الطلاء بالملح بإستخدام أطيان محلية

د. محمد راشد الحداد
أ. عبد العاطي محمد طبطابه
كلية الفنون والإعلام/ جامعة طرابلس

ملخص

ملح الطعام أو ما يعرف كيميائيا بكلوريد الصوديوم لم تفلح محاولات استخدامه كمساعد صهر قوي في خلطات الطلاءات الخزفية لما تستخدم بقية خامات الصوديوم مثل كربونات وبكربونات ونترات الصوديوم، والسبب يعود إلي تطايره في درجات الحرارة المنخفضة، والطريقة الوحيدة للاستفادة من ملح الطعام في الطلاءات الخزفية عن طريقة التمليح لإنتاج البريق المعدني.وهده الطريقة تعتمد علي نثر محلول ملحي داخل الفرن في درجة الحرارة العالية (1200_1260درجة مئوية) حيث يتحد الملح بالسيلكا مكونا طبقة طلاء لماعه ذات بريق معدني. تاريخيا اكتشفت هده الطريقة قديما واستخدمت بشكل كبير في أوروبا في طلاء أنابيب الصرف الصحي وكان اكتشافها عن طريق الصدفة ودلك باستخدام الألواح وصناديق حفظ السردين المشبعة بالملح كوقود للأفران.

هذا البحث محاولة لتطبيق هده التقنية باستخدام الملح كطلاء على أنواع من الأطيان المحلية المختلفة وهي طينة يفرن الحمراء ،وطينة القواسم الخضراء، بالاضافه إلي كاولين سبها. وقد كانت النتائج جيدة باستخدام طينة يفرن الحمراء نظرا لاحتوائها على نسبه عالية من أكسيد الحديد ،كما نتائج طينة القواسم لاباس بها، في حين لم يكن الطلاء بالشكل المطلوب باستخدام كاولين سبها لخلوه من أكسيد الحديد

مقدمة :

بداية ظهور الطلاء الملحي تاريخيا يكتنفه الكثير من الغموض، وأغلب المراجع تتفق حول دور الصدفة في اكتشاف هذه التقنية، وإن هناك العديد من الدراسات التي تبحث في الأسباب والدواعي التي ساهمت في اكتشاف هذه الطريقة في الطلاء الخزفي، بعض هذه النظريات أرجعت بعض تلك العوامل إلى استخدام الصوديوم كمادة منشرة وبخاصة مع الاطيان الحمراء وبالتالي ظهرت تلك الطلاءات في البدايات الأولي. وهناك نظريات أخري ترجع الدوافع التي دفعت بالخزافين الأوائل لنثر محاليل الملح داخل الأفران إلى استخدام أخشاب براميل تجفيف السمك وكذلك صناديق تخزين الخمور والمخللات والمشبعة بالأملاح كوقود للأفران [1]

وارتبط هذا الظهور بالاستخدام الكبير للأطيان الحجرية في الصناعة في وروبا خلال القرن الخامس عشر وحتى القرن السابع عشر، وخصوصا في ألمانيا خلال القرن السادس عشر يؤكد العالم H.G.Schurecht على أن استخدام تقنية الطلاء الملحي بدا في شمال ألمانيا مبكرا خلال القرن الثاني عشر، ومع بداية القرن السابع عشر برزت هذه الصناعة في إنجلترا، وانتقلت هذه الصناعة بعد ذلك إلى أمريكا خلال الحرب العالمية الأولى العالم أدوين باربر، وصف العمليات الصناعية لهذه التقنية قائلا: [2]

ليس معروف وصورة دقيقة بداية العمل بهذه التقنية في تطبيق الطلاء الخزفي علي الأواني الفخارية، وإنه يمكن اعتبار مدينه كولون بألمانيا الموطن الاصلي لبداية ظهور تلك الأواني الحجرية المطلية بطبقة رقيقة يشبه إلى حد كبير ملمس قشر البرتقال، وقد كان لوجود الأطيان الحجرية في تلك الأنحاء الدور البارز تطور هذه التقنية[3]، حيث إن هذه الأطيان عادة ما تحرق في درجات الحرارة العالية عندها يتم نثر محلول الأملاح ويتم الحصول على طبقة طلاء على هيئة قشرة

رقيقة، وفي الماضي فشلت كل المحاولات لاستخدام ملح الطعام كأحد عناصر مكونات الطلاء، والطريقة الوحيدة التي أمكن بها استغلاله هي من خلال تقنية الطلاء الملحي،[4]وكغيره من التطورات التقنية التي كان للصدفة دور كبير في اكتشافها فقد كانت الأفران عادة ما توقد بالخشب، وعن طريق الصدفة كان لاستخدام ألواح المراكب القديمة والمشبعة بمياه البحر المالحة وكذلك الأواني الخشبية لتخزين المخللات وغيرها الدور الكبير في تغطية أسطح تلك الأواني الفخارية بطبقة لماعة من الطلاء الزجاجي.[5]

تطورت هذه التقنية بعد ذلك بشكل سريع في أغلب المدن المتاخمة لنهر الراين وفي حين يرجع العالم (Parmell بداية إنتاج أواني فخارية ذات طلاء ملحي إلى العام خلا القرن الثاني عشر، في حين يرجعه آخرون إلى نهاية القرن الخامس عشر[6].

ما هي الصودا:

الصودا، أو أوكسيد الصوديوم (Na_2O)، من أكثر الأكاسيد الخزفية الصاهرة فعالية، يعطي طلاء لماع وذو تلوين عالي، كيميائيا يندرج ضمن مجموعة الأكاسيد القلوية، مع أوكسيد البوتاسيوم (K_2O)، واوكسيد الليثيوم (Li_2O)، في درجة الحرارة العالية ($1200C^O$)، يصبح هذا الأكسيد غير مستقر، وغير عملي بخلاف استعماله في خلطات الفلسبار، خاصية تبخره في درجة الحرارة العالية، تجعله أكثر الأكاسيد ملائمة للطلاءات الملحية، كلوريد الصوديوم، وكربونات الصوديوم تتفكك في درجة الحرارة العالية إلى أوكسيد صوديوم علي شكل ابخرة كثيفة داخل الفرن، كما يمكن استخدام ايدروكسيد الصوديوم (NaOH) ، البوراكس ($Na_2B_4O_7$) أيضا من المصادر الجيدة للحصول على الصودا، هناك ثلاث طرق لاستخدام الصودا داخل الفرن.

1- كربونات الصوديوم، وبكربونات الصوديوم الجافة يمكن نثرها داخل حجرة الفرن باستخدام أنبوب معدني طويل.

2- يمكن الاستفادة من مروحة الهواء، وذلك بتعريض الصودا لتيار الهواء.

3- تحويل الاملاح الجافة الي سائل ملحي ينثر داخل غرفة الفرن.

أفران الطلاء الملحي:

معظم الأفران التجارية اليوم تبنى بأنواع من الطوب الحراري الخفيف(الطوب الحراري العازل)، ولذلك فإنها أى هذه النوعية من الطوب غير مناسبة لاستخدامها لإنتاج أواني الطلاء الملحي نظرا لتأثير الأملاح وتغلغلها داخل مسام الطوب مما يجعلها عرضه للتأكل بشكل سريع، والأمر ذاته يحدث عند استخدام الأفران الكهربائية لنفس الغرض، وتتعرض عناصرها ومكوناته لنفس التأثير، وعليه فان التجارب المتواصلة أظهرت أن أنواع الطوب الحراري المصمت (fire brick) هي الأنسب لمثل هذا الأسلوب في الطلاء، كما أن استعمال أنواع الوقود الصلب مثل الحطب، والفحم الحجري، والوقود السائل النفطي هي بدائل جيده لاستخدام الكهرباء.

الطوب الحراري المصمت عادة يغلف السطح الداخلي للفرن، والتفاعل الذي يحدث داخل الفرن ما بين الصوديوم (المحلول المنثور داخل الفرن) والسليكا التي تحتويها جدران الأواني يكون طلاء يعرف بطلاء سليكات الصوديوم يغطي أسطح الإنتاجات الخزفية، كما ينتشر في كل أرجاء الفرن مكوناً طبقة رقيقة على محتويات الفرن من أرفف ودعامات وحوائط، وبالتالي لا تصلح هذه الأفران إلا هذا الأسلوب من التزجيج.

أول ما يؤخذ في الاعتبار قبل البدء في بناء الفرن أن يكون خاص بالطلاء الملحي، وأنسب التصاميم الأفران ذات السحب السفلي (downdraft kiln)حيت يتم سحب الدخان ونواتج الاحتراق عبر فتحات أسفل الفرن، ويسهل بالتالي سحبها

من خلال المدخنة.(تخطيط 1).وأهم ما يتميز به هذا التصميم هو طريقة السحب التي تجبر حركة التسخين واللهب وكذلك أبخرة الملح على الانتشار بالكامل حول كل الأماكن الضيقة بين موجودات الفرن ويصبح الطلاء متجانس ويغطي أسطح الإنتاج.

يظهر الرسم والتخطيط لفرن الطلاء الملحي يتم إعداد قاعدة من الحديد الصلب، والمناسبة لحمل الثقل الكبير للطوب. تثبت هذه القاعدة على ألواح خرسانية، تلتصق بها قاعدة أخرى من الألواح الخرسانية كأساس تقوم علية المدخنة، يتم بناء جدران بشكل عمودي حتى ارتفاع السقف، هناك يتم تثبيت دعامة من الخشب على شكل نصف قوس، ترص عليها قطع الطوب مكونة في النهاية شكل نصف برميلي أعلي الفرن، أما عملية التحكم في دوران اللهب يتم عادة بوضع عدد من قطع الطوب الحراري أمام الموقد ليعمل علي قاعدة.

تتعدد أنواع أجهزة الحرق (burner system)، ويتوقف عددها على حجم الفرن، وتصمم بصورة صحيحه لخلط الوقود السائل بالأكسجين وتحت ضغط مناسب توفره مراوح مثبتة بها.

يمكن عادة المحافظة على أثاث الفرن وأجزائه الداخلية وذلك بطلائها بطبقة من أوكسيد الألمونيوم، للحصول على نتائج جيدة يحتاج الأمر لعدة مرات من الحريق، حيث أن جدران الفرن وأثاثه يستهلك قدر كبير من الطلاء المطلوب عادة ليكون علي سطح القطع الخزفية، وعند تحميل الفرن يجب ترك فرغات مناسبة لتسهيل مرور أبخرة خلال وبين القطع.

في المتوسط يمكن استعمال 453.6 جرام (one pound) من الملح لكل قدم مكعب من سعة الفرن، وهذه النسبة تعطي نتائج جيدة، تخلط الكمية بالماء للحصول علي محلول مناسب للرش، وعند وصول الفرن لدرجة الحرارة القصوى والمناسبة، (f2300) (c1260) [7]يتم نثر ملعقة من المحلول الملحي خلال فجوة

في جدار الفران تكون مباشرة فوق الحارق مباشرة، بسرعة تغلق فتحة المدخنة بمقدار 3/4 لفترة تسمح بتركيز البخار الملحي داخل الفرن، بعد خمس دقائق تفتح المدخنة، لمدة عشرين دقيقة حتي يستعيد الفرن درجة الحرارة المفقودة نتيجة التبريد أثناء عملية التمليح، يتم إعادة التمليح بعدها لعدة مرات وبنفس الطريقة حتى الحصول على طلاء بالصورة المطلوبة، ويمكن التحقق من ذلك عن طريق وضع بلاطات اختبار يمكن تثبيتها مقابل فتحة ذات سعة مناسبة تسمح مناولتها بواسطة ملقط معدني طويل..وقد تصل فترة التمليح الي 18ساعة، وتستهلك ما بين 8 إلى 10 كيلو جرام من الملح.

أنواع الأطيان وتأثيرها في اللون الناتج:

يتوقف اللون الناتج علي نوعية الأطيان المستخدمة، وقابليتها للتفاعل مع الطلاء المتكون، وعلى هذا الأساس هناك من الأطيان ما تعطي طلاءات ممتازة في حين أخري لا يظهر عليها الطلاء رغم مرورها بنفس الخطوات المتبعة والمتعارف عليها، وهذا الامر يتوقف على عدة عوامل أهمها محتوي السيلكا، ودرجة حرارة الانصهار لتلك الأطيان، العالم[8] H.G.Schurecht قال بوجوب أن تكون نسبة جزيئات السيلكا (Sio_2)ما بين 4.6 و12.5 لكل جزئ اولومنيا(Al_2O_3)، وتتطلب هذه النسبة درجة حرارة عالية، وبحسب درجة الحرارة المستخدمة يمكن الأطيان حسب الآتي:

مجموعة الأطيان الترابية: إن اختيار الطينة المناسبة للعمل تختلف من مكان إلى آخر، ومن خزاف الي خزاف، وعلي الرغم كون الطلاءت الملحية تتطلب غالب أطيان حرارية، ودرجة حرارة عالية، هناك أساليب لاستخدام طريقة على الأطيان في درجة حرارة منخفضه 1005C و$1050C^{O}$ وهي تقنية تستعمل في طلاءات الراكو وذلك باستخدام طريقة الرش خارج الفرن، أو عن طريق استخدام تبن البحر الغنية بالصوديوم، حيث الألوان جميلة إشعاعية .

أطيان متوسطة الحرارة :

أطيان تحرق عادة في درجة حرارة ، $1125C^{o}-1180C^{o}$،وذلك باستخدام مواد صاهرة مضافة (nehpeline syenite)، واغلب الطلاءات الملحية الألمانية القديمة أنتجت في هذه الدرجة الحرارة .[9]

الأطيان الحرارية:

هذه الأطيان تحرق عادة في درجات الحرارة العالية، $1190C^{o}-1350C^{o}$، وأغلب إنتاجات الطلاءات الملحية تنتج في درجة الحرارة العالية، وتحقق أكبر قدر من التفاعل ما بين الأملاح وسطح الطين، كما أن استخدام الطرق المختلفة للحصول على الطلاء مثل استخدام المحاليل الطينية، وكذلك استخدام الأكاسيد المعدنية يكون ميسور بشك كبير. الأطيان الحرارية تكون النسبة الأكبر من تركيبة الطين، أطيان الكرات (ball clay) تضاف للحصول على مزيد من اللدونة، السليكا تضاف كمادة مهمة في بناء الجسم الخزفي، وفي التفاعل المطلوب بالطلاء

العالم Schurecht كتب تقرير يبّين فيه العلاقة ما بين محتوى الأطيان من أوكسيد الحديد iron oxide والالومنيا(alumina)، والسيلكا (silica)، وتأثير ذلك على اللون الناتج، وقد لخص ذلك في الآتي:

لون أبيض يميل للون الأسمر: عندما لا تزيد نسبة اوكسيد الحديد عن 1% مع نسبة منخفضه من محتوي السليكا، أو أعلى من 2.19 عندما تكون نسبة السليكا عالية.

2.19 الي % 3.5 في وجود محتوى سليكا عالي.

لون بني: عندما محتوي السيلكا يقع ما بين 3.5 و4.75%.

لون ماهجوني: نحصل على هذا اللون حين تزيد نسبة الحديد عن 4.75% وأقل من 8.2% .

لون أسود: يصبح اللون غامق حين تتعدى نسبة الحديد 8.2%.

ومن خلال بحث مماثل[5] وباستعمال أطيان جيرية أعطت لون أصفر يميل للاخضرار وبنسبة 1%

الطيان الجيرية تنتج طلاءات وتتقبل التمليح في درجة الحرارة العالية، وإضافة ما نسبته 1إلى 3% أوكسيد مغنسيوم (Mgo) يحسن من قابلية الطين لتقبل الطلاء، وأية زيادة عن تلك النسبة يحيل اللون إلى غامق كئيب، الأطيان المحتوية على نسبة عالية من أوكسيد المغنسيوم تميل إلى إنتاج طلاء بلوري ملحي عند المخروط 10 (1260). يمكن الحصول على طلاء أكثر لمعان عندما تحتوي الأطيان على نسبة من أوكسيد التيتانيوم (Tio2)ما بين 1:5%. أضافة أوكسيد الباريوم ما بين 0.1% إلى 0.3% يساعد التقليل وإزالة السلفات المذابة.

كما قدم العالم W.G.Lawrence في كتابه (ceramic Science forthe Potter)، وفي الفصل الخاص بالطلاء الملحي أدرج العديد من القواعد التي يمكن من خلالها الحكم على درجة إمكانية تقبل طينة ما للطلاء الملحي وأول تلك القواعد العلاقة بين ألالومنيا والسيلكا ما بين 1:4الي 1:12.5وهي النسبة الجيدة حسب رأيه، أطيان الكاولين ($Al_2O_3.SiO_2.2H_2O$)، والتلك ($3MgO.4SiO_2.2H_2$) غير مناسبان للحصول على طلاء ملحي لاختلاف النسب. في الكاولين لارتفاع نسبة ألالومنيا. في حين الزيادة كبيرة في نسبة المغنسيا في التلك.

أوكسيد الحديد من العناصر المهمة للحصول على الطلاء الملحي والنسبه للحصول على الطلاء الملحي من 6%:8%، كما نسبة من 1.5%: 3% تعطي نتائج جيدة.

المحلول الطيني، البطانة (Engobes)

هذه البطانة عبارة عن محلول طيني، يستخدم كثيرا في الأعمال الخزفية لأسباب كثير أهمها الحصول على لون مغاير للون الطينة الأصلي، في الطلاءات الملحية تستخدم البطانة للحصول على تنوع لوني، وذلك بإضافة الأكاسيد المعدنية،

أوالألوان الجاهزة. والعناصر المكونة للبطانة عادة تتكون من الطين، والفلدسبار، السيلكا، والمواد الصاهرة. تضاف نسب مختلفة من الأكاسيد المعدنية، والألوان الجاهزة إلى الأواني والمنتجات الطينية وهي في حالة تصف جفاف (قديد).

يمكن الحصول ألوان متعددة عن طريق أضافة ألوان إلى الأواني الفخارية وهي:

الأكاسيد المعدنية كأسلوب للتلوين:

الطلاء بالتبخي، والطلاء بالتمليح على الأواني ذات الأطيان الحجرية، عادة تتم عملية التنفيذ في خطوة واحدة، أي حريق لمرة واحدة، حيث تجري كل العمليات المختلفة سواء باستخدام الأجسام الطينية بدون اضافات، أو باستخدام مزيج من السوائل من مواد طينية، أو بإضافة اكاسيد لونية، أو عن طريق إضافة أصباغ وألوان جاهزة . الملح أو كربونات الصوديوم تتفاعل وتتحلل في درجة الحرارة العالية ويتحول إلى بخار أبيض كثيف، يحيط بكل جوانب الفرن ويتخلل الأواني بداخله حيث يحدث تفاعل ما بين الصودا مع السيلكا والألومينيا على الأسطح الطينية مكونا طبقة رقيقة من الطلاء ذو لون برتقالي يمتاز بالصلابة، وقدرة احتمالية كبيرة، تقنية الطلاء الملحي بدأت وتطورت في ألمانيا، وأصبحت شائعة الاستخدام في طلاء أواني المائدة مع النصف الثاني من القرن الثامن عشر بعد أن كانت محصورة في طلاء أنابيب الصرف الصحي في بادئ الامر. في السبعينات من القرن الماضي. 1960العديد من محترفي الخزف تصدوا لإعادة الحياة لاستخدامات الطلاء الملحي، وأصبح يحظى باهتمامات جمالية إضافة إلى الجوانب العملية والنفعية، ووجد مكانة له داخل المعارض حول العالم انطلاقا من سنة 1970.

الجانب الكيميائي للطلاء الملحي:

ملح الطعام من المواد الأساسية في الطلاء، ويمكن القول أنه الاستخدام الوحيد الممكن والفعال له في الطلاء الخزفي، وعبر التاريخ فشلت كل المحاولات لاستخدامه كطلاء في الطلاءات الشائعة والمعروفة، وملح الطعام كيميائيا يعرف ب

كلوريد الصوديوم(sodium chloride) وصيغته الكيميائية NaCl،يتم إذابته بالماء وتكون الصيغة الكيميائية كالآتي:

$$(2NaCl + H2O) + heat \rightarrow Na2O + 2HCl$$

أوكسيد الصوديوم يتفاعل مع الأسطح الطينية أثناء الفخر والوصول لدرجة الحرارة المطلوبة، في حين حمض الهيدروكلوريك HCl (hydrochloric acid) يخرج عن طريق مدخنة الفرن، مكونا سحب وابخرة بيضاء، وهي ذات تأثير ضار بالبيئة، ولهذا السبب يمكن الاستعاضة عن ملح الطعام باستخدام كربونات الصوديوم (Na_2CO_3) .

$$Na2CO3 + heat \rightarrow Na2O + CO2$$

ومن المهم للحصول على تأثير فعال، أن يتم تحلل الملح، أو كربونات الصوديوم لبخار من الصودا بشكل سريع، وإذابة هذه المكونات وتحولها إلى سائل، يتم استخدامها بطريقة الرش، أو التقطير داخل الفرن، إضافة إلى أن بعض الخزافين يعمدون على سقي الحطب بهذا المحلول.

الأطيان المستخدمة:

أغلب الأطيان يمكن استخدامها بنسب متفاوتة من النجاح، وأبسط القواعد التي يمكن أخذها بعين الاعتبار تتعلق بنسبة السيلكا في الطين فكل زيادة تعني طلاء لماع مستوي، في حين كل نقص في نسبة السيلكا مع زيادة الاولومنيا تعطي طلاء ذا لون برتقالي. كما ان لون الطين بعد الحرق محكوم بنسبة أوكسيد الحديد في التركيبة الكيميائية للطين.

ليس كل الأطيان تنصهر بتفاعلها مع الصودا، بسبب عدم احتوائها نسبة عالية من السيلكا الحرة، أطيان مثل الطين الصيني، وطينة الكرات، والأطيان الحجرية، من أكثر الأطيان ملائمة لطريقة الطلاء بالتمليح حيث تحتوي هذه الأطيان نسبة السيلكا الي الومنيا بنسبة 1:2و1:4، في حين تزداد هذه النسبة في الأطيان

الحجرية حيث تصل 1:5وأكثر، في بعض الاحيان يمكن تعويض النقص بإضافة السليكا النقية، أو الرمل إلى الأطيان وإن كانت لا تعطي نتائج بنفس القدر الذى ينتج من النسبة الطبيعية للسيلكا في الأطيان، قليل من الألومنيا ضروري للحصول على الطلاء، كما أن نسبة من الكلسيوم والمغنسيوم يساهم في ثبات اللون وصلابته.

في درجة الحرارة العالية تحدث تقلبات وتحولات على السيلكا، والتحول يعني تغيير الشكل البلوري للسيلكا من طور الي طور، ويتم ذلك بتكسر روابط السيلكون والأكسجين (Si–O)، وبالتالي فصل الرباعيات عن بعضها البعض، ثم اتحادها بطرق مختلفة [10]. المولايت أكثر أشكال تحولات السيلكا ثبات المولايت والذي يتكون من تبريد الفرن بشكل مفاجئ في درجة حرارة C^{O} 1000.

التجارب المعملية على أطيان محلية :

يقوم الجانب العملي على اختيار بعض الأطيان المحلية المعروفة لتبيان مدى صلاحيتها وتقبلها للتفاعل مع تأثير الاملاح المستخدمة في التجارب:

أطيان كاولين سبها

أطيان القواسم الخضراء

أطيان يفرن الحمراء

أطيان اشكدة وادي الشاطئ

من خلال المعلومات السابقة والفرضيات التي يقوم عليها هذا البحث، فقد تم التركيز علي هده المجوعة من الأطيان والتي تتدرج بها نسبة أوكسيد الحديد من نسبة قليلة كما في كاولين سبها، إلى أطيان تحوى نسبة متوسطة والمتمثلة في أطيان القواسم، أطيان أخرى تحوي أطيان بها نسبة عالية من أكسيد الحديد وتتمثل في أطيان يفرن وأبوغيلان الحمراء . ومن خلال التجارب يمكن تكوين مجموعة من الخلطات من خلال نسب مختلفة من تلك النوعيات

أولى الفرضيات التي يقوم عليها البحث البدء بأطيان تحوى نسبة قليلة من أوكسيد الحديد، كما يمكن من خلال تجارب اخري تقوم على تلوين أسطح بلاطات الإختبار بألوان متعددة باستخدام الصبغات الجاهزة، كما يمكن إكساء تلك الأطيان بمحلول طيني مغاير للون الطين الأصلي

الجوانب التقنية:

المعدنية تأثير	
بول كلي	%15
كاولين	%15
كاولين مكلس	%20
كوارتز	%20
زركون	%5
بوراكس	%5

	%80
الوان جاهزة	%20

	%100

البطانات المستخدمه:

فلسبار	%60
طين صيني	%40

استخدمت هذه البطانة مع بلاطات الاختبار المحروقة وكذلك البلاطات قبل الحرق (قديد)، وتم التطبيق بواسطة الرش في درجة حرارة درجة حرارة 1260، مع إضافة بعض الأكاسيد المعدنية

الأطيان المستخدمة :

أطيان يفرن تحتوي على نسبة عالية من أوكسيد الحديد، حيث بدأت في الانصهار في درجة حرارة 1060، وكعلاج لهذا القصور تم تعديل الخلطات كالآتي:

خلطة (1)

طينة يفرن 60%

طينة الكرات % 40

خلطة طلاء (2)

طينة يفرن 70%

طينة الكرات (بول كلي) 30%

سليكا 5%

مع بطانة تتكون من بول كلي جزئين سيلكا جزء

الخلاصة

من خلال هذا البحث، وباستخدام أنواع عديدة من الأطيان المحلية، والشائعة الاستخدام، مثل أطيان يفرن الحمراء، وأطيان القواسم الخضراء، واطيان وادي الشاطئ (أشكدة)، وكاولين سبها، تبين من خلال التجارب أن نسبة الحديد التي تحتويها تلك الأطيان هي العامل الحاسم في تحديد اللون الناتج، هذا اللون تدرج من اللون البني والبرتقالي وصولا إلى درجات البني الكحلي إلى اللون الأسود، بالإضافة إلى اللون تتميز هذه الطلاءات بملمس مميز ذا قيمة جمالية كبيرة .

تم استخدام البطانات المختلفة للحصول على نتائج متنوعة، وكذلك استخدمت الأكاسيد المعدنية بالإضافة الأصباغ الجاهزة، هذة النتائج لم تكن بالصورة المختلفة كثيرا عن نتائج استخدام الأطيان بصورتها الطبيعية

كان لعملية الاختزال الناتجة عن استخدام الوقود الغازي تأثير على اللون، حيث تحول اللون البرتقالي واللون الأحمر إلى اللون البني الغامق.

الطلاء الملحي والذي تحول من اسلوب نفعي، تجاري يتعلق باستخدامه في طلاء الأنابيب الصحية، على وجه الخصوص، إلى أسلوب من الأساليب الجمالية الرائعة في الطلاءات الخزفية، وعليه فإن الحصول على نتائج جيدة يتطلب تحكم أكثر في اختيار الأطيان المناسبة، ولا ننسى التصميم الجيد للفرن المستخدم باعتباره عامل مهم في هذه التقنية.

Results and conclusions

In Gail Nichols experiments, the soda “ice” glaze formed most successfully in oxidation. Its maturity and colour were enhanced by reducing during the first cooling stage. When reduced cooling below 1000 °C, the colours became muted, producing dull browns instead of reds and oranges.

Reduction during the high temperature glaze forming stages produced some strong

colours with close resemblance to traditional salt glaze. Shino style slips and glazes also developed much stronger colour when exposed to this reduction. It seems that for colour enhancement during cooling, water vapour is most effective between 1000°C and 800 °C. Water during cooling can also be used to create matt glazes from otherwise glassy surfaces. Copper and manganese pigments blend well with soda “ice” glaze.

Strong red colours are assisted by a reducing atmosphere and water introduction during glaze forming stages, as well as by reduction during the early stage of cooling.

The “ice” glaze owes its opacity and mattness to a complex mixture of surface distortion and crystallisation. Its icy character is caused by its high soda content, the complete absence of other fluxes, its low silica/alumina ratio, and the absence of crystallised iron. The best ice glaze seems to

صورة(1)

الفرن الغازي المستخدم في حرق العينات

بلاطات اختبار طينة وادي الشاطئ(اشكدة)

صورة لعينلت اختبار طينة يفرن

بلاطات اختبار طينة القواسم الخضراء
صورة(2)

بلاطات اختبار لطينة كاولين سبها

صورة(3)

بلاطات اختبار طينة القواسم بعد الحرق

صورة(4)

بلاطات اختبار طينة يفرن بعد الحرق

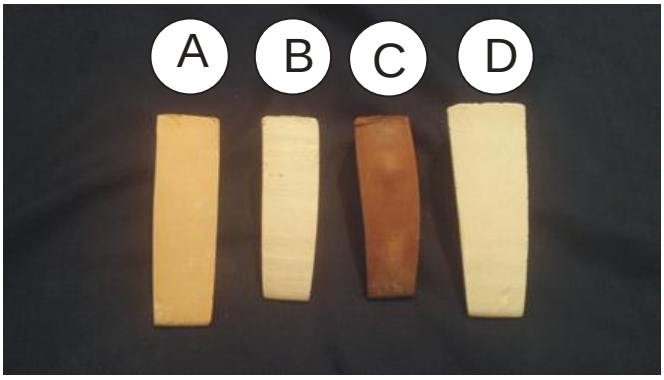
صورة(5)

بلاطات اختبار طينة اشكدة بعد الحرق

صورة(6)

بلاطات اختبار كاولين سبها بعد الحرق

صورة(7)



– عينة من طينة القواسم الخضراء بعد الحرقA

–عينة من طينة وادي الشاطئ (اشكدة) بعد الحرقB

عينة من طينة يفرن بعد الحرقC–

–عينة من طينة كاولين سبها بعد الحرقD

صورة(8)

الهوامش

[1]–الشيباني . مفتاح واخرون تكنولوجيا السيراميك (المواد الخام)، مكتبة طرابلس العلمية العالمية ص153

3–Troy . Jack. Salt–Glaze ceramic , Watson–Guptill Publication / New YORK, 1977. P. 13,1

4–.Angeloz Garzio , "German Salt Glazing " , " craft ,(March–April1963), pp.20–22. Horizons, xxxlll

5–.Harold guiliand. Early American folk Pottery (Philadelphia Chilton , 1971). P,59

[6]– Cullen W,Parmalee. Ceramic Glazes (Chicago industrial Publications, inc, 1951).p.180.

7– يمكن استعمال اجهزة القياس (pyrometer) لتحديد الدرجة القصوى للحرارة المطلوبة ، ويمكن نزعها قبل البدء في التمليح ، كما يمكن استعمال المخروط الحراري (cone) لنفس الغرض.

8– ,H.G.Schurecht, "Salt "Bull. American Ceramic Society, XXII, (1943), p.45[8] Glazing of Ceramic Ware

9–pp.53