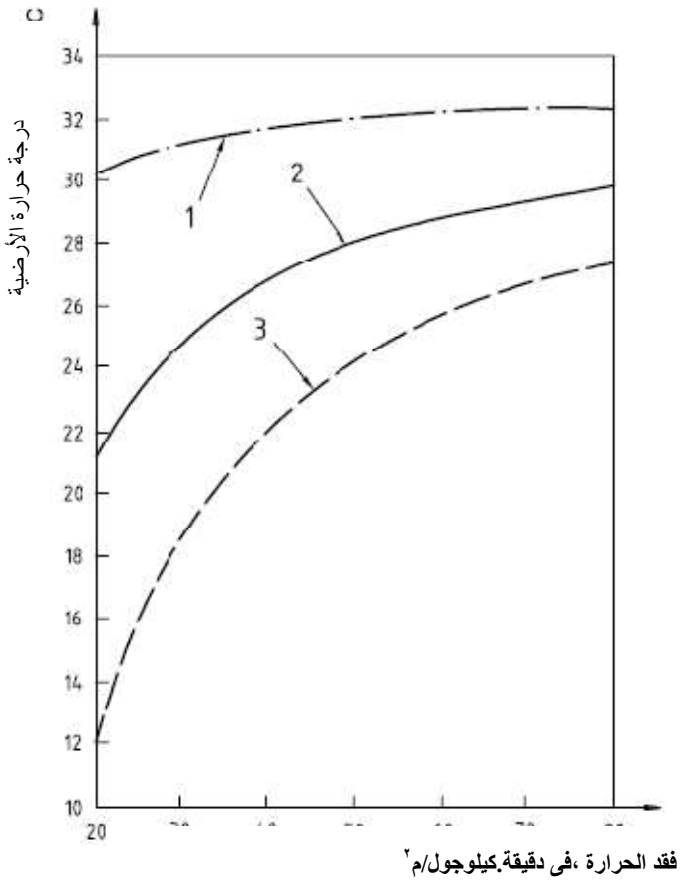


حيث

$W_{1\ min}$ كمية الحرارة، معبرًا عنها بالجول، بعد دقيقة واحدة

$W_{10\ min}$ كمية الحرارة، معبرًا عنها بالجول، بعد ١٠ دقائق

شكل ٣ - مثال لقياس معدل تدفق الحرارة بين قدم اصطناعية وأرضية اختبار وفقًا للمواصفة القياسية DIN 52614



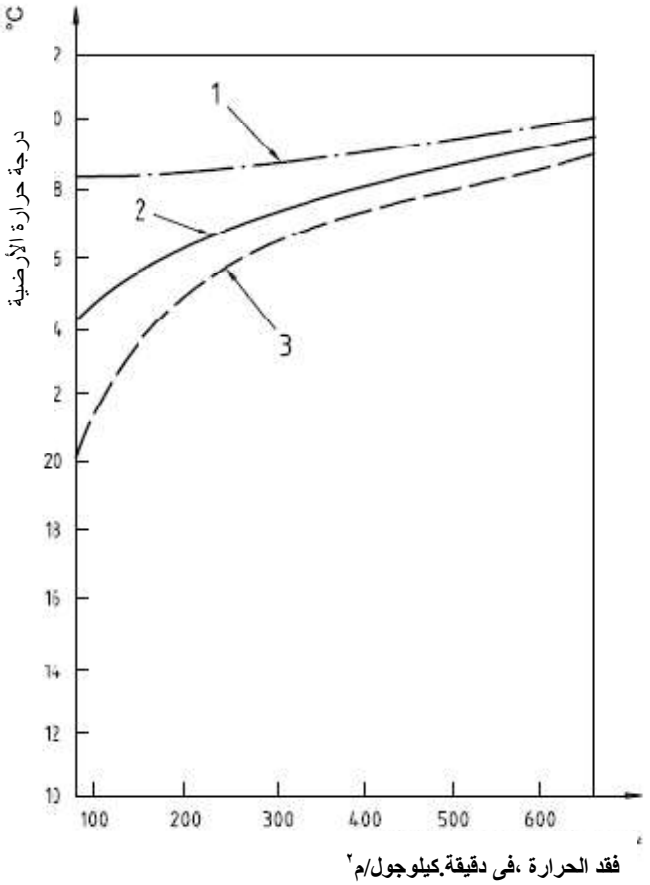
دليل الشكل

1 الحد الأعلى

2 الأمثل

3 الحد الأدنى

شكل ٤ - العلاقة بين فقدان الحرارة المُقاس من قدم اصطناعية وفقًا للمواصفة القياسية DIN 52614 ودرجة حرارة الأرضية المثلى (٢% غير مُرضية)، بالإضافة إلى حدود الفترة التي يُتوقع أن تكون فيها نسبة عدم الرضا أقل من ١٠% - أشخاص واقفون بأقدام حافية، لمدة دقيقة واحدة



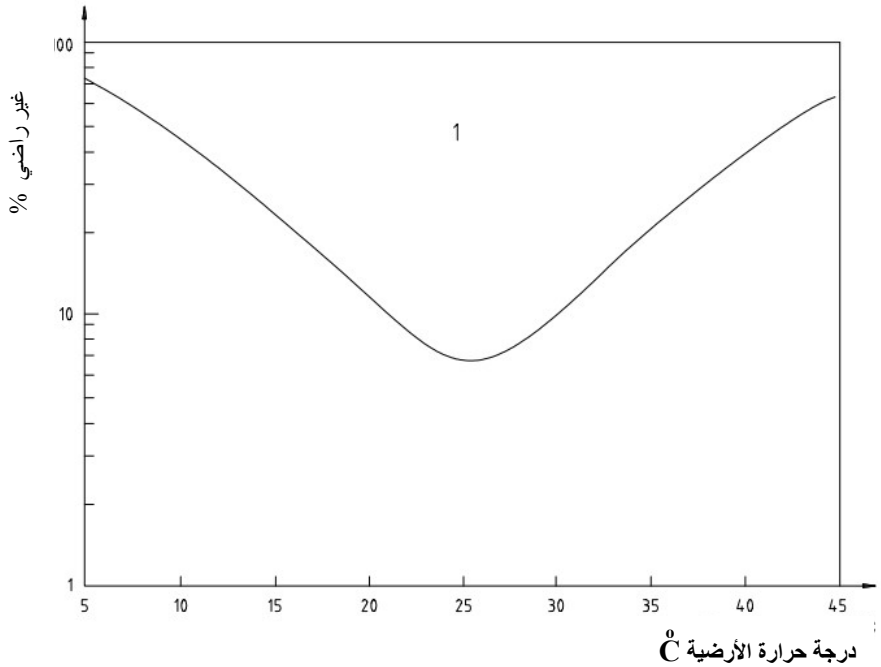
دليل الشكل

١ الحد الأعلى

٢ الحد الأمثل

٣ الحد الأدنى

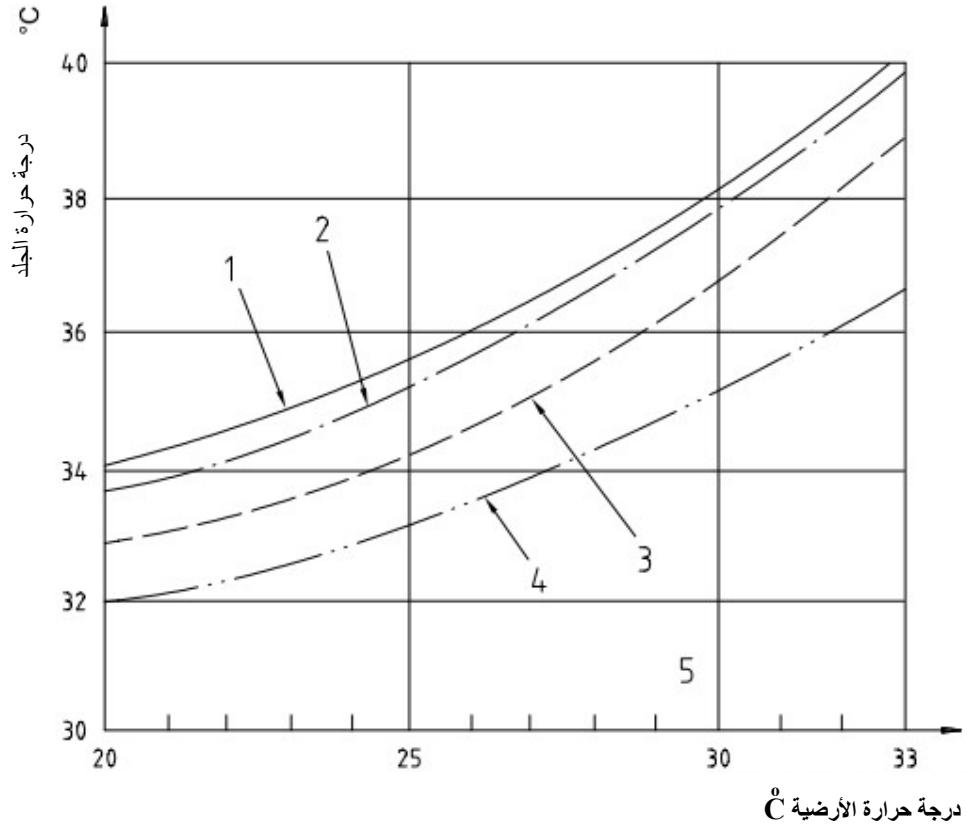
الشكل ٥ - العلاقة بين فقدان الحرارة المُقاس من قدم اصطناعية وفقًا للمعيار DIN 52614 ودرجة حرارة الأرضية المثلى (١١% غير مُرضية)، بالإضافة إلى حدود الفترة التي يُتوقع أن تكون فيها نسبة عدم الرضا أقل من ١٥% - أشخاص واقفون حافيي الأقدام، لمدة ١٠ دقائق



دلبل الشكل

1 الانزعاج الموضعي الناتج عن الأرضيات الدافئة والباردة

الشكل ٦ - الانزعاج الموضعي كنسبة مئوية للأشخاص غير الراضين عن درجات حرارة الأرضية عند ارتداء أحذية عادية (بسماكة نعل تتراوح بين ٥ و١٥ مم)



دليل الشكل

1 زمن التلامس، ٩٠ دقيقة

2 زمن التلامس، ٦٠ دقيقة

3 زمن التلامس، ٣٠ دقيقة

4 زمن التلامس، ١٠ دقائق

5 غطاء أرضيات خشبية مزود بلوحة تدفئة أرضية كهربائية

شكل ٧ ـ العلاقة بين درجة حرارة الأرضية ودرجة حرارة الجلد عند الجلوس على أرضية مُدفأة كهربائيًا

٥- المصطلحات الفنية

مدة التلامس..... Contact duration
الأوعية الدموية الشعرية ..... the capillary vessels
الانتشار الحراري ..... thermal diffusivity
الحرارة الأولية ..... the initial temperature
الحرارة النوعية ..... the specific heat

٦- المراجع

ISO 13732-2:2021

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

الجهات التى اشتركت فى وضع هذه المواصفة

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم (١ / ٣٠) والخاصة بالارجنوميك والتى يضم تشكيلها الجهات التالية :

- الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة .
- كلية الهندسة – جامعة عين شمس.
- كلية هندسة المطرية – جامعة حلوان.
- مديرية السلامة والصحة – القوى العاملة.
- استشاري الهيئة.

﴿الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة﴾

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة. وقد انضمَّت الهيئة في هذا العام نفسه إلى عضوية منظمة الأيزو العالمية.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة.

٣- فى عام ٢٠٠٥ صدر القرار الجمهورى رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٥ بإعادة تسمية الهيئة لتصبح الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، وبناء عليه فإن الهيئة تختص بما يلى :

- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات الصلاحية وأجهزة القياس، بالتعاون مع الجهات المَعْنِيَّة الدولية والوطنية.
- التفتيش الفنى والرقابة وسحب العينات والفحص والاختبار وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة ومطابقة المنتجات للمواصفات القياسية المعتمدة.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة ، ونظم المطابقة والقياس والمعايرة والفحص والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى المجالات المختلفة مثل : المواصفات القياسية، وتقييم المطابقة، ونظم إدارة الجودة والاختبارات والمعايرات الصناعية.
- .بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية ، فالهيئة مركز الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق في مجال المواصفات القياسية وتقييم المطابقة.

٤- يدير الهيئة مجلسُ إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة (رئيس الهيئة)، ويضمُّ المجلس في عضويته ممثِّلين عن مختلف الجهات المَعْنِيَّة بالمواصفات وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة في مصر، إضافةً إلى عددٍ من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام والأطراف المَعْنِيَّة الأخرى.

٥- تُعِدّ المواصفاتِ القياسيةَ لجانٌ فنية يزيد عددها على مائة وخمسين لجنة، يشارك فيها خبراء طبقًا للمعايير الدولية، كما يشارك فيها متخصصون من جميع الجهات المَعْنِيَّة. ويتولَّى الأمانة الفنية لهذه اللجان متخصصون من العاملين بالهيئة.

٦- تُوزَّع مشاريع المواصفات القياسية على قاعدة عريضة من الجهات المَعْنِيَّة وأجهزة المواصفات والتقييس العربية لإبداء الملاحظات خلال مدة ستين يومًا، كما تُعرَض هذه المشاريع على لجان عامة متخصصة، وعلى لجنة الصياغة الفنية واللغوية للمراجعة الأخيرة قبل العرض على مجلس الإدارة للاعتماد.

٧- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية؛ وذلك حماية للمستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة متكاملة من المعامل الحديثة لفحص واختبار المنتجات الكيميائية، ومواد البناء والتشييد، والمنتجات الهندسية والغذائية، ومنتجات الغزل والنسيج، إضافةً إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٨- يتوافر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك، تتلقَّى شكاوى عامّة المستهلكين، وتعمل على حلِّها بالتعاون مع الجهات المَعْنِيَّة.

٩- -يتوافر بالهيئة المكتبة الوحيدة في مصر المتخصصة **في المواصفات القياسية المعتمدة محليًّا ودوليًّا؛ إذ تحتوي على** أكثر من (١٣٠ ألف) مواصفة مصرية وعربية وإقليمية ودولية.

١٠- **-يمكن لجميع الأطراف المَعْنِيَّة الحصول على المواصفات القياسية المصرية والدولية إلكترونيًّا، أو ورقيًّا من مقرّ الهيئة،** مقابلَ الرسوم المقررة لكل مواصفة، وكذلك يمكن الحصول على دليل المواصفات لمعرفة أحدث إصدارات المواصفات القياسية المصرية والدولية، كما يمكن إصدار مواصفة قياسية (لمنتجات أو خدمات) جديدة يطلبها العملاء.

١١- يمكن متابعة أنشطة الهيئة من خلال: موقع الهيئة على الإنترنت (www.eos.org.eg)،
وصفحتها على فيسبوك (https://www.facebook.com/EOSEGYPT?mibextid=ZbWKwL) ،
وعلى يوتيوب (https://youtube.com/@EOS-EGYPT?si=FfbedsBGhQ4vRzA2) .
وعلى لينكدن (https://www.linkedin.com/company/eosegypt/)

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES: -2/ 2026
ISO 13732-2:2001

ERGONOMICS OF THE THERMAL ENVIRONMENT — METHODS FOR THE ASSESSMENT OF HUMAN RESPONSES TO CONTACT WITH SURFACES —

PART 2:

SURFACES AT MODERATE TEMPERATURE

ICS: 13.180

Arab Republic of Egypt
Egyptian Organization for Standardization and Quality

Filename:	تلامس الاسطح-ج٢-توزيع
Directory:	C:\Users\Mcit\Documents
Template:	C:\Users\Mcit\AppData\Roaming\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:	أكتب اسم للمواصفة
Subject:	
Author:	esg
Keywords:	
Comments:	
Creation Date:	9/10/2025 9:52:00 AM
Change Number:	49
Last Saved On:	9/17/2025 11:37:00 AM
Last Saved By:	Mcit
Total Editing Time:	271 Minutes
Last Printed On:	9/17/2025 11:57:00 AM

As of Last Complete Printing

Number of Pages:	21
Number of Words:	3,072 (approx.)
Number of Characters:	17,513 (approx.)