P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2008 ,(2), (3) :117-121

(*JUAPS*) **مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة**

Open Access

استخدام بعض المخلفات الصناعية في تصنيع كاشي للتسطيح عازل للحرارة

محمد أحمد عواد* **قاسم نجيب حميد****

* كلية التربية– جامعة الأنبار

** الشركة العامة للزجاج و السيراميك في الرمادي

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٨/٢/٢٠
تاريخ القبول: ٢٠٠٨/١٠/٢١
تاريخ النشر: ١٤/ ٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2008.15630

الكلمات المفتاحية:

المخلفات
الصناعية ،
تصنيع كاشي ،
تسطيح ،
عازل للحرارة.

الخلاصة:

تم في هذا البث تصنيع كاشي عازل للحرارة والرطوبة والصوت من حطام الزجاج وحطام السيراميك ومخلفات معامل السمنت كبديل للشتايكر المصنع من السمنت وبديل لكاشي القرميدي المستخدم في تغليف اسطح المباني والطارمات والجدران والديكوار بعد اضافة الوان اثناء عملية التصنيع هذا وان النقطة الاهم هي القضاء على ملوثات البيئة وجعلها في خدمة المستهلك.

المقدمة

ان حضارة وادي الرافدين حضارة عريقة كما بين التاريخ حيث ان قدم هذه الحضارة هو قدم صناعة السيراميك في العراق .. ولكن هذا القدم ليس له دافع كبير في الصناعة لتخلف ما وصل الى العراق من معدات وتكنلوجيا واتصال مع العالم الخارجي (١) ...

وان تقدم العلم والتكنلوجيا له الاثر الكبير في اعادة تصنيع المواد واعادة معاملتها بحيث تكون مفيدة اكثر . ولا شك ان البيئة الحالية مليئة بالملوثات الصناعية والتي تؤدي الى التسمم وغيرها من المشاكل (٢).

من خلال البحوث والدراسات المنشوره لانتاج كاشي التسطيح من مواد محلية باستخدام رمال الحبانية ورمال الرطبة واطيان الكاوولين والتي اجريت لها مقارنات مع الفحوصات القياسية استطعنا بتصنيع الكاشي من مخلفات صناعية واستخدامها في خدمة المواطن العراقي للتخفيف من ملوثات البيئة الصناعية أولاً وكبدائل على ما مستعمل في تغليف المنازل والعمارات ثانيا.. وكذلك استخدامها في العزل الحراري والصوتي(٣) في بعض المناطق وفي تغليف الجدران حيث تم استخدام مواد ملوثة صناعية وبمساعدة مواد محلية كعوامل مساعدة في التصنيع وبالامكان اضافة ألوان او نقوشات حسب الطلب.

أولاً: المواد الأولية

حطام الزجاج Class Cullet : هو ناتج عرضي يظهر خلال عملية تصنيع المنتجات الزجاجية المختلفة(٤) (الالواح الزجاجية – قناني المعجون والمشروبات – الاواني الزجاجية – زجاج مصابيح الانارة – بالاضافة الى حطام النفايات الزجاجية) وغيرها والتي هي ملوثات بيئية يختلف التركيب الكيميائي للزجاج باختلاف انواع حطام الزجاج ويبين الجدول (١) التحليل الكيميائي لبعض انواع حطام الزجاج ، اما خواصه فهو مقاوم لفعل الماء والمحاليل المخففه والاحماض (عدا HF) والقواعد المخففة وان مقاومته الميكانيكية تعتمد على درجة حرارة التليين حيث تزداد المقاومة الميكانيكية بازدياد درجة حرارة التليين وتسمى (تقسية الزجاج)(٥) كما وان الزجاج غير موصل للتيار الكهربائي في درجة الحرارة الاعتيادية ولكنه يصبح موصلا للتيار

* Corresponding author at: College of Education - Anbar University, Iraq E-mail address: muh_1956@yahoo.com

الكهربائي عند درجات حرارية عالية حيث تصبح الايونات الداخله في الخلطة حرة الحركة داخل المنصهر . يمتلك الزجاج في درجة حرارة الغرفة مقاومة 1012 أوم و50 اوم عند درجة حرارة (٤٠٠) درجة مئوية. (٦)

حطام السيراميك Ceramic Cullet: ويشمل مخلفات معامل السيراميك ((بلاط الجدران – بلاط الارضيات – مخلفات معامل الصحيات – مخلفات التحفيات والزهريات وغيرها)) تنتج هذه المخلفات من جراء الاخطاء التي قد تحدث في المعامل والانتاج الغير مطابق للمواصفات هذا فضلا عن الانتاج المكسور في المناقلة اواثناء البناء.

يمتلك السيراميك مواصفات معينة واهمها انه غير موصل للحرارة والكهربائية وعازل جيد من هذه الناحية فضلا عن كونه اخف من المعادن الفلزيه وله تركيب بلوري منتظم وله روابط ايونية وتساهمية مشتركة مما يجعله يمتاز بالصلادة والجساءة العالية High hardness and stiffness وهذه الروابط اقوى مما هو موجود في المواد المعدنية(٧) .. ان اهم ميزات المواد السيراميكية لدرجات الحرارة العالية والجدول (١) يبين التحاليل الكيميائية لانواع مختلفة من المخلفات السيراميكية (٨) .

مخلفات معامل الاسمنت:وهي نواتج عرضية في صناعة السمنت الابيض ولا تدخل في أي صناعة وهي مواد بيضاء اللون ناعمة الملمس كلسية .. وتعتبر ملوثه للبيئة ويبين الجدول (١) التحاليل الكيميائية لهذه المخلفات.

البنتونايت Bentonite: نوع من الاطيان التي تمتاز بوجود نسبة كبيرة من معدن المونتمورلنايت الذي له القابلية على التبادل الايوني وقد اكتشفت اطيان البنتونايت في العراق ضمن تكوين شمال العراق .. ويعتقد انها تكونت بفعل العمليات التحويرية على الرماد البركاني المترسب من الجو اثناء ترسيب تكوين المقدادية والقادمة من الجهات المواجهة للشمال الشرقي من الطيات المحدبة في المناطق المتموجة وخاصة سلسلة حمرين (٩) هناك موقعان تم حساب الاحتياطي الصناعي فيهما هما قرة تبه وزرلوخ والجدول (١) يبين التحليل الكيميائي له.

الكاؤولين Kaolin: تمثل اطيان الكاوولين (البيضاء والملونة) جزء من تكوين الكعره / الرطبة والحسينات والعامج ويمثل معدن الكاؤولينات المعدن الرئيس في هذه الاطيان، اما الشوائب فتتمثل بوجود الكوارتز واكاسيد الحديد ومواد عضوية، وتمتاز هذة الاطيان بملمسها الدهني وذات تدرج حبيبي مناسب في صناعة السيراميك هذا فضلا عن تواجد الاواصر الايونية والتساهمية يبين عناصرة الاساسية مما يجعل السيراميك قوي (١٠) .

طرائق العمل

الاجهزة والمعدات المستخدمة:

١–طاحونة بورسلينه مع كرات بورسلينة نوع SACHSEN WERK DRESDEN Type KD 71.1/4, Volt 220 1380 volt, Amper 1.53 / 0.78, Germany DDR

٢–فرن كهربائي تصل درجة حرارتة ١١٠٠ C° CARBoLiTE Operating and Maintenance Instructions 1100 C° chamber furnaces

٣–سيت مناخل مثبته على هزاز ميكانيكي نوع FRITSCH GERMANY

٤–خلاط كهربائي FRITSCH GERMANY

مكبس كهربائي إيطالي نوع SACMI 980

اجهزة الفحص

الكثافة والمسامية: قيست وفق المواصفات الامريكية ASTEMC 373-72 الملحق (١). كما حسبت نسبة امتصاص الماء حسب القانون الاتي:

$$\text{Water Absorbtion} = \frac{Ws-wd}{Wd} \times 100$$

حيث ان ws = الوزن بالغرام مشبع بالماء، wd = الوزن بالغرام وهو جاف.

قوة الكسر : بجهاز ToNiD PACT 3000 الياباني

التوصيل للحرارة: بجهاز Thermal conductivity meter , Kyoto Electronies

طريقة العمل

توزن المواد الاولية بصورة دقيقة وحسب الخلطات المبينة في الجدول (٢)، تطحن المواد الأوليه بصورة منفردة في طواحين بورسلينية بصورة جيدة لحين ضمان تدرج جبيبي جيد ويفضل ان تكون نسبة الطحن أكثر من 95% (مار من منخل 63 مش). تخلط المواد بصورة جيدة بخلاط ميكانيكي او كهربائي وهي جافة ثم ترطب بصورة جيدة ومتجانسة الى ان تصل الرطوبة الى (5-7%). تترك للتخمر لمدة لاتقل عن 48 ساعة بعد تغطيتها بالنايلون. تكبس بمكبس خاص تحت ضغط 150 كغم / سم٢ وبابعاد 20 سم × 20سم ×1,5 سم سمك ((صافية بعد الحرق)). تجفف النماذج عند درجة حرارة35مْ الى 60 مْ ولمدة 24 ساعة، ثم من 60 مْ الى 120مْ ولمدة 48 ساعة وبصورة تدريجية لحين ثبوت الوزن. تحرق عند درجة حرارة تدريجية (٩٠٠ – 1000) مْ وتبرد بصورة تدريجية وبمعدل 150 درجة كل ساعة.

النتائج والمناقشة

لغرض الاستفادة من الملوثات البيئية الصلبة المتمثلة بحطام الزجاج، مخلفات الاسمنت، مخلفات السيراميك، لجئنا الى تصنيع بلاطات التسطيح للمنازل بعد اضافة الكاؤولين والبنتونايت والجدول (١) يبين التحليل الكيميائي للمواد الاولية المستخدمة في خلطة تصنيع بلاطات التسطيح اما الجدول (٢) فيبين النسب المئوية لخلط المواد الاولية. من خلال ملاحظة الجدول (٣) الذي يبين نتائج الفحوصات للعينات المصنعة ومقارنتها مع المواصفات المعيارية العالمية والمواصفة العراقية القياسية والموضح في الجدول (٤) والمواصفة المنتج في البحوث السابقة. (١) نلاحظ هناك تطابقا واضحا في خصائص الوزن ومقاومة الاجهاد والامتصاصية والمسامية.

كانت نتائج العينات التي تم اخذها من حطام الزجاج والسيراميك ومخلفات الاسمنت الابيض وكذلك الكاوولين والبنتونايت استنادا الى مطابقة المواصفات العالمية كما موضح بالجدول (٢) . ومن خلال الفحوصات الموضحة بالجدول (٣) تبين أن المواد المصنعة لها مواصفات جيدة ومنها العينة الامثل رقم (11) والتي تمتاز بقوة تحمل عالية (مقاومة للكسر) وخاصية امتصاص الماء ضعيفة. كثافة عاليةمقاومة للصدمات ولكونها مكونة من مواد سيراميكية وزجاجية 100% لذلك كانت ذات عزل حراري وصوتي جيدة جدا وذلك لكون المواد المستعملة في الخلطة اعلاه تمتاز بهذه الصفات.

يبين الجدول ادناه مقارنة النتائج للمواد المصنعة في هذا البحث مع نتائج المواد المصنعة في دراسات سابقة ومقارنتها مع النتائج القياسية المعيارية كما مبين في الجدول (٤).

نستنتج بانه يمكن تصنيع بلاط التسطيح المستخدم لسقوف المنازل والبنايات من المواد (حطام الزجاج، حطام السيراميك، مخلفات معامل الاسمنت، البنتونايت، الكاؤولين) وان العينه الامثل هي العينة المكبوسة بضغط (200) كغم/ سم٢ والمحروقة بحرارة (1000 co) حيث تمتاز بقوة تحمل عالية(5l0) Kg/Cm2 وتمتاز بامتصاصية واطئه (% 0.9) وذات كثافة عالية g/cm3 (2.44) . تخليص البيئة من ملوثات بيئية غير جيدة. يكون هذا البلاط بديلا للاشتايكر (المصنع من السمنت). يكون خفيف الوزن مقارنة بالاشتايكر . يمكن تكوين البلاط

المصنع عن طريق اضافة احدا الاكاسيد للتلوين بنسبة (٠.٢) %.

ويستخدم كعازل للحرارة والصوت.

المصادر

١. الجندي – لمعي، الراوي –صادق، تصنيع بلاط التسطيح السيراميكية / مجلة الاتحاد العربي للاسمنت ومواد البناء – الجزء الاول، تموز ١٩٩٧.

٢. المرسومي، قاسم نجيب– د. محمد احمد– تصنيع كاشي سيراميكي باستخدام مخلفات الاسمنت الابيض– براءة اختراع / ٢٠٠٢ بغداد.

٣. صبري محمد، محمد احمد، ستار سالم، تصنيع طابوق زجاجي خفيف الوزن لاغراض العزل الحراري بالاعتماد على حطام الزجاج. مجلة العلوم والهندسة، المجلد الخامس، العدد الاول لسنة ٢٠٠٤ ص ٢٦ – ٣١.

4. E.B.Shand ((Glass engineering handbook)) MC.Graw – Hill New York 1958.
5. H.W. walters and P.B Adams ((Glass Surface)) Edidtor , D. Day 1975 .
6. Clasen – G.A ((Presnet state of Recycled Cullet Praparation sprechsall 110 1977 .
7. Singer, Felix Singer Sonjas ((industrial Ceramics)), Chapman and HallLTD ., London 1971.

٨. د. نمير خورشيد – عماد مجيد – كاظم احمد جاسم – الانتفاخ الحر لمزيج البنتونايت والكاوولين – مجلة مركز بحوث البناء – مجلس البحث العلمي المجلد الخامس / العدد الثاني / ١٩٨٦.

9. Tamar –Agha Assesiment of some Kaolinitic Clays from westen Iraq for ceramic and refractory Industries April 1997.
10. Clews. F.H ((Heavy Clay Technology)) Academic Press London and New York 1969.

الجدول (١) يبين التحاليل الكيميائية للمواد الاولية

المواد المستخدمة	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	L.oL
حطام زجاج الاواني	72.2	2.15	1.17	8.1	6.1	12.3	-	-
حطام زجاج المصابيح الكهربائية	73.2	0.8	0.9	5.2	3.1	14.5	0.6	-
حطام زجاج القناني	72.1	2.0	1.18	10.1	1.0	14.4	0.5	-
حطام السيراميك بلاط الجدران	67.31	17.01	3.61	9.8	0.12	0.5	0.3	-
حطام سيراميك بلاط ارضيات	68.2	16.8	4.88	8.6	0.16	1.5	0.2	-
حطام تحفيات سيراميكية	70.8	18.99	1.88	4.98	0.36	0.8	0.4	-
كاوولين	48.8	33.2	1.42	2.4	0.7	0.36	-	12.6
بنتونايت	56.05	15.7	3.6	6.06	6.36	0.21	-	9.88
مخلفات معامل السمنت الابيض	12.8	5.7	0.5	48.3	0.76	0.36	-	23.35

الجدول (٢) يبين الخلطات المستعمله في التصنيع

رقم الخلطة	حطام زجاج	حطام سيراميك	مخلفات الاسمنت الابيض	كاوولين	بنتونايت	ضغط 150 كغم/ سم^2	حرارة الحرق	قياس البلاط سم سمك
1	25	50	25	-	-	200	1000	20×20 1,5 سم
2	25	25	50	-	-	=	=	=
3	50	25	25	-	-	=	=	=
4	60	20	20	-	-	=	=	=
5	60	20	15	5	-	=	=	=
6	60	20	10	10	-	=	=	=
7	60	20	5	10	5	=	=	=
8	70	20	10	-	-	=	=	=
9	70	20	5	5	-	=	=	=
10	70	20	5	-	5	=	=	=
11*	70	15	5	5	5	=	=	=
12	75	20	5	-	-	=	=	=
13	75	15	10	-	-	=	=	=
14	75	15	5	5	-	=	=	=
15	75	10	5	5	5	=	=	=
16	80	10	5	5	-	=	=	=
17	80	10	5	-	5	=	=	=
18	80	5	5	5	5	=	=	=

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2008 ,(2), (3) :117-121

19	85	5	5	5	-	=	=	=
20	85	10	5	-	-	=	=	=

الجدول (٣) يبين الفحوصات التي اجريت على الخلطات المستعملة

رقم الخلطة	الكثافة غم/سم	الامتصاص %	مقاومة اجهاد الضغط كغم /سم٢	المسامية	الصدمة الحرارية	مقاومة الانجماد	توصيل الحرارة	وزن/م٢
1	1.3	6.3	230	26.8	اكثر من 25 دوره	مقاوم	0.31	20-17 كغم
2	1.4	5.8	244	24.9	=	=	0.30	=
3	1.46	4.9	250	25.6	=	=	0.3	=
4	1.52	5.0	266	23.9	=	=	0.26	=
5	1.5	4.4	280	19.6	=	=	0.28	=
6	1.63	2.9	305	18.2	=	=	0.26	=
7	1.8	1.9	340	16.8	اكثر من 50 دوره	=	0.22	=
8	1.82	2.1	360	18.3	=	=	0.23	=
9	1.77	1.9	377	16.6	=	=	0.16	=
10	2.1	1.3	490	15.8	=	=	0.21	=
11	2.44	0.9	510	13.6	اكثر من 50 دوره	مقاوم	0.11	=
12	2.0	2.8	380	17.8	=	=	0.18	=
13	1.9	3.2	385	18.9	=	=	0.12	=
14	1.9	2.89	348	18.2	=	=	0.2	=
15	2.1	1.1	495	16.0	=	=	0.19	=
16	1.8	1.42	380	17.6	=	=	0.11	=
17	2.0	1.4	420	18.8	=	=	0.12	=
18	1.8	1.6	348	22.6	=	=	0.09	=
19	1.6	1.0	360	21.8	=	=	0.09	=
20	1.66	1.9	340	23.3	=	=	0.08	=
21	1.53	1.2	365	22.6	=	=	0.08	=

الجدول (٤) يبين نتائج القياسات للعينات المصنعة

الفحوصات	نتائج موضوع البحث
الوزن م٢	25-17
النسبة المئوية لامتصاص الماء	4.0 – 0.9
مقومة اجهاد الضغط كغم/سم٢	230- 510
المسامية	13.6 – 26.6

المواصفة المعيارية العالمية (8) Clews والخاصه بكاشي

التسطيح

وزن ١ م٢	الامتصاصية %	مقاومة الاجهاد كغم/ سم٢	المسامية الظاهرية %	مقاومة الصدمة الحرارية	مقاومة التاكل ضياع الاهراء
65-50 كغم 20سم×20سم ×1,5سم سمك	9,9-5,5	500-400	18- 14	مقاوم	0,5 – 0,1

مسودة المواصفة العراقية 2,899 / 2 ص<= 3

القياسات	مقاومة الاجهاد	الامتصاصية	مقاومة الكسر	مقاومة التاكل بالعمق	مقاومة الصدمة الحرارية	انحراف الابعاد
20×20سم× 1,6سم	مقاوم	اقل من 3%	لاتقل عن 20 نيوتن	لاتزيد عن 300 ملم٣	مقاوم	٢,٥-١,٥ ملم

Use of some industrial wastes in production of surface thermoisolator tials

Mohammed A. Awad Kassem N. Hameed

Emil: muh_1956@yahoo.com

Abstract

Processing of non-conducting mosaic(from glass waste , ceramic and white cement) for roofing which includes coating the building roofs . It is non- conducting for heat , humidity and sound . It functions as a substitute

for processed cement coats and tiles which are used in coating building roofs . The most important point is to get rid of environment pollutions cullet glass, ceramic and cement , and re-use them .