

م م ف 181
مسودة مشروع مواصفة فلسطينية
صوف معدني للعزل - منتوجات مشكلة
Insulation Mineral Wool - Formed Products

المحتويات

3	المجال	-1
3	المراجع	-2
4	تعريفات	-3
4	أشكال منتوجات الصوف المعدني المشكل	-4
4	التصنيف	-5
5	الوسم	-6
5	التخزين	-7
5	متطلبات عامة	-8
6	المتطلبات القياسية لخصائص الصوف	-9
6	قياس الابعاد	-10
7	فحص الكثافة	-11
7	فحص مقاومة المنتج للحرارة	-12
8	فحص الموصلية الحرارية	-13
9	فحص محتوى المنتج من المواد القابلة للذوبان	-14
10	فحص المحتوى المائي في المنتج	-15
10	فحص مدى قابلية المنتج لامتصاص الرطوبة	-16
10	فحص مقاومة التآكل (الصدأ)	-17
11	فحص محتوى المنتج من المواد العضوية	-18
11	فحص درجة الحموضة PH	-19
11	فحص مقاومة المنتج للاهتزاز والحركة	-20
11	فحص مقاومة المنتج للاندفاع	-21
12	تصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق (الاشتعال)	-22
13	فحص انبعاث الرائحة	-23
13	فحص محتوى المنتج من الجزيئات الكبيرة	-24
13	فحص امتصاصية المنتج للصوت	-25
14	ملحق أ- حساب المقاومة الحرارية	
14	ملحق ب- الموصلية الحرارية التقديرية	
15	اصطلاحات	

1- المجال

تسري هذه المواصفة على منتوجات الصوف المعدني المشكلة، سواء أكادت مصفحة أم غير مصفحة والمعدة للعزل الحراري وامتصاص الصوت.

2- المراجع

مواصفات فلسطينية:	
م ف 103	تصنيف مواد بناء حسب مقاومتها للحريق (للاشتعال).
م ف 287	ماء للاستعمال في المختبرات التحليلية-متطلبات وطرق فحص.
م ف 463	الاستعمال لمواد البناء حسب مقاومتها للحريق (الاشتعال).
م ف 479	الصوتيات-قياس القابلية لامتصاص الصوت في غرفة ذات صدق.
مواصفات أجنبية:	
SI 751-1993	Insulation mineral wool-Formed Products.
ISO/DIS 8497-1998	Thermal insulation-determination of steady-state thermal transmissions properties of thermal insulation for circular pipes.
BS 1485-1983	Specification for zinc coated hexagonal steel wire netting.
BS 2972-1989	Methods of test for inorganic thermal insulating materials.
BS 5803-1985	Thermal insulation for use in pitched roof spaces in dwellings part 1 - specification for man-made mineral fibre thermal insulation mats.
ASTM C 167-1990	Test methods for thickness and density of blanket or batt thermal insulations.
ASTM C 177-1985	Test method for steady-state heat flux measurements and thermal transmission properties by means of the guarded-hot-plate apparatus.
ASTM C 477-1985	Standard practice for estimating the maximum use temperature of thermal insulations.
ASTM C 518-1991	Test method for steady-state heat flux measurements and thermal transmission properties by means of the heat flow meter apparatus.
ASTM C 553-1970(77)	Standard specification for mineral fiber blanket thermal insulation for commercial and industrial applications.
ASTM C 764-1991	Standard specification for mineral fiber loose-fill thermal insulation.
ASTM C 1139-1990	Standard specification for fibrous glass thermal insulation and sound absorbing blanket and board for military applications.
DIN 52612-part2-1984	Testing of thermal insulating materials: determination of thermal conductivity by means of the guarded hot plate apparatus; conversion of the measured values for building applications.

3- تعريفات

- التعريفات السارية في هذه المواصفة:
- 1-3 صوف معدني: هو عبارة عن ألياف معدنية تم انتاجها بصهر الزجاج، الصخور، خبث المعادن أو من خليط من تلك المواد.
 - 2-3 صوف معدني مشكل: صوف معدني ذو شكل هندسي ثابت.
 - 3-3 الموصلية الحرارية (K): التيار الحراري (بالواط) المنتقل عموديا خلال وحدة السماكة لوسط متجانس، وذلك بفعل فرق درجة حرارة مئوية واحدة مابين سطحي الوسط (وهي خاصية مميزة للمادة ذاتها).

4- أشكال منتوجات الصوف المعدني المشكل

- تكون منتوجات الصوف المعدني مشكلة حسب الاستخدام، بأحدى الاشكال التالية:
- 1-4 منتوجات مشكلة كفرشات وتسوق على شكل لفات.
 - 2-4 منتوجات مشكلة كفرشات مصفحة على أحد جوانبها أو كليهما بشبكة من الاسلاك المعدنية المجلفنة.
 - 3-4 منتوجات مشكلة على شكل ألواح شبه جاسئة بكثافة مصرح بها ذات قيمة أقل من أو مساوية لـ 50 كغم/م³، وتسوق اما على شكل لفات أو على شكل مسطحات.
 - 4-4 منتوجات مشكلة على شكل الواح جاسئة بكثافة مصرح بها ذات قيمة اكبر من 51 كغم/م³ وبسماكة أقل بكثير من الأبعاد الأخرى للوح. تكون تلك المنتوجات اما مصفحة أو غير مصفحة.
 - 5-4 منتوجات مغلقة للأنايب، وتسوق على شكل اكمام.

5- التصنيف

يصنف المنتج طبقا لاستعماله وطبقا لنوع العزل، كما يلي:

- 1-5 طبقا للاستعمال.
- 1-1-5 منتج معد للعزل في البناء فقط، بما في ذلك السقوف الصناعية وقنوات التكيف.
- 2-1-5 منتج غير معد للعزل في البناء.
- 2-5 طبقا لنوع العزل.
- 1-2-5 صوف معدني للعزل الحراري.
- 2-2-5 صوف معدني لامتصاص الصوت.
- 3-2-5 صوف معدني للعزل الحراري ولامتصاص الصوت.

6- الوسم

- يجب أن يوسم على كل عبوة يوسم واضح، مقروء وثابت. يجب ان يكون الوسم باللغة العربية، ويسمح باضافة أي لغة أخرى، على ان لاتكون اكثر ظهورا او بروزا من اللغة العربية.
- يجب ان يتضمن الوسم على التفاصيل التالية:
- 1-6 اسم المنتج او علامته التجارية المسجلة وعنوانه. أما اذا كان المنتج مستوردا، فيوسم اسم المستورد وعنوانه.
 - 2-6 الكثافة (كغم/م³).
 - 3-6 الطول (سم)، العرض (سم) والسماكة (سم أو مم)، على جميع المنتوجات باستثناء مغلقات الأنايب.
 - 4-6 القطر الداخلي (مم)، السماكة (مم) وطول الأكام مع ذكر الوحدات، على المنتوجات المغلفة للأنايب.
 - 5-6 الكلمات: "معد للعزل في البناء فقط"، على المنتوجات من نوع 1-5.
 - 6-6 درجات الحرارة القصوى المسموح باستعمال المنتج بها سواء أكان المنتج مصفحا أم غير مصفح، على المنتوجات من نوع 1-5.
 - 7-6 تصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق (الاشتعال)، كما هو مفصل في المواصفة م 103. أما بالنسبة للمنتوجات المصفحة، فيوسم التصنيف على سطح المادة المصفحة.
 - 8-6 التنبيه والتحذير التالي: "قد يسبب تداول هذه المادة تهيجا مؤقتا للجلد، للعين، للأنف وللحلق، لذلك ينصح العاملون عند تداول هذه المادة بلبس بذطون طويل، قمصان ذات أكمام طويلة، قفازات عمل ونظارات واقية. أما عند العمل في الأماكن المغلقة فينصح باستعمال الكمامات التي تستعمل لمرة واحدة فقط. عند انتهاء العمل ينصح العاملون بشطف اجسامهم بالماء والصابون، كذلك ينصح بغسل ملابس العمل على حدة".
 - 9-6 الكلمات: "معد للعزل الحراري"، على المنتوجات من نوع 1-5.
 - 10-6 الكلمات: "معد لامتصاص الصوت"، على المنتوجات من نوع 2-5.
 - 11-6 الكلمات: "معد للعزل الحراري ولامتصاص الصوت"، على المنتوجات من نوع 3-5.
 - 12-6 طريقة فحص امتصاص الصوت او ان يرفق مع المنتج بطاقة بيان او نشرة مصرح بها من قبل المنتج عن طريقة فحص امتصاص الصوت، بالنسبة للمنتوجات من نوع 2-5 و 3-5.

7- التخزين

يجب ان يخزن المنتج على سطح مرتفع عن سطح الارض داخل مكان مغلق ، بحيث يكون محميا من المطر ويعيدا عن الماء والرطوبة.

8- متطلبات عامة

يجب الا يحتوي المنتج على أية مواد غريبة (مثل الحجارة وقطع المعادن)، كذلك يجب أن يخلو من أي تعفن او تحلل.

9- المتطلبات القياسية لخصائص الصوف المعدني

عند اجراء الفحوصات المفصلة في هذه المواصفة على خصائص الصوف المعدني، يجب ان تطابق نتائج الفحوصات المتطلبات القياسية لتلك الخصائص.

10- قياس الأبعاد

تقاس الأبعاد بوجود المادة المصفحة. بالنسبة للمنتجات المصفحة، يقاس كل من الطول، العرض، والقطر الداخلي بدقة 1مم. يجري قياس السماكة كما هو مفصل في مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 167-1990، مع اضافة التغييرات التالية:

- بعد ثبات ابعاد المنتجات كما هو مفصل في مواصفة الجمعية الأمريكية المذكورة اعلاه، تترك المنتجات ملفوفة ومضغوطة في العبوة على سطح صلب لمدة لا تقل عن 4 ساعات.
- عند قياس السماكة يؤثر على المنتج بضغط مقداره 30 نيوتن/م². يسمح باستخدام طريقة أخرى لقياس السماكة، على ان تكون بنفس دقة الطريقة المذكورة اعلاه. ففي حالة الاختلاف في نتائج القياس مابين الطريقتين المذكورتين اعلاه، تعتمد نتائج القياس حسب الطريقة المفصلة في مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 167-1990، مع اضافة التغييرات المذكورة اعلاه. يجب ان يكون الانحراف المسموح به في الأبعاد المقاسة لكل من الطول والعرض (كنسبة مئوية) عن الأبعاد المصرح بها في الوسم ضمن المجال 3⁺-3⁻، لجميع المنتجات باستثناء المنتجات المغلفة للأنايب. يجب ان يكون الانحراف المسموح به في السماكة المقاسة عن السماكة المصرح بها في الوسم ضمن المجال 3⁺-5⁻مم، لجميع المنتجات باستثناء الفرشات والألواح شبه الجلجنة. اما بالنسبة للفرشات والألواح شبه الجلجنة، فيجب ان لا يزيد الانحراف المسموح به في السماكة المقاسة عن السماكة المصرح بها في الوسم عن 3⁻مم.
- يجب ان يكون الانحراف المسموح به في الطول المقاس عن الطول المصرح به في الوسم ضمن المجال 5⁺-5⁻مم، للمنتجات المغلفة للأنايب. يجب ان يكون الانحراف المسموح به في السماكة المقاسة عن السماكة المصرح بها في الوسم ضمن المجال 3⁺-5⁻مم، للمنتجات المغلفة للأنايب.
- يجب ان يكون الانحراف المسموح به في القطر الداخلي المقاس عن القطر الداخلي المصرح به في الوسم ضمن مجال احدى القيمتين 5⁻-4⁺مم او 1⁻%-2⁺%، للمنتجات المغلفة للأنايب

11- فحص الكثافة

- يجرى هذا الفحص وفق الطريقة المفصلة في مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات و المواد ASTM C-167-1990، مع اضافة التغييرات التالية:
- تقاس أبعاد العينة بوجود المادة المصفحة، اذا كانت سماكة المادة المصفحة اقل من او مساوية لـ 0.1مم. اما اذا كانت سماكة المادة المصفحة اكبر من 0.1مم، فتقاس سماكة العينة دون سماكة المادة المصفحة.
 - عند حساب الكثافة لجميع المنتجات، تؤخذ بالحسبان السماكة المقاسة كما هو مفصل في بند 10، كمايلي:
 - اذا كانت السماكة المقاسة اكبر من السماكة المصرح بها، فتؤخذ بالحسبان السماكة المصرح بها.
 - اذا كانت السماكة المقاسة اقل من السماكة المصرح بها، فتؤخذ بالحسبان السماكة المقاسة.
- يجب أن تكون نسبة الانحراف المسموح به في الكثافة المحسوبة عن الكثافة المصرح بها في الوسم، ضمن المجال ± 15%.

ملاحظة: تصبب كثافة الاكمام (المنتجات المغلفة للأنايب)، وفق المعادلة التالية:

$$\rho = \frac{2m}{\pi a L (d_1 + d_2)}$$

حيث:

ρ ≡ كثافة المنتج (كغم/م³)

m ≡ كتلة العينة (كغم)

a ≡ طول العينة (م)

L ≡ سماكة العينة (م)؛ حيث:

$$L = \frac{d_2 - d_1}{2}$$

d_1 ≡ القطر الداخلي (م)

d_2 ≡ القطر الخارجي (م)

12- فحص مقاومة المنتج للحرارة

- 1-12 ثبات المنتج بدرجات حرارة الاستعمال القصوى: يجرى هذا الفحص على المنتجات من نوع 1-5 فقط. يجرى فحص المنتجات دون وجود المادة المصفحة. يجرى الفحص، وفق طريقة الفحص المفصلة في مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 744-1985.
- يجب عدم ظهور أي تغير في كل من شكل المنتج وبنية الألياف.
- ملاحظة: لا يعتبر المنتج غير مطابق لهذا المتطلب من المواصفة، فيما إذا لو ظهر أي تغير في لون الألياف.
- 2-12 مقاومة التسخين الذاتي-يجري فحص التسخين الذاتي، وفق الطرق المفصلة ادناه:
- 1-2-12 الفحص بواسطة لوح ساخن-في هذه الحالة، يجرى الفحص كما هو مفصل في المواصفة البريطانية BS 2972-1989، مع اضافة التغييرات التالية:
- يسخن اللوح لدرجة حرارة الاستعمال القصوى المصرح بها من قبل المنتج، بالنسبة للمنتج المراد فحصه.
 - يسجل التغير في درجة حرارة العينة، كما يلي:
- يسجل التغير في درجة حرارة العينة خلال الفترة الزمنية اللازمة لثبات درجة حرارة العينة (أي الزمن اللازم لوصول درجة حرارة المجس الحراري الموضوع في وسط العينة لدرجة حرارة اكبر من أو مساوية لدرجة حرارة الاستعمال القصوى بالنسبة للمنتج، على ان لا تزيد نسبة الانحراف في درجة حرارة العينة عن 2% بالنسبة لدرجة حرارة اللوح الساخن، خلال ساعة واحدة من لحظة ثبات درجة الحرارة).
- 2-2-12 الفحص بواسطة برغي ساخن-يجري الفحص، وفق الطريقة المفصلة في المواصفة البريطانية BS 2972-1989، مع اضافة التغيير التالي:
- * يسخن البرغي حتى درجة حرارة 900°م .

13- فحص الموصلية الحرارية*

- يجري فحص المنتجات بوجود المواد المصفحة. تقلس سماكة المنتج كما هو مفصل في بند 10، كما يلي:
- اذا كانت السماكة المقاسة اكبر من السماكة المصرح بها، فتضغط العينة في جهاز الفحص حتى الحصول على السماكة المصرح بها.
 - اذا كانت السماكة المقاسة أقل من او مساوية للسماكة المصرح بها، فتفحص العينة في جهاز الفحص بالسماكة المقاسة. تدون السماكة المقاسة في شهادة الفحص. كذلك، اذا كانت كثافة المنتج المقاسة أكبر من الكثافة المصرح بها في الوسم، فتدون ايضا في شهادة الفحص.
- 1-13 يجرى فحص جميع المنتجات باستثناء مغلفات الأنابيب، باحدى الطرق المفصلة في المواصفات المذكورة ادناه:
- مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 177-1985.
 - مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 518-1991.
- في حالة الاختلاف في نتائج الفحوصات ما بين طرق الفحص المذكورة اعلاه، تعتمد نتائج طريقة الفحص المفصلة في مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات والمواد ASTM C 177-198.
- 2-13 يجرى فحص المنتجات المغلفة للأنابيب، باحدى الطرق التالية:
- 1-2-13 طريقة أ: يجرى فحص الموصلية الحرارية للوح بكثافة وبسماكة مساوية لكثافة وسماكة المنتج المغلف للأنبوب. تفحص الموصلية الحرارية، باحدى الطرق المفصلة في بند 13-1.
- 2-2-13 طريقة ب: يجرى الفحص، وفق الطريقة المفصلة في مشروع المواصفة العالمية ISO/DIS 8497-1988.
- يجري الفحص حسب المواصفة المعتمدة فقط.
- يجب ان تكون قيم الموصلية الحرارية القصوى لمنتجات بكثافة مصرح بها حتى 24كغم/م^3 والمقاسة بدرجات حرارة متوسطة مختلفة، ضمن القيم المدونة في جدول 1.

جدول 1- الموصلية الحرارية القصوى للعازل، حسب كل من درجة الحرارة المتوسطة و الكثافة المصرح بها

درجة الحرارة المتوسطة ¹ (م°)				الكثافة المصرح بها (كغم/م ³)
493	38 ³	24	10	
الموصلية الحرارية القصوى ⁵ (واط.م.م°)				

* تستعمل قيم الموصلية الحرارية (K)، لحساب المقاومة الحرارية (r)، كما هو مفصل في الملحق أ من هذه المواصفة. يجب الاخذ بعين الاعتبار، عدم استعمال تلك القيم لاغراض التصميم، كما هو مفصل في ملحق ب من هذه المواصفة. فعند التصميم، يجب استعمال قيم اعلى ب 5% من القيم المدونة في الجداول، حتى عند توفر شهادة فحص لتلك القيم من قبل مختبر معتمد.

¹ درجة الحرارة المتوسطة: هي عبارة عن درجة الحرارة المعبرة عن متوسط درجة حرارة الجانب الساخن و درجة حرارة الجانب البارد بالنسبة لجهاز الفحص.

² يجرى الفحص حسب طلب خاص فقط.

³ تفحص المنتجات من نوع 1-5، حسب طلب خاص فقط. أما المنتجات من نوع 1-5، فيكون الفحص الزامياً.

⁴ يجرى الفحص على منتجات من نوع 1-5 فقط، حيث ان درجة حرارة الاستعمال لتلك المنتجات تزيد عن 100°م ، أما المنتجات الاخرى، فيكون الفحص حسب طلب خاص فقط.

⁵ اخذت قيم الموصلية الحرارية (k) المدونة في الجداول من مواصفة الجمعية الأمريكية للفحوصات و المواد ASTM C533-1970(77).

حتى 10	,43	,46	,50	055,	,78
12-10.1	,42	,45	,49	,53	,76
16-12.1	,40	,43	,47	,50	,73
24-16.1	,37	,42	,45	,47	,63

يجب أن تكون قيم الموصلية الحرارية القصوى لمنتجات من نوع 1-5 و 2-1-5 بكثافة مصرح بها أكبر من أو مساوية لـ 25كغم/م³ والمقاسة بدرجات حرارة متوسطة مختلفة، ضمن القيم المدونة في جدول 2.

جدول 2-الموصلية الحرارية القصوى لمنتجات من نوع 1-5 و 2-1-5 بكثافة مصرح منها أكبر من أو مساوية لـ 25كغم/م³ و بدرجات حرارة متوسطة مختلفة

درجة الحرارة المتوسطة ¹ (م°)										نوع المنتج
2 300	2 250	2 200	2 150	100	50	2 38	24	10	2 16-	
الموصلية الحرارية القصوى ⁵ (واط.م.م°)										
-	-	-	-	-	-	,45	,41	,39	,37	منتج من نوع 1-5-1
,102	,84	,81	,65	,58	,48	-	,41	-	,37	منتج من نوع 2-1-5

14- فحص محتوى المنتج من المواد القابلة للذوبان

يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، كما يلي:

تجفف عينة الفحص داخل فرن حراري مهوى بدرجة حرارة 5±105م°، لمدة 16 ساعة على الأقل. عند انتهاء الفترة الزمنية، تخرج العينة من الفرن وتبرد داخل مبرد حتى درجة حرارة المحيط توزن من العينة قطعة وزنها 100غم تقريباً بدقة 0.1غرام، ويدون الوزن (A غرام). تستخلص العينة داخل زجاجة استخلاص "سوكسلت" بعدد من الدورات لاتقل عن 2دورة، باستخدام كمية من الماء المقطر بحجم ما بين 2000-3000مليتر، ويدون الحجم (V₁). بعد الاستخلاص يصفى المحلول في وعاء صاف ونظيف باستخدام ورق ترشيح. تسكب كمية من المحلول بحجم 300-400مليتر داخل وعاء مناسب ويدون الحجم (V₂). ييخر المحلول المسكوب في الوعاء وتجفف البواقي بدرجة حرارة 5±105م° حتى الحصول على وزن ثابت. تبرد البواقي داخل مبرد حتى درجة حرارة المحيط، ثم توزن بدقة 0.1غم ويدون الوزن (B غرام).
يحسب المحتوى من المواد القابلة للذوبان R (كنسبة مئوية)، وفق المعادلة التالية:

$$R = \frac{B}{A} \cdot \frac{V_1}{V_2} \times 100$$

يجب ان تكون نسبة محتوى المنتج من المواد القابلة للذوبان (كنسبة مئوية)، كما هو متفق عليه ما بين المزود وبين صاحب الطلبية.

15- فحص المحتوى المائي في المنتج

يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، كما يلي:

توزن عينة وزنها 100غم تقريباً بدقة 0.1غم، ويدون الوزن (A غرام). تجفف العينة داخل فرن حراري مهوى بدرجة حرارة 5±105م°. يستمر في التجفيف والتوزين حتى الحصول على وزن ثابت. يوزن المنتج الجاف بدقة 0.1غم، ويدون الوزن (B غرام). يحسب المحتوى المائي M (كنسبة مئوية)، وفق المعادلة التالية:

$$M = \frac{A - B}{A} \times 100$$

يجب أن لاتزيد نسبة المحتوى المائي في المنتج (كنسبة مئوية) عن 5%.

16- فحص مدى قابلية المنتج لامتصاص الرطوبة

تترك العينة السابقة المجففة في بند 15 ذات الوزن (B غرام)، لمدة 96 ساعة في محيط بدرجة حرارة 2±49م° و رطوبة نسبية 90-95%. بعد ذلك توزن العينة بدقة 0.1غم ويدون الوزن (C غرام). تحسب نسبة الرطوبة الممتصة من قبل المنتج W (كنسبة مئوية)، وفق المعادلة التالية:

$$W = \frac{C - B}{B} \times 100$$

يجب ان لاتزيد نسبة الرطوبة الممتصة من قبل المنتج (كنسبة مئوية) عن 5%.

17- فحص مقاومة التآكل (الصدأ)²

- يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، باحدى الطرق المفصلة ادناه، كما هو متفق عليه ما بين المزود وبين صاحب الطلبية.
- 1-17 طريقة أ: يجرى الفحص، كما هو مفصل في المواصفة البريطانية BS 5803-1-1985 ، مع اضافة التغييرات التالية:
- يجب ان تكون قطع الفحص كما هو مفصل في بند B.2 من الملحق B من المواصفة المذكورة اعلاه.
 - يجب ان لاتزيد نسبة محتوى المنتج من الكلوريدات المذابة (كنسبة مئوية) عن 0.1%.
 - يجب ان لاتزيد نسبة محتوى المنتج من الكبريتات المذابة (كنسبة مئوية) عن 0.25%.
- 2-17 طريقة ب: يجرى الفحص، كما هو مفصل في مواصفة الجمعية الامريكية للفحوصات والمواد . ASTM C 764-1991 .

18- فحص محتوى المنتج من المواد العضوية

يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، كما يلي: توزن عينة وزنها 5غرام تقريبا بدقة 0.001غرام. تجفف العينة داخل فرن حراري مهوى بدرجة حرارة $105 \pm 5^\circ\text{C}$ ، لمدة 2ساعة. عند انتهاء الفترة الزمنية، تخرج العينة من الفرن وتبرد داخل مبرد، ثم توزن ثانية. تكرر عملية التجفيف والتوزين حتى الحصول على وزن ثابت ويدون الوزن (A غرام). توضع العينة داخل فرن حراري مهوى بدرجة حرارة $425 \pm 10^\circ\text{C}$ ، لمدة 4ساعات. يخرج ماتبقى من العينة ويبرد داخل مبرد، ثم يوزن بدقة الوزن (B غرام). يحسب المحتوى من المواد العضوية L (كنسبة مئوية)، وفق المعادلة التالية:

$$L = \frac{A - B}{A} \times 100$$

يجب ان لاتزيد نسبة محتوى المنتج من المواد العضوية (كنسبة مئوية) عن 10%.

19- فحص درجة الحموضة pH

يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، كما يلي: توزن عينة من المنتج وزنها 2غم، ثم تخلط بكمية من الماء بحجم 100مليتر، على ان يكون الماء المستعمل خاليا من الاملاح ومطابقا للمواصفة م ف287. يترك الخليط بدرجة حرارة المحيط، لمدة 24ساعة، ثم تقاس درجة الحموضة pH. يجب ان تكون درجة الحموضة المقاسة pH ضمن المجال 6-10.

20- فحص مقاومة المنتج للاهتزاز والحركة

يجرى فحص المنتجات دون المادة المصفحة، باحدى الطريقتين المفصلتين ادناه او بكليهما، كما هو متفق عليه ما بين المزود وبين صاحب الطلبية.

- 1-20 طريقة أ: يجرى الفحص، كما هو مفصل في المواصفة البريطانية BS 2972-part 9-1989 .
- 2-20 طريقة ب: يجرى الفحص، كما هو مفصل في مواصفة الجمعية الامريكية للفحوصات والمواد . ASTM C 1139-1990 . يجب ان تطابق نتائج الفحوصات المذكورة اعلاه، ما هو متفق عليه ما بين المزود وبين صاحب الطلبية.

21- فحص مقاومة المنتج للانضغاط

- لايجرى هذا الفحص على المنتجات المغلفة للأنتيب.
- 1-21 فحص جميع المنتجات، باستثناء الفرشات المصفحة بشبكة من الاسلاك المعدنية المجلفنة: يجري فحص تلك المنتجات دون المادة المصفحة.
- تؤخذ عينات مربعة الشكل، بحيث يكون طول ضلع كل منها مساويا لـ 100مم تقريبا وبسماكة مساوية لسماكة المنتج الأصلي أو أن تكون سماكة العينة مساوية لضعف سماكة المنتج الأصلي (أي بوضع قطعتي فحص او اكثر فوق بعضها البعض). تقاس السماكة الأصلية للعينة، بالتأثير على العينة بضغط مقداره 30نيوتن/م². بعد ذلك، يؤثر على العينة بضغط موزع بشكل متجانس، بحيث تكون قيمة ذلك الضغط المؤثر مساوية للقيمة الدنيا من بين القيمتين التاليتين:
- 40 كيلو نيوتن/م².
 - قيمة الضغط المطلوب للحصول على سماكة مساوية لـ 75% من السماكة الاصلية للعينة.

يستمر تأثير ذلك الضغط لمدة 5 دقائق. بعد ذلك يزال تأثير الضغط وتترك العينة لمدة 5 دقائق. عند انتهاء الفترة الزمنية، تقاس سماكة العينة (T_2) بالتأثير بضغط مقداره 30 نيوتن/م². يعبر عن مقاومة المنتج للاندسغاط (كنسبة مئوية) ما بين سماكة العينة (T_2) ما بعد ازالة تأثير الضغط وبين السماكة الأصلية (T_1) تحت التأثير بضغط مقداره 30 نيوتن/م². تحسب مقاومة المنتج للاندسغاط (كنسبة مئوية)، وفق المعادلة التالية:

$$T = \frac{T_2}{T_1} \times 100$$

يجب ان لا تقل النسبة ما بين سماكة العينة ما بعد ازالة تأثير الضغط وبين سماكة العينة الأصلية (كنسبة مئوية) عن 95%.

- 2-21 فحص الفرشات المجلفنة بشبكة من الاسلاك المعدنية المجلفنة: تؤخذ من المنتج المراد فحصه عينات مربعة الشكل، بحيث يكون طول ضلع كل منها مساويا لـ 200 مم تقريبا. تزال المادة المصفحة عن العينة وتوضع العينة على سطح ناعم وصلب، ثم يوضع على العينة لوح ناعم وصلب بأبعاد مساوية لـ 300 مم × 300 مم وبوزن ضمن المجال 450-550 غرام، على أن يغطي العينة بالكامل. يؤثر على العينة بنقل مقداره 10 كغم لمدة 5 دقائق. عند انتهاء الفترة الزمنية، تقاس سماكة العينة من جوانبها الأربعة، ثم يحسب معدل السماكة تحت تأثير ذلك النقل. بعد ذلك يزال تأثير النقل وتترك العينة لمدة 5 دقائق، ثم تقاس سماكة العينة من جوانبها الأربعة ويحسب معدل السماكات ما بعد ازالة تأثير النقل.
- يجب ان لا يزيد معدل السماكة تحت تأثير النقل عن السماكة المصرح بها عن 3 مم.
 - يجب ان لا يقل معدل السماكة ما بعد ازالة تأثير النقل عن السماكة المصرح بها عن 3 مم.

22- تصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق (الاشتعال)⁶

- يجرى هذا الفحص لتصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق؛ وذلك بفحص درجة الاشتعال، كثافة الدخان، والتشوه في الشكل، وفق المواصفة الفلسطينية م ف 103. اذا صرح في الوسم بأن تصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق أعلى من V0303، فتفحص مطابقة تصنيف المنتج للتصنيف المصرح به في الوسم. بالنسبة للمنتجات المصفحة باستثناء الفرشات المصفحة بشبكة من الاسلاك المعدنية المجلفنة، فتفحص مطابقة تصنيف المنتج للتصنيف المصرح به في الوسم على المادة المصفحة. بعد ذلك تزال المادة المصفحة وتفحص مطابقة تصنيف المنتج حسب مقاومته للحريق، كما يلي:
- عند فحص منتجات دون المادة المصفحة، يجب ان تكون درجة تصنيفها حسب مقاومتها للحريق أقل من أو مساوية لـ V0303.
 - عند فحص منتجات مصفحة بمادة مصفحة، يجب ان تكون درجة تصنيفها حسب مقاومتها للحريق، عند فحصها دون المادة المصفحة. أما عند فحصها بوجود المادة المصفحة، فيجب ان تكون درجة تصنيفها مطابقة لما هو مصرح به في الوسم على المادة المصفحة، على أن يطابق التصنيف متطلبات المواصفة م ف 463، حسب الاستعمال للصوف المعدني.
 - عند فحص فرشاة مصفحة بشبكة من الاسلاك المعدنية المصفحة، يجب ان تكون درجة تصنيفها حسب مقاومتها للحريق مساوية لـ V0404.

23- فحص انبعاث الرائحة

- 1-23 طريقة الفحص: تدخل عينة من الصوف بدون ضغط داخل وعاء زجاجي بحجم 2.5 لتر، بحيث يكون حجم العينة المدخلة مساويا لثلثي حجم الوعاء. تضاف كمية من الماء بحجم 40 مليلتر ثم يغطى الوعاء ويترك بدرجة حرارة 60°م، لمدة 24 ساعة. عند انتهاء الفترة الزمنية، يزال الغطاء وتفحص رائحة الصوف على الفور من قبل ثلاثة فاحصين في نفس الوقت، للحكم على الامور التالية:
- الشعور بانبعث رائحة أم لا.
 - الرائحة كريهة، لطيفة أم من نوع آخر.
 - الرائحة خفيفة، قوية أم قوية جدا.
- يجب تحديد نتائج الفحص من قبل فاحصين مؤهلين.

24- فحص محتوى المنتج من الجزيئات الكبيرة

- يجري فحص المنتجات دون المادة المصفحة. يجرى هذا الفحص حسب طلب خاص فقط. يجرى الفحص، كما هو مفصل في المواصفة البريطانية BS 2972-1989. يجب تحديد نتائج الفحص من قبل فاحصين مؤهلين.

⁶ عند فحص المنتجات المعدة للاستعمال كمواد عازلة في البناء، يجب أن تطابق تلك المنتجات متطلبات المواصفة م ف 463. أما إذا كانت متطلبات المواصفة م ف 463 أقل صرامة من متطلبات هذه المواصفة، فيجب أن تطابق المنتجات متطلبات هذه المواصفة.

25- فحص امتصاص المنتج للصوت

يجرى هذا الفحص على منتوجات من نوع 2-5-2 و 3-2-5 فقط. يجرى هذا الفحص، بإحدى الطريقتين المفصلتين أدناه، كما هو مصرح به من قبل المنتج:
طريقة أ: يجرى الفحص، كما هو مفصل في المواصفة م ف 479.
طريقة ب: يجرى الفحص باستخدام جهاز الامواج المستقرة.
- يجب ان لاتقل قابلية المنتج لامتصاص الصوت، عما هو مصرح به في الوسم.

ملحق أ- حساب المقاومة الحرارية

(لايعد هذا الملحق جزءا من هذه المواصفة)

1-أ حساب المقاومة الحرارية (r) : تصبب المقاومة الحرارية (r)، وفق المعادلة التالية:

$$r = \frac{d}{k}$$

حيث :

r ≡ المقاومة الحرارية للطبقة العازلة من المنتج (م.م.° / واط) .

d ≡ سماكة الطبقة العازلة (م) .

k ≡ الموصلية الحرارية للعازل (واط/م.م.°) .

2-أ يمكن التعبير عن المقاومة الحرارية r بوحدات قياس مترية وبوحدات قياس بريطانية، وفق العلاقة التالية:

$$\frac{ft^2 \cdot h \cdot F^{\circ}}{BTU} = 0.1771 \frac{m^2 \cdot c^{\circ}}{W}$$

ملحق ب- الموصلية الحرارية التقديرية

(لايعد هذا الملحق جزءا من المواصفة)

ترتبط متطلبات الموصلية الحرارية (k) في هذه المواصفة بالفحوصات التي أجريت على المنتج بعد تجفيفه في الفرن (أي أنها حسبت في الوضع الجاف)، مما لايمكن من استخدام تلك القيم المحسوبة في ذلك الوضع لأغراض التصميم والتخطيط. لذلك، يجب استخدام قيم تقديرية للموصلية الحرارية، عند الأخذ بالحسبان المحتوى الطبيعي للماء في المادة عند استعمالها. تصبب القيمة التقديرية للموصلية الحرارية بضرب القيمة المحسوبة (k) في الوضع الجاف بمعامل التعديل للمحتوى الطبيعي للماء (z +1)، حيث تؤخذ قيم z من المواصفة الألمانية DIN 52612-part2-1984 .

اصطلاحات

Thermal conductivity
Thermal resistance
Odor emission
Corrosiveness

الموصلية الحرارية
المقاومة الحرارية
انبعاث الرائحة
التآكل (الصدأ)

Standing wave apparatus
Mineral wool
Panels products
Felt products
Pipe section products
Quilted matts products
Facing Material
Galvanized Wire Mesh
Combustibility
Rigid Panels
Semi Rigid Panels
Thermal Insulation
Acoustic Insulation

جهاز الأمواج المستقرة
الصوف المعدني
منتجات على شكل الواح
منتجات لبادية
منتجات مغلقة للأنايب
منتجات على شكل فرشاة
مواد مصفحة
شبكة من الاسلاك المعدنية المجففة
القابلية للاشتعال (الاحتراق)
الواح جلسنة
الواح شبه جلسنة
العزل الحراري
العزل الصوتي

مستودات نهائية ليست للبيع