P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2007 ,(1), (2) :75-79

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

Open Access

تصنيع كرات بورسلينية من مواد محلية ودراسة خصائصها وتصميم ماكنة لإنتاجها

ستار سالم ابراهيم الجنابي

جامعة الانبار – كلية العلوم- قسم الكيمياء

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٦/٧/٢٥
تاريخ القبول: ٢٠٠٧/١/١٥
تاريخ النشر: ١٤/ ٠٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2007.15405

الكلمات المفتاحية:

تصنيع ،
كرات بورسلينية ،
مواد محلية ،
خصائص،
تصميم ماكنة ،
إنتاج.

الخلاصة:

تضمن البحث تصنيع كرات بورسلينية من مواد أولية محلية: اوولين، رمل زجاجي، صقال، إضافة الى مادة الفلدسبار المستوردة (بنسب قليلة) ودراسة الخصائص الكيميائية ، الفيزيائية والميكانيكية للكرات المصنعة إضافة الى تصميم مقترح لماكنة إنتاج هذه الكرات. أظهرت نتائج الدراسة إمكانية الحصول على كرات بورسلينية بمواصفات تطابق المواصفات القياسية المستوردة.

المقدمة

تعتبر عملية طحن المواد الاولية الداخلة في خلطة صناعة المواد السيراميكية من العمليات المهمة جداً خلال عمليات التصنيع ، إذ عن للحجم الحبيبي تأثير كبير على مواصفات المنتج النهائي وبالتالي تحديد نوعيته.[١-٤] لإغراض طحن المواد الاولية تستخدم عادة طاحونات معدنية بأحجام مختلفة تتناسب مع الطاقة التصميمية للمعمل أو المنشأة[٥] ويتم الطحن عادة أما :

١-باستخدام كرات معدنية والتي غالباً ماتؤدي الى تلوث المواد الاولية ببرادة الحديد[٦] (نتيجة للتاكل بين الكرة المعدنية والسطح الداخلي للطاحونة والتي تؤثر سلباً على نوعية المنتج).

٢- باستخدام كرات بورسلينية مصنوعة من مادة الكاؤولين مع الفلدسبار[٧].

ونظرا للظروف التي يمر بها قطرنا والتي أثرت سلباً على كافة مفاصل الحياة ، ومنها صناعة المواد السيراميكية نتيجة لعدم توفر قطع الغيار وبعض المواد المستوردة ، لذلك إتجهت الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك الى التفكير للأستفادة من البدائل المحلية عوضاً عن نظيرها المستورد .

يهدف هذا البحث الى تصنيع كرات بورسلينية لأغراض طحن المواد الاولية ويتضمن البحث :-

١-تحليل الفلدسبار المستورد وتعيين نسب مكوناته.

٢- تحليل المواد الاولية المحلية التي من الممكن إستخدامها في تصنيع الكرات.

٣- تحضير خلطة من مواد محلية بنسب مختلفة وتصنيع كرات بورسلينية.

٤- إجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية وتحديد أفضل نسب الخلط.

طرق العمل

أولاً: تحليل الفلدسبار المستورد:-

* Corresponding author at: Anbar University - College of Science - Department of Chemistry, Iraq;

E-mail address: sattar_salim@yahoo.com

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (2) :75-79

لأجل التعرف على طبيعة مكونات الفلدسبار المستورد وتحديد نسب مكوناته تم تحليل نموذج منه وفقا للطرق الكيميائية ألمعروفه وكانت نتائج التحليل كما مبينة في الجدول رقم (١).

ثانياً: تحليل مكونات المواد الاولية المحلية:-

أجري التحليل الكيميائي للرمل الزجاجي والكاؤولين وكانت نتائج التحليل كما مبينة في الجدول رقم (٢).

ثالثاً: حسابات الخلطة

تم تحضير مجموعة من الخلطات وفقاً للنسب الواردة في الجدول رقم (٣).

رابعاً: طحن المواد الاولية

تم طحن المواد الاولية الواردة في الجدول (٣) كلاً على حدة بأستخدام طاحونة معدنية ذات كرات بورسلينية أجنبية بعدها تم امرار المواد المطحونة على منخل هزاز حيث استبعدت الحجوم الكبيرة وأعيد طحنها.

خامساً: الخلط المتجانس

لأجل الحصول على خلطة متجانسة ، أضيفت النماذج الواردة في الجدول (٣) في طاحونة مختبرية حيث أضيف إليها الماء وتركت تعمل لمدة (١٦) ساعةبعدها تم إفراغ محتويات الطاحونة لتمر على مجموعة من الفلاتر للتخلص من كافة الشوائب الموجودة.

ترك المحلول في احواض كبيرة لفصل الماء بطريقة الترسيب . تم وضع الطين في صناديق من الخشب حيث تم تخميرة لمدة اسبوع واحد بأستعمال أغطية من النايلون ، تركت بعدها معرضة الى الهواء لمدة يومين لغرض الجفاف النسبي .

لأجل التجانس والتخلص من الهواء الموجود والفقاعات تم إدخال العجينة من خلال عجانة Pugmill ترتبط بها مضخة تفريغ هواء Vaccum pumb حيث ظهرت العجينة على شكل شريط متصل حسب شكل وإبعاد فوهة الجهاز المستخدم. والشكل رقم(١) يبين مخطط تصميمي مقترح لماكنة تصنيع الكرات البورسلينية.

سادساً: التشكيل والفخر

تم تشكيل مجموعة من النماذج (بعد خروج العجينة من العجانة) بأحجام مختلفة قسم منها على شكل كرة (بالطريقة اليدوية) والقسم الأخر تم كبسها بأشكال مختلفة.تركت بعدها النماذج معرضة للجو لمدة ثلاثة أيام لغرض الجفاف التدريجي ، ثم وضعت في فرن كهربائي لغرض الفخر التدريجي حتى الوصول إلى $1200C^0$ (١٠ ساعات تقريبا).

سابعاً: فحص النماذج

أجريت الفحوصات المبينة أدناه على النماذج المصنعة وكانت كما يلي:-

1- امتصاص الماء **Water absorption-**

لأجل تقدير النسبة المئوية لإمتصاص الماء تم إتباع الخطوات التالية:-

أ- جففت ثلاث كرات بورسلينية من كل نموذج من النماذج الواردة في الجدول (٣) وذلك بوضعها في فرن كهربائي درجة حرارته $105C^0$ لمدة ٢٤ ساعة بعدها تم التبريد الى درجة حرارة المختبر ثم تم وزنها وليكن (W_1).

ب- تم غمر الكرات البورسلينية غمراً كاملاً في الماء عند درجة حرارة الغرفة لمدة ٢٤ ساعة ثم رفعت العينة وتم مسحها من الماء ومن ثم تسجيل وزنها وليكنW_2.

$$\text{النسبة المئوية للأمتصاص} = \frac{W_2 - W_1}{W1} \times ١٠٠$$

حيث ان W_1= وزن الكرة البورسلينية الجافة.

W_2 = وزن الكرة البورسلينية بعد الغمر في الماء.

تراوحت نسبة إمتصاص الماء بين ٢,٥ – ١١ % لجميع النماذج وكما مبين في الجدول(٤) أعيدت التجارب بأرتفاع درجة حرارة

الفخر للنماذج ٥ ، ٧ حيث كانت النسبة المئوية لأمتصاص الماء ١,٠٥% و ١,٢%.

2- مقاومة المواد الكيمياوية:

تم غمر مجموعة من النماذج المصنعة في الماء وفي محاليل قاعدية ومحاليل حامضية بتراكيز مختلفة إلا إنه لم يلاحظ أي تأثير لتلك المواد على شكل الكرة البورسلينية أو صلادتها.

مقاومة الاصطدام :**3-**

وضعت عشرون كرة بورسلينية من النموذجين ٥ ، ٧ الواردة في الجدول (٣) في طاحونة لطحن نماذج من مواد اولية داخلة في تصنيع الكاشي لمدة ٢٤ ساعة وجد

بعدها إن اثنان من الكرات البورسلينية قد حصل لها تنقر فقط. أعيدت ذات العملية على عشر كرات من كل نموذج من النماذج الواردة في الجدول (٣) وكانت النتائج كما مبين في الجدول (٥).

٤- قوة التحمل

تم قياس قوة التحمل للكرات البورسلينية المصنعة وفقاً للجدول (٣) وكانت النتائج كما مبينة في الجدول (٦).

النتائج والمناقشة

من تفحص النتائج الواردة في الجدول (٤) التي تمثل النسبة المئوية لأمتصاص الماء ، ونتائج مقاومة الاصطدام كما موضحة في الجدول (٥) يتضح إن أفضل النماذج المصنعة من مجموع النماذج الواردة في الجدول (٣) هما النموذجين ٥ ، ٧ ولأجل دراسة تأثير الحجم الحبيبي على نوعية الكرات البورسلينية المصنعة تم إمرار الخلطة للنموذج رقم (٥) كما مبين في الجدول رقم (٣) على طقم مناخل قياسية تتناقص في حجم فتحاتها نزولاً نحو الاسفل وهي ١٤٠ ، ٧٧ ، ٦٣ ، ٥٣مايكروميتر ، بعدها تم تحضير نماذج من كل حجم حبيبي أعلاه وفخرها وإجراء الفحوصات المطلوبة حيث أثبتت الفحوصات إن أفضل حجم حبيبي هو ٧٧ مايكروميتر.

وعند مقارنة مواصفات الكرات البورسلينية المصنعة مع مواصفات الكرات المصنعة من منشأ آخر تبين انه الكرات البورسلينية المصنعة أثبتت نجاحها مقارنة مع مثيلاتها المستوردة.[٨-١٢]

التوصيات

١- نوصي بإنشاء وحدة في معمل السيراميك لإنتاج الكرات البورسلينية بإحجام مختلفة وفقاً لقوالب مصممة للغرض أعلاه.

٢- من ملاحظة نتائج الفحوصات لعدد كبير من النماذج يتضح إن أفضل النماذج المصنعة هي النموذجين (٥ ، ٧) وفقاً لنسب الخلط الواردة في الجدول (٣) ، عليه نوصي باعتماد النسب أثناء عملية التصنيع.

٣- لوحظ إن للحجم الحبيبي تأثير كبير على مسامية الكرة البورسلينية ، عليه نوصي بأعتماد الحجم الحبيبي ٧٧ مايكروميتر.

٤- لوحظ إن لدرجة حرارة الفخر (الحرق) تاثير كبير على خصائص الكرة البورسلينية المصنعة فمثلاً عند إعادة الفخر على الكرات المصنعة للنموذجين ٥ ،٧ على درجة حرارة $1300C^0$ كانت نسبة امتصاص الماء هي ١,٢و 1.05 على التوالي أما قوة التحمل فقد زادت لذا نوصي بأن تكون درجة حارة الفخر $1250C^0$- $١٣٠٠C^0$

المصادر

[1]. E.A.Barringer and H.K.Bowen, J.Amer. Ceram.Soc,65 (12) 1982.

[2].P.M. Orenstein andH.J.Green and H.J. Green, J. Amer.cCeram.Soc,75(7)1992.

[3] D.J. Green, industrial material science, New York,1984.

[٤] المواصفة اليابانية الصناعيةR215, 205, (١٩٨٦).

[5]. Kytay, Grodsky, "Glass Technology" ,Mousku (1967).

[6] المواصفة القياسية البريطانية. 1902 ,Part B,BS 1987.

[٧] المواصفة اليابانيةJisR,2204 (١٩٨٦).

[8] مواصفة الجمعية الأمريكية لاختيار المواد السيراميكية رقم ١٩٧٨/٦٧.

[9]المواصفة القياسية الألمانية رقم ١٩٦٩/١٠٥.

[10]. المواصفة القياسية لدولة الكويت رقم ١٩٨٤/١٧٤.

[11]. المواصفة القياسية السعودية رقم ١٩٨٠/١٨٤.

[12].المواصفة القياسية البريطانية رقم ١٩٧٩/٣٩٢١.

جدول رقم (١) :التحليل الكيميائي للفلدسبار

المادة	النسبة المئوية(%)					
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	CaO	Na_2O
فلدسبار	٧٢,٥٩	12.90	1.68	4.59	1.39	3.78

جدول رقم (٢): التحليل الكيميائي للرمل الزجاجي والكاؤولين

المادة	لنسبة المئوية(%)				
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O
كاؤولين	52.0	37.10	2.1	0.5	1.2
رمل زجاجي	98.10	0.42	0.059	Trace	Trace

جدول رقم (٣):النسب المئوية للخلطات المستخدمة في عملية التحضير

رقم النموذج	النسبة المئوية(%)			
	كاؤولين	رمل زجاجي	فلدسبار	صقال
1	50	40	10	-
2	50	35	15	-
3	47	35	18	-
4	45	35	20	-
5	40	35	25	-
6	40	37	25	3
7	40	30	25	5
8	40	35	20	5

جدول رقم (٤): النسبة المئوية لأمتصاص الماء

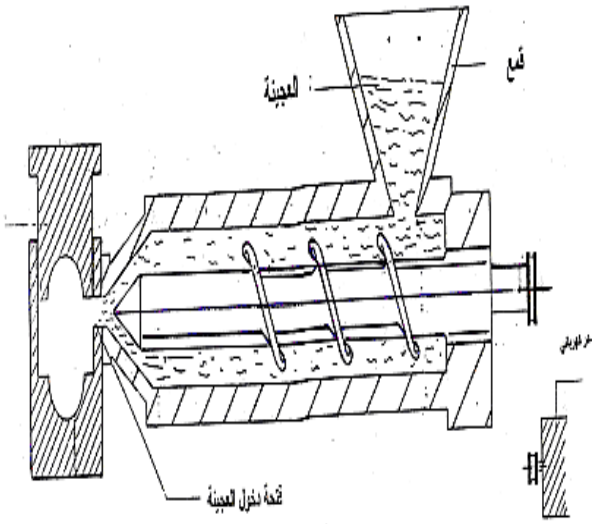
النموذج	% لأمتصاص الماء
١	١١,٠
٢	٧,٣
٣	٨,٥
٤	٦,٩
٥	٣,٠
٦	٥,٠
٧	٢,٠
٨	٤,٧

جدول رقم (٥) :نتائج مقاومة الاصطدام للكرات البورسلينية المصنعة

النموذج	عدد الكرات التالفة	النسبة المئوية للتلف
١	٥	٥٠
٢	٤	٤٠
٣	٦	٦٠
٤	٤	٤٠
٥	١	١٠
٦	٢	٢٠
٧	١	١٠
٨	٣	٣٠

جدول رقم (٦): نتائج قياس قوة التحمل للكرات البورسلينية المصنعة

النموذج	قوة التحمل (kg/cm^2)
١	١٩٤
٢	٢٣٠
٣	٢٠٠
٤	٢٢٥
٥	٢٨٠ -٢٨٢
٦	٢٦٨
٧	٢٩٥
٨	٢٤٠



الشكل (١)

مخطط تصميمي مقترح لماكنة تصنيع الكرات البورسلينية

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (2) :75-79

MANUFACTURING OF BORCILINIA BALLS FROM LOCAL MATERIAL WITH REFERENCE TO ITS PROPERTIES AND DESIGNING AN INSTRUMENTAL FOR ITS PRODUCTION

SATTAR SALIM IBRAHEAM AL-JANABI

E.mail: sattar_salim@yahoo.com

Abstract:

This study deals with the production of Borcilinia balls from primary local material (glass sands, Kaolin and glaze) with the addition of imported Feldspar material (in low rate). Studies of the chemical, physical and mechanical properties giving abroposed desigen for an instrument for producing the balls.

The results of the study show the possibility of producing Borcilinia balls with qualities equal to the standard imported materials.