إنتاج بلاط خزفي ذو طلاء ملحي بطرق الإنتاج الصناعي

Production of ceramic tiles with a salt glaze by industrial production methods

أ.م.د/ نوال أحمد إبراهيم

استاذ مساعد بقسم الخزف - كلية الفنون التطبيقيه - جامعة حلوان

Assist. Prof. Dr. Nawal Ahmed Ibrahim

Assistant Professor, Department of Ceramics Faculty of Applied Arts Helwan University

dr.nawalibrahem@yahoo.com

ملخص البحث:

الطلاء الملحي من الطلاءات المميزه بتأثيراتها الجمالية الخاصة، وقد قامت الباحثة بعدد من الأبحاث للحصول على الطلاء الملحي بتأثيراته المتنوعة بطرق تقليدية أولا ثم بطرق غير تقليدية ثانيا، وكان ذلك في عدة دراسات سابقة، وتم الحريق في الفرن التقليدي لحريق مواسير الصرف الصحي، للحصول على الطلاء الملحي بطرق تقليدية، ثم الحريق في الفرن النفقي، ثم بعد ذلك الحريق في فرن الرولات (الحريق السريع)، وقد كانت الدراسة السابقه عن امكانيه الحصول على تأثيرات الطلاء الملحي على البلاط الخزفي بطرق تطبيق مختلفة عن الطرق التقليدية المعروفة، وقد تم ذلك بأكثر من أسلوب للتطبيق ولكن معمليا وليس على خطوط الانتاج، ونظرا لأهمية طريقة التطبيق للملح على البلاط الخزفي للحصول على تأثيرات الطلاء الملحي، لأن التأثيرات الملحية الناتجة تختلف باختلاف طريقة تطبيق الملح، لذا فقد استكملت الدارسة تناول موضوع تطبيق الملح على البلاط الخزفي، وتتناول هذه الدراسة كيفية انتاج بلاط خزفي ذي طلاء ملحي بطرق الانتاج والتطبيق الصناعية، ومحاولة حل مشاكله على خط الانتاج، ولذلك فقد استخدم في هذا البحث نفس طرق التطبيق الموجودة على خطوط الانتاج مثل الطباعة بالشاشة الحريرية للملح المطحون الجاف، ولكن بسبب ميل ملح الطعام (Na Cl) إلى التشبع بالرطوبة الموجودة في الجو، بعد وقت قصير يحدث ترطيب للملح و تكتل، لذا تم تجريب طريقة أخرى للتطبيق وهي طحن الملح مع الماء بنسب معينه حتى نصل إلى كثافة تصلح للرش (كمستحلب)، وهي طريقة تقابل طريقة التطبيق بالديسك على خط الانتاج، وكذلك تطبيق نفس المستحلب مع زيادة نسب الماء لتعديل الكثافة لتصلح للتطبيق بالطباعة بالشاشة الحريرية، وقد تم الحريق في فرن الانتاج (الحريق السريع)،وكذلك في فرن الزخرفه (الديكور)، وكان لكل منهما طابع جمالي خاص ونتائج خاصة نتيجة لإختلاف درجات الحرارة وزمن دورة الحريق واختلاف اسلوب التطبيق.

الكلمات المفتاحية:

الطلاء الملحي، أفران الرولات، البلاط السيراميكي، التطبيق بالديسك، التطبيق بالسلك سكرين.

Research Summary:

Salt glaze is one of the distinctive glazes with its special aesthetic effects, and the researcher has done a number of researches to obtain salt glaze with its various effects by traditional methods first and then by non-traditional methods secondly, and that was in several previous studies, and the fire was done in the traditional kiln to fire sewage pipes, to obtain Salt glaze in traditional ways, then fire in the tunnel kiln, then fire in the rolls kiln (fast firing), and the previous study was about the possibility of obtaining the effects of salt glaze on ceramic tiles

by application methods different from the traditional known methods, and this was done by more than one method. For application, but in the laboratory and not on production lines, and given the importance of the method of application of salt on ceramic tiles to obtain the effects of salt glaze because the resulting salt effects differ according to the method of salt application, so the study completed the topic of applying salt on ceramic tiles, and this study deals with how to produce ceramic tiles with salt glazing by industrial methods of production and application, and an attempt to solve its problems on the production line. Therefore, in this research, the same methods of application are used on the production line. Production lines such as silkscreen printing of dry milled salt, but due to the tendency of table salt (NaCl) to become saturated with moisture in the air, after a short time, salt hydration and agglomeration occur, so another method of application was tried, which is grinding salt with water in certain proportions until we reach to a density suitable for spraying (as an emulsion), which is a method corresponding to the method of application by disc on the production line, as well as applying the same emulsion with increasing water percentages to adjust the density to be suitable for application by silkscreen printing. decoration), and each of them had a special aesthetic character and special results as a result of the different temperatures, the time of the fire cycle and the different method of application.

Key words:
Salt glaze, roller kilns, ceramic tiles, disc application, silkscreen application.

مقدمة:
البلاط الخزفي الصناعي له طابع خاص يتميز به حيث يكون الانتاج لبلاطة معينه متطابق في اللون والتأثير وأي اختلاف يعتبر من عيوب الصناعة، ولكن إدخال بعض التأثيرات الجمالية على البلاط الخزفي الصناعي يجعل الانتاج الصناعي أكثر حيوية و تميز من الناحية الجمالية والانسانية، وهذه الدراسة تتناول هذه الجزئية وهي اضفاء بعض التأثيرات الجمالية الناتجة عن بعض التقنيات الخزفية التي تنتج تأثيرات خاصة مثل الطلاء الملحي على انتاج البلاط الخزفي الصناعي، وهذا البحث يتناول استخدام طرق التطبيق الموجوده على خطوط انتاج البلاط مثل الطباعة بالشاشة الحريرية (silk screen) والرش (disc)لتطبيق الطلاء الملحي والحريق في فرن الحريق السريع وكذلك في فرن الزخرفة للمقارنه بين النتائج، وقد تم الحصول على تأثيرات ونتائج يمكن البناء عليها كأسلوب لإنتاج الطلاء الملحي بطرق الانتاج الصناعي.

مشكلة البحث:
كيف يمكن الحصول على طلاء ملحي على البلاط الخزفي بطرق التطبيق الصناعية المعروفة على خطوط الانتاج؟

أهداف البحث:
- استخدام وسائل التطبيق للطلاء الزجاجي على خطوط انتاج البلاط الخزفي لتطبيق الطلاء الملحي على البلاط.
- الحصول على نتائج للطلاء الملحي على البلاط بالحريق في فرن الحريق السريع والزخرفة (اختلاف درجات الحرارة وزمن دورة الحريق بين الفرنين).

فروض البحث:

تفترض الباحثه أنه:

- يمكن الحصول على تأثيرات للطلاء الملحي من خلال تطبيقه بالطرق الصناعية (الدسك والطباعة بالشاشة الحريرية).
- يمكن الحصول على نتائج مميزة للطلاء الملحي من خلال الحريق في فرن الإنتاج (الحريق السريع) وفرن الديكور.

حدود البحث:

التجارب تمت في مصنع رويال للبلاط السيراميكي، والحريق في فرن الانتاج (الحريق السريع) وفرن الزخرفة، وتم استخدام الطلاءات سابقة التجهيز الخاصة بالمصنع، وكذلك البطانات والملونات الخاصة بالمصنع مع استخدام ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) والبوراكس وهي خامات محليه.

منهج البحث:

المنهج التجريبي.

١. تطبيق الملح جافا على البلاط الخزفي والحريق في فرن الانتاج (الحريق السريع):

تجربة رقم (١)

شكل (١) بلاطة بورسلين

شكل (١) بلاطة بورسلين أرضيات مطبق عليها غراء بالرش ثم تطبيق ملح كلوريد الصوديوم الجاف الملون بأكسيد الكوبلت ٠,٥ % بالشابلونه السادة ٥ فتحات في البوصة المربعة (الحريق في فرن الإنتاج على ١١٧٠ درجة مئوية - الزمن ٧٠ دقيقة)

المشاهدة: -

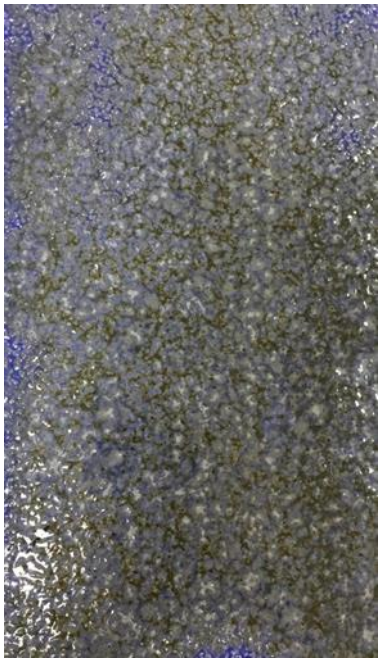
ظهر تأثير جمالي مميز في البلاطه عبارة عن تدريج لوني، وملمس مميز عبارة عن نقط غائرة وبارزة، وظهر نسيج الشبلونه كأنه مطبوع على البلاطة، وكل هذه التأثيرات والملامس اضفت طابع جمالي على البلاطة كأنها عمل فني وليس انتاج صناعي.

الاستنتاج: -

نظرا لصعوبة التحكم في نزول الملح من الشابلونه بطريقه متساويه فقد كان التطبيق ثقيل في أماكن وخفيف في أماكن أخرى فظهر التدريج اللوني بهذ الشكل وظهر نسيج الشابلونه في بعض الأماكن وتطاير اللون الأزرق من بعض الأماكن أيضا وتركز في البعض اللآخر ويمكن أن يكون من أسباب ذلك طريقة الخلط اليدوية التي تجعل اللون غير متجانس نوعا ما، وظهور الملمس المميز للطلاء الملحي (التحبيب كقشر البرتقال) ولكن تختلف قوته من مكان لآخر نتيجه لاختلاف حجم حبيبات الملح المطبق نتيجة لتكتلها في بعض الأماكن نتيجة امتصاص الرطوبة.

تجربة رقم (٢)

شكل (٢) التطبيق قبل الحريق



شكل (٣) البلاطة بعدالحريق

بلاطة حوائط مطبق عليها بطانة المصنع الفاتحة ومطبق عليها طلاء زجاجي ملون بأكسيد الكوبلت بنسبة ٢,٥ % ومطبق عليها الغراء بواسطة شابلونة عليها تصميم عبارة عن خطوط طولية والشابلونه ٣٢ فتحة في البوصة المربعة ثم تطبيق الملح الجاف بشابلونه ٥ فتحات في البوصة المربعة غير مرسومة والتخلص من باقى الملح على البلاطة (الحريق في فرن الإنتاج على ١١٧٠ درجة مئوية - الزمن ٧٠ دقيقة)

المشاهدة: -

البلاطة قبل الحريق تظهر الطباعة عليها كشرائط طولية، وبعد الحريق امتلأت كل البلاطة بالطلاء الزجاجي الملحي، وظهرت البلاطة بتأثيرات لونية من ألوان متنوعة (أسود وأزرق وأبيض بدرجات مختلفة ومتجانسة نوعا وكأنها تنقيط متنوع الأحجام والاشكال).

والاستنتاج: -

البلاطة قبل الحريق كانت مطبوعة على شكل شرائط طولية والتطبيق كان كثيفا ونلاحظ بعد الحريق ان الطلاء الملحي يغطي كل البلاطة وذلك يدل على ان الطلاء الملحي عندما يطبع في اجزاء صغيرة فقط من البلاطة والتطبيق يكون كثيفا، فأن الطلاء الملحي لا يقتصر على مكانه فقط ولكن ممكن أن يحدث له انصهار في مساحة أكبر، والطلاء الملحي الناتج حدث له تبلور وظهر كأنه نقط مختلفة الاحجام والألوان كما في الصورة (ب)، والتبلور مع الطلاء الملحي ينتج بشكل واضح جدا مع تطبيق الملح فوق طلاء زجاجي.

تجربة رقم (٣)

شكل (٤) البلاطة قبل الحريق

شكل (٥) البلاطة بعد الحريق

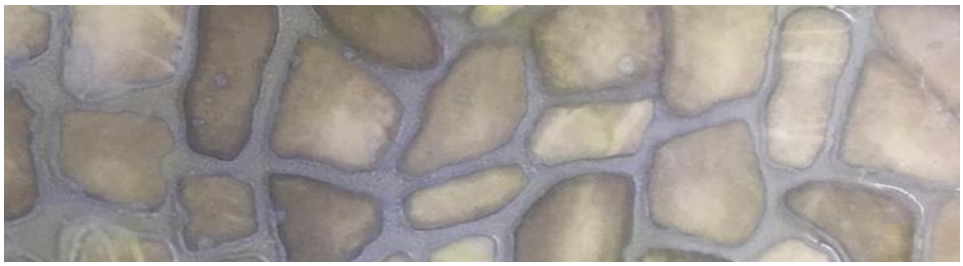
بلاطة مطبق عليها بطانة المصنع ثم مطبق عليها غراء بشابلونه مرسومة (٢١ فتحة في البوصة المربعة) ثم تطبيق الملح الملون بأكسيد النحاس مع أكسيد المنجنيز بالنفخ فيلتصق الملح على الأجزاء التي عليها غراء والباقي يتم التخلص منه (الحريق في فرن الإنتاج على ١١٧٠ درجة مئوية - الزمن ٧٠ دقيقة).

المشاهده والاستنتاج: -

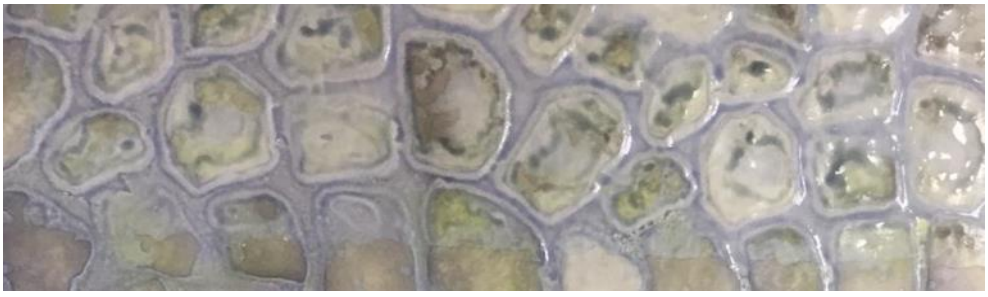
ظهرت تفاصيل التصميم كما تمت طباعتها بنسبة كبيرة ولم ينصهر الطلاء الملحي خارج حدود التصميم كما في التجربة السابقة ويمكن رجوع ذلك إلى أن التطبيق كان خفيفا، وظهر الطلاء الملحي متبلورا ويمكن ارجاع ذلك إلى وجود أكاسيد النحاس والمنجنيز التي تعمل كملونات ومساعدات مصهرات تساعد على التبلور.

2.تطبيق الملح جافا والحريق في فرن الزخرفة: -

تجربة رقم (٤)



شكل (٦) بلاطة من بلاط المصنع المحروقة قبل تطبيق الطلاء الملحي عليها



شكل (٧) البلاطة بعد تطبيق الملح جافا فوق غراء مطبق بالرش والملح مطبق بالنثر والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٥٠ والزمن ٨٠ دقيقة.

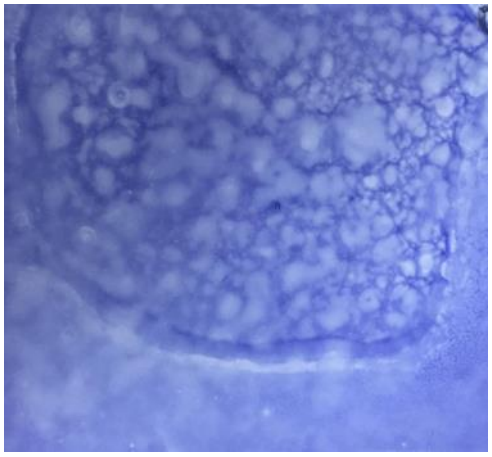
المشاهدة:

ظهر على البلاطة تأثير قريب من الطلاء الشفاف ولكن ذو مظهر جمالي مختلف نتيجة لظهور الألوان في بعض الأماكن واختفاءها وتركيزها في أماكن آخرى وتكثف الطلاء في أماكن دون الأخرى أعطت احساسا جماليا خاصا مثل الظل والنور.

الاستنتاج:

اختلفت الألوان نتيجة لتطاير بعضها أو تحركها من مكان لآخر وذلك يحدث دائما مع الطلاء الملحي، وحدوث تفاعل للطلاء الملحي مع سطح البلاطة بألوانها وطلاءاتها فحدثت تغيرات لونية جميلة.

تجربة رقم (٥)



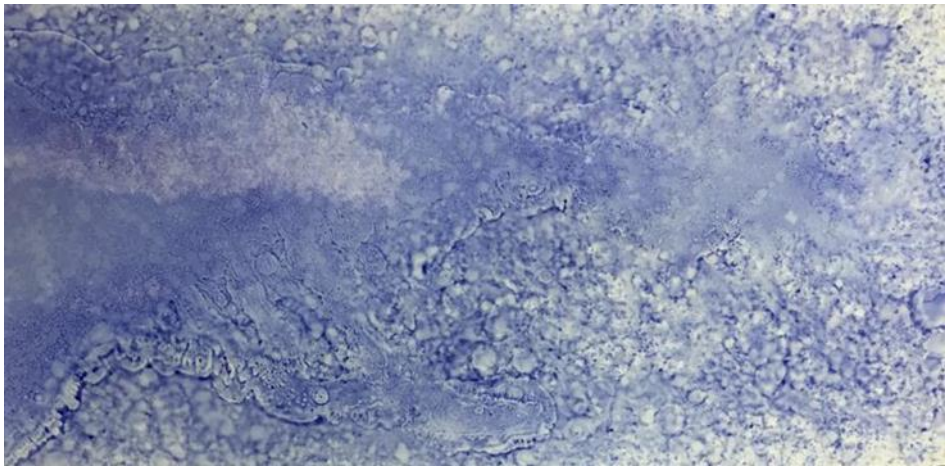
شكل (٨)

بلاطة حوائط عليها طلاء زجاجي ابيض محروقة ومطبق عليها شابلونه غراء ٢٢ فتحة في البوصة المربعة غير مرسومة ثم نثر الملح الملون بالكوبلت (٠,٥ %) عليها وازالة الزيادة والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٥٠ والزمن ٨٠ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهر اللون الأزرق وكأن به تبقيع أو وتنقيط كبير وصغير في الحجم وذلك نتيجه لتكتل الملح وتفاعله مع الطلاء الموجود تحته (التكتل ناتج عن امتصاص الرطوبه)، ويمكن أن يكون هذا التأثير تبلورا خفيفا لأن التبلور يحدث دائما إذا طبق الطلاء الملحي على طلاء زجاجي عادي.

تجربة رقم (٦)



شكل (٩)

بلاطة عليها طلاء زجاجي ابيض محروق ومطبق عيها غراء بالرش الخفيف ومطبق عليها ملح خشن وملون بالكوبلت (٠,٥ %) والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٢٠ والزمن ٧٠ دقيقة.

المشاهدة: -

ظهر اللون الأزرق كأنه عبارة عن تنقيط أو بقع لونية مختلفه في الحجم والدرجه اللونية فأعطت إيحاء بملمس خشن نوعا، وظهر التأثير متكتلا في بعض الأجزاء وضعيف في أجزاء أخرى كأنه لوحة مرسومة.

الاستنتاج: -

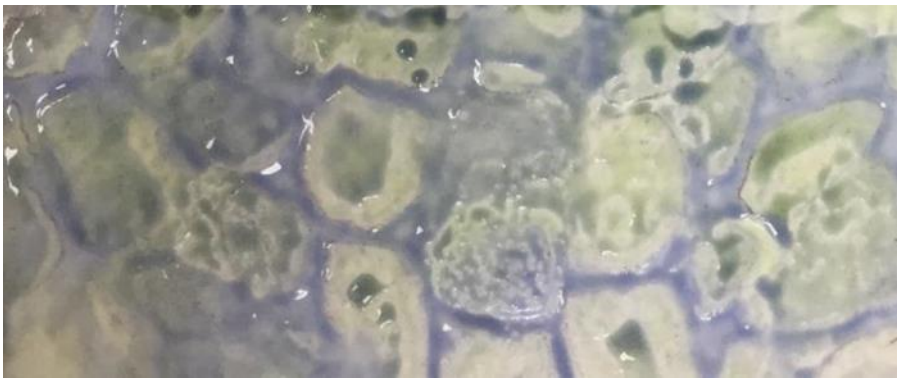
نتيجة لتبلور الطلاء في بعض اجزاء البلاطة دون الأخرى ظهر التنقيط في أجزاء من البلاطة واضحا وفي أجزاء أخرى ضعيف، والتأثير اللوني الذي يعطي احساس الخشونه في هذه التجربة أوضح من التجربتين السابقتين ويمكن رجوع ذلك ألى أن حبيبات الملح كانت أخشن في هذه التجربة، فكلما كان الملح خشن كلما كان تأثيرة أقوي لأن حبة الملح تنصهر في مكانها وبنفس شكلها وتتفاعل مع الجسم فتحدث تأثير بنفس الحجم كنقطة أو بقعة لونية.

3. تطبيق الملح كمستحلب (ملح مطحون مع الماء) على البلاط الخزفي والحريق في فرن الزخرفة:

طريقه تطبيق الملح جافا على طبقة من الغراء لها تأثير جمالي مميز جدا في الطلاء الملحي على البلاط ولكن لا تصلح على خط الانتاج العادي (فرن الحريق السريع) نتيجه لوجود أساليب تطبيق معينه وآليه على خط الانتاج، فبدأت الدارسة في التفكير في طرق تطبيق أخرى تصلح عي خط الانتاج، فتم طحن الملح مع الماء لعمل مستحلب يصلح للطباعة بالشابلونه والتطبيق بالديسك (الرش كرزاز على البلاطة) ويمكن استخدام هذه الطريقة على خط الديكور أيضا.

تجربة رقم (٧)

شكل (١٠) البلاطة قبل تطبيق الملح



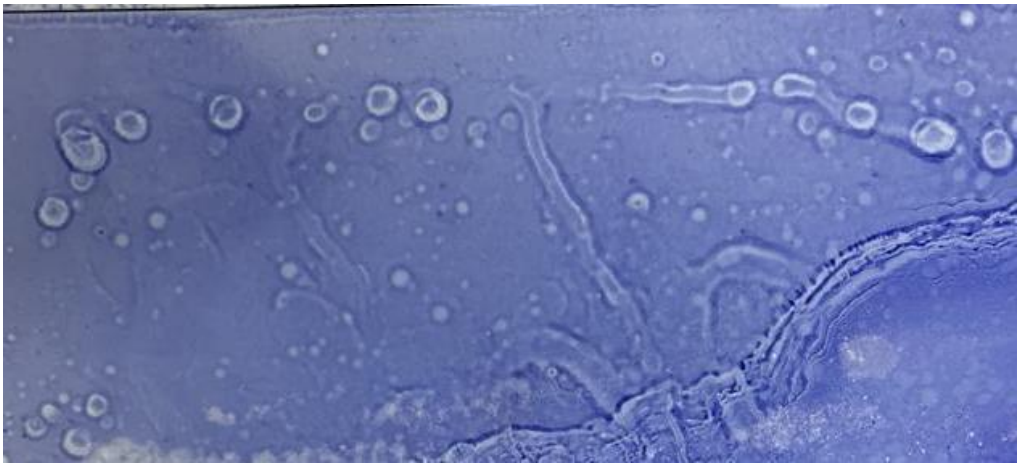
شكل (١١) البلاطة بعد تطبيق

شكل (١١) البلاطة بعد تطبيق مستحلب الملح مع الماء مع نسبة من الصمغ (٠,٣ %) بعد طحنه والطباعة بشابلونه ٢٢ فتحه في البوصة المربعة غير مرسومة والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٥٠ والزمن ٨٠ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهرت البلاطة بشكل واحساس جمالي مختلف ومميز عن البلاطة قبل الحريق، وظهر التبلور في الطلاء الملحي وكذلك ظهر التصميم تحت الطلاء الملحي كأنه مجسم، واختلفت الألوان نتيجة لتطايرها في بعض الأماكن ولتفاعلها مع الملح أيضا، ويرجع حدوث التبلور في الطلاء الملحي إلى عاملين أولهم تطبيق الملح على طلاء زجاجي وكذلك الحريق في درجة حرارة عالية نوعا ما وزيادة زمن الحريق تساعد على ظهور التبلور.

تجربة رقم (٨)



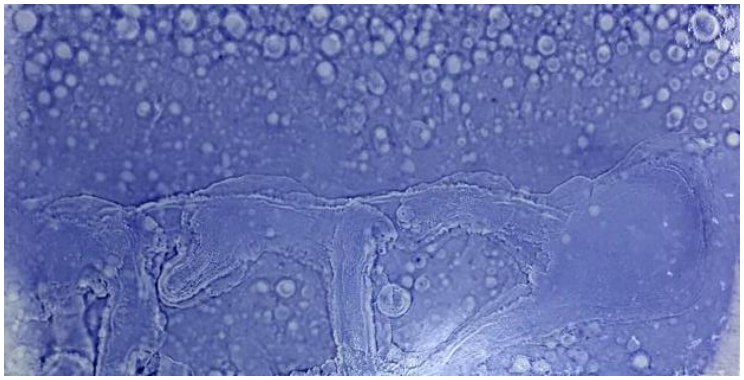
شكل (١٢)

شكل (١٢) بلاطة عليها طلاء زجاجي ابيض محروق ومطبق عيها ومطبق عليها الملح الملون بالكوبلت (٠,٥ %) مع الماء مع الصمغ بنسبة (٠,٣ %) مع الطحن ثم التطبيق خفيف بالرش والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٢٠ والزمن ٧٠ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهر اللون الأزرق وبه تبقيع بسيط نوعا والطلاء ناعم نتيجه للتطبيق الخفيف، والتأثير سطحي بدون عمق داخلي ولا ملمس قوي نتيجة للحريق في درجة حرارة منخفضة نوعاما لاتعطى فرصة كافية لإكتمال التفاعلات واظهار كافة التأثيرات والملامس والتبلور.

تجربة رقم (٩)



شكل (١٣)

شكل (١٣) بلاطة عليها طلاء زجاجي ابيض محروق ومطبق عيها ومطبق عليها الملح الملون بالكوبلت (٠,٥ %) مطحون مع الزيت كوسيط بشابلونه (٢١ فتحة في البوصة المربعة) غير مرسومة والحريق في فرن الديكور على درجة حرارة ١٠٢٠ والزمن ٧٠ دقيقة

المشاهدة والاستنتاج:

ظهر اللون الأزرق وكأن به تبقيع أو وتنقيط كبير وصغير في الحجم وذلك نتيجة لبداية ظهور التبلور للطلاء في بعض الاماكن ولكنه غير قوي لاختلاف درجة الحرارة وزمن الحريق بالمقارنة بالتجربة رقم (٤،٥،٧) والتأثير ظهر قوي عن التجربة السابقة ويمكن يكون السبب أن وسيط الطباعة زيت وكذلك ممكن رجوع ذلك إلى أن كمية الملح المطبقة أكثر من التجربة السابقة.

4. تطبيق الملح كمستحلب (ملح مطحون مع الماء) على البلاط الخزفي والحريق في فرن الإنتاح (الحريق السريع).

تجربة رقم (١٠)

شكل (١٤)

شكل (١٤) بلاطة حوائط مطبق عليها مستحلب الملح (الملح مطحون مع الماء وعليه نسبه من الصمغ (٠،٣ %)) بطريقة الرش وهي طريقه تشبه الديسك على خط الانتاج والحريق في فرن الانتاج العادي علة ١١٧٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهرت البلاطة بلون أغمق من لونها الحقيقي نتيجة لنسبه الحديد العالية فيها والتي تتفاعل مع الملحي وتظهر بلون أغمق وظهر عليها ملمس واضح مثل قشر البرتقال(تحبيب) وهو الملمس الناتج عن تطبيق الملح وهذا التأثير يصلح للعمارة الخارجية بشكل كبير وهي بلاطة اقتصاديه غير مكلفه ممكن أن تكون بديله للتراكوتا.

تجربة رقم (١١)

شكل (١٥)

شكل (١٥) بلاطة حوائط عليها بطانة المصنع البيضاء مطبق عليها الملح مستحلب (الملح مطحون مع الماء وعليه نسبه من الصمغ (٠,٣ %) بطريقة الرش والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٧٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهرت البلاطة بلون مائل إلى الرمادي الفاتح المطفأ وله ملمس قوي وبارز مثل قشر البرتقال(تحبيب) وهو الملمس الناتج عن تطبيق الملح، وهذا الملمس يثري التأثير الناتج.

تجربة رقم (١٢)

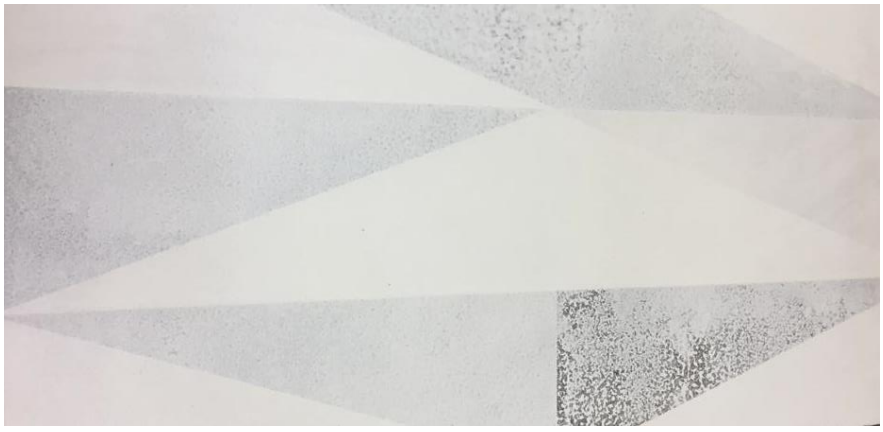
شكل (١٦)

شكل (١٦) بلاطة حوائط عليها بطانة المصنع البيضاء مطبق عليها الملح كمستحلب (الملح مطحون مع الماء وعليه نسبه من الصمغ (٠,٣ %)) وملون بنسبة ٠,٥ % كوبلت والتطبيق بطريقة الرش والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٧٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج:

ظهرت البلاطة بلون مائل إلى الأزرق الفاتح المطفأ وله ملمس قوي مثل قشر البرتقال(تحبيب) واضح جدا وهو الملمس الناتج عن تطبيق الملح، والطلاء الملحي به تنقيط خفيف نيجة لتبلور الطلاء بنسبة بسيطة وذلك يمكن ارجاعه ألى أن زمن الحريق قليل ٣٨ دقيقة بالمقارنة مع تجربة رقم ١،٢ مثلا زمن الحريق ٧٠ دقيقة فظهر التبلور واضح جدا على الطلاء.

تجربة رقم (١٣)



شكل (١٧)

شكل (١٧) بلاطة حوائط مطبوع عليها تصميم بالنفث الحبري (Ink Jet) ومطبق فوقها مستحلب الملح بطريقة الرش والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٧٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة (التجربة قبل الحريق).

شكل (١٨) البلاطة بعد الحريق

المشاهده والاستنتاج:

ظهر تأثير الملح على البلاطة كملمس قوي محفور في سطح البلاطة كملمس قشر البرتقال منظم نوعا ما بلون مختلف عن ألوان التصميم تحته ويظهر كأنه تنقيط (اسلوب من أساليب اسس التصميم) وذلك التأثير يمكن تقنينة على أجزاء معينه من سطح البلاطة لإثراء الملمس وتأكيد التباين على سطح البلاطة.

تجربة رقم (١٤)

شكل (١٩)

شكل (١٩) بلاطة حوائط عليها بطانة المصنع ثم مطبق عليها مستحلب الملح بطريقة الرش ثم مطبوع عليها التصميم بالنفث الحبري(Ink Jet) والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٧٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج: -

ظهور ملمس قشر البرتقال خفيف والطلاء مطفأ نوعا وتطاير اللون في بعض الأماكن والتأثير مختلف عن التجربة السابقة نتيجه تطبيق الملح قبل الطباعه بالنفث الحبري، فوجود الملح مطبقا فوق الطباعة بالنفث الحبري له تأثير مختلف تماما عن التأثير الناتج عن تطبيقه تحت الطباعة بالنفث الحبري، ففى هذه الحالة ظهر الطلاء مطفأ ويبدوا عليه التقادم نوعا وهو تأثير جمالي أيضا.

تجربة رقم (١٥)

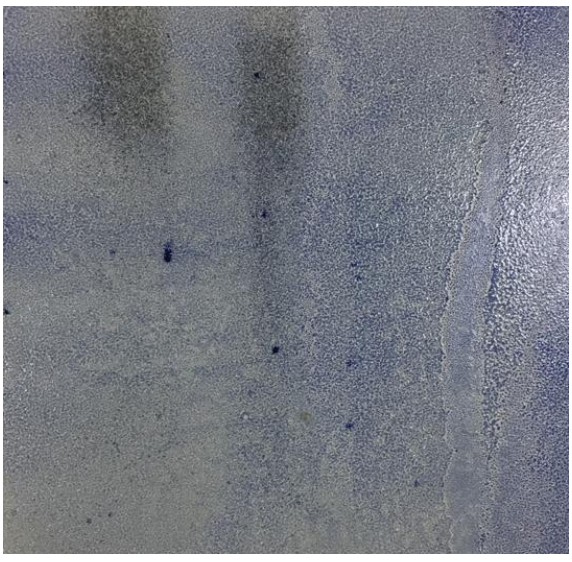
شكل (٢٠)

شكل (٢٠) بلاطة بورسلين مطبق عليها مباشرة مستحلب الملح بطريقة الرش والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٨٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج: -

ظهر اللون بعد الحريق حمصى فاتح نتيجة لتفاعل الملح مع نسبة أكسيد الحديد الموجودة في الجسم مع ملمس قوي على سطح البلاطة كملمس قشر البرتقال (تحبيب) نتيجة لتفاعل السطح مع الملح، والطلاء ظهر شبه مطفأ مع لملمس البارز القوي أعطى احساس مميز للبلاطة.

تجربة رقم (١٦)



شكل (٢١)

شكل (٢١) بلاطة بورسلين مطبق عليها مباشرة مستحلب الملح الملون بالكوبلت (٠,٥%) بطريقة الرش والحريق في فرن الانتاج العادي على ١١٨٠ درجة مئوية والزمن ٣٨ دقيقة.

المشاهدة والاستنتاج: -

ظهر اللون بعد الحريق ازرق فاتح منقط مع ملمس محبب قوي على سطح البلاطة كقشر البرتقال نتيجه لتفاعل السطح مع الملح، والطلاء الملحي يظهر شبه مطفأ مع تنقيط اللون الأزرق بطريقة متجانسة والملمس البارز القوي يعطي تاثير مميز للبلاطة.

الظروف المشتركة التي تمت فيها التجارب العملية:

1. الملح المستخدم هو ملح الطعام الناعم أو الخشن الجاف(Na Cl) مضاف اليه نسبة بسيطة من البوراكس كمصهر
2. تم استخدام الملح جافا بالنثر على البلاطة أو بالطباعه بالشاشة الحريرية الغير مرسومة أو المرسومة، أو تطبيق مستحلب الملح بالرش (الديسك على خط الانتاج) أو بالطباعة بالشاشة الحريرية .
3. البلاط المستخدم هو بلاط حوائط وأرضيات وبلاط بورسلين خاص بالمصنع وكذلك استخدمت بطانات المصنع والطلاءات الزجاجية والملونات الخاصة بالمصنع.
4. تم الحريق في فرن الحريق السريع (fast firing) على درجة حرارة ١١٨٠،١١٧٠درجة مئوية وزمن دورة الحريق ٧٠ دقيقة، ٣٨ دقيقة، وكذلك بعض التجارب تم حريقها في فرن الديكور على درجه حرارة تتراوح من ١٠٢٠، ١٠٥٠ ومدة حريق من ٧٠،٨٠ دقيقة.

شكل (٢٢) فرن الانتاج (الحريق السريع)roller kiln

شكل (٢٣) فرن الزخرفة roller kiln

نتائج البحث:

1. تطبيق مستحلب الملح المطحون مع الماء، بالرش في المعمل، يساوي التطبيق بالدسك على خط الانتاج، وهو نوع من أنواع تطبيق الطلاء الزجاجي على خطوط انتاج البلاط (ويتم التطبيق للطلاء الزجاجي أو الملح على هيئة رزاز باتجاه سطح البلاطة حتى تتغطى تماما وتكون التغطية متجانسة).

2. تطبيق الملح جافا بطريقة الشاشة الحريرية، والحريق في فرن الإنتاج يعطي نتائج ذات تأثيرات جمالية مميزة وملامس قوية، ولكن يوجد بها بعض المعوقات لإستخدامها، وهو أن الملح يميل إلى امتصاص الرطوبة بشراهة من الجو المحيط، وعندما يمتص الرطوبة يتكتل ويكون صعبا بعض الشيء في الطباعة بالشاشة الحريرية أو حتى النثر، فيجب التفكير في اسلوب يجعل الملح جافا باستمرار قبل التطبيق وأثناءه على خط الإنتاج، وذلك يمكن تحقيقه بجعل مكان تخزين الملح على خط الانتاج به مجفف مع التقليب المستمر لمنع تكتل الملح.

3. التطبيق بنثر الملح جافا على طبقة من الغراء على سطح البلاطة لا يمكن تنفيذه على خط انتاج البلاط، ولكن ممكن تنفيذه على خط الزخرفة.

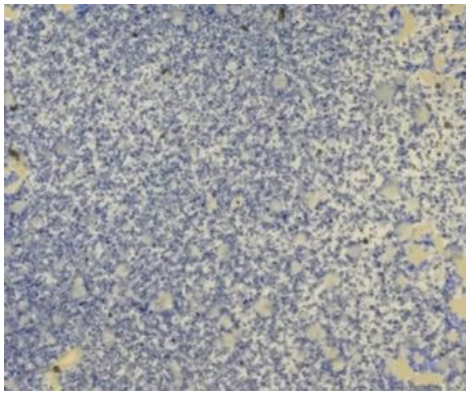
4. الدورة الزمنية للحريق تؤثر على النتائج بشكل كبير فكلما زاد وقت دورة الحريق كلما أعطت فرصة للملح للتفاعل مع الجسم والبطانة والطلاء الزجاجي تحته بشكل أفضل، وبالتالي تظهر تأثيرات لونية وملامس قوية وتبلور في الطلاء الملحي بشكل واضح وخصوصا في فرن الانتاج (الحريق السريع)، وظهر ذلك الفارق في التجارب التي تم حريقها عند درجة ١١٧٠ درجة مئوية في زمن ٧٠ دقيقة والتجارب التي تم حريقها عند نفس الدرجة ولكن في زمن ٣٨ دقيقة.

5. حريق الطلاء الملحي في فرن الانتاج (الحريق السريع) ينتج تأثيرات وملامس، لا تنتج من الحريق في فرن الديكور، ويرجع ذلك إلى أن درجة حرارة الحريق في فرن الانتاج ١١٧٠-١١٨٠، وفرن الزخرفة ١٠٢٠ – ١٠٥٠، والطلاء الملحي يتم تسويته في درجات حرارة عاليه فوق ١١٥٠ مع إضافه نسبه من المصهرات للملح لخفض درجة تسويته، لأن الملح يتبخر في درجه حرارة أعلى من ١٤٠٠، وتتم تفاعلات الملح بقوة في هذه الدرجة ولكن يتم خفضها بإضافة قليل من البوراكس إلى الملح.

6. عند طباعة تصميمات ذات مساحات دقيقة نوعا ما بالطلاء الملحي، يجب أن يكون التطبيق خفيف، لأن التطبيق الكثيف ينصهر خارج حدود التصميم.

تحليل نتائج التجارب العملية: -

1. كلما كانت حبيبات الملح التي تم تطبيقها ذات حجم كبير كلما كانت التأثيرات الناتجة (التبقيع أو التنقيط) ذات مساحات متنوعة حسب حجم حبيبة الملح المطبقة.



أ. تطبيق الملح الملون جافا غير مطحون

ب. التطبيق بالرش كمستحلب للملح المطحون مع الماء

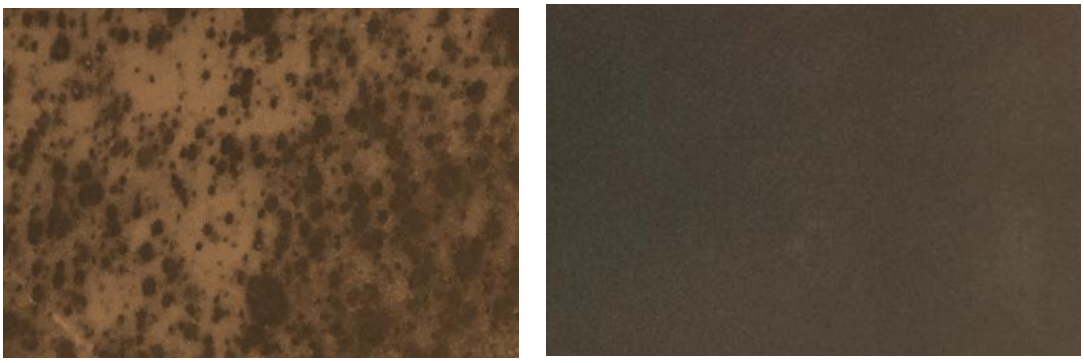
أ. البلاطة بوسلين الحريق على ١١٨٠ الزمن ٧٠ دقيقة (تجربه سابقة)

ب. البلاطة بوسلين الحريق على ١١٨٠ الزمن ٣٨ دقيقة تجربة (١٦)

2. طحن الملح مع الماء لعمل مستحلب ثم التطبيق بالرش جعل التأثير الناتج عن الطلاء الملحي (تأثير قشر البرتقال) ذو حجم أصغر وكذلك الملمس أنعم، بالمقارنه بنفس التجربه مع نثر الملح جافا على نفس البلاطة، الذي يعطي تأثيرا ذو ملمس خشن جدا وتأثير قشر البرتقال أو تبقيع مختلف الأحجام (الحريق في فرن الانتاج ونفس درجة الحرارة)

أ. التطبيق على بلاطة بورسلين بنثر الملح جافا (تجربة سابقة) ب. تجربة رقم (١٥) تطبيق الملح كمستحلب بطريق الرش.

3. تختلف التأثيرات والملامس الناتجة عن تطبيق مستحلب الملح بالرش على جسم البلاطة، أو تطبيق الملح جافا بالنثر عيها، فالمستحلب تكون جزيئاته صغيرة جدا، ويطبق بالرش فيتغطي سطح البلاطة كله بالملح بشكل متجانس، فينتج لون متجانس مع وجود ملمس قشر البرتقال بوضوح كما في الشكل (أ)، أما في الشكل (ب) فإن تطبيق الملح جافا بالنثر على جسم البلاطة، يظهر التأثير كبقع أو نقط مختلفة الأشكال والاحجام، ويمكن أن يكون هذا التأثير ناتج عن عدم توزيع حبات الملح بشكل متجانس على البلاطه، بسبب عدم توزيع الغراء (كطبقة تحت الملح) بشكل متجانس على البلاطه، أو تكتل الملح بسبب امتصاصة الرطوبه.



(ب) (أ)

(أ) تطبيق مستحلب الملح بالرش على جسم بلاطة حوائط والحريق في فرن الانتاج تجربة رقم (١٠)

(ب)تطبيق الملح جافا بالنثر على جسم بلاطة حوائط والحريق في فرن الانتاج (تجربة سابقة)

4. تطبيق مستحلب الملح مع الماء بطريقه الرش فوق تصميم مطبوع بطريقة الحبر النفثي (Ink Jet)

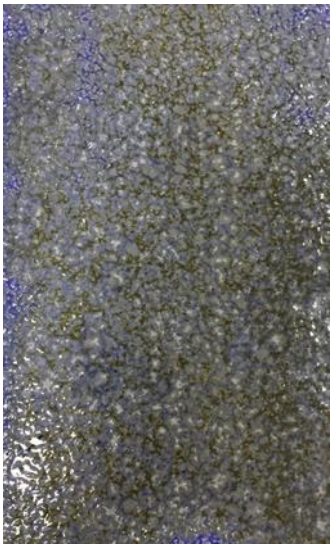
، والحريق في فرن الانتاج ينتج تأثير مثل قشر البرتقال وملمس محفور في الطلاء بقوة، ويظهر لون البطانه تحته، كأنه حدث تآكل في الطلاء نتيجه لتفاعل الملح مع الألوان تحته، والطلاء يظهر لامعا، أما تطبيق نفس الملح بطريقة الرش تحت

التصميم المطبوع بالنفث الحبري، ينتج لون مطفأ ناعم نوعا ما وملمس قشر البرتقال أهدأ وأدق من االتطبيق فوق الطباعه شكل (أ)، وحدث تطاير في اللون بشكل معين يظهر كأن اللون عليه تأثير التقادم.

أ. التطبيق برش مستحلب الملح فوق التصميم المطبوع بطريقة الحبر النفثي(Ink Jet)

ب. التطبيق برش مستحلب الملح تحت التصميم المطبوع بطريقة الحبر النفثي (Ink Jet)

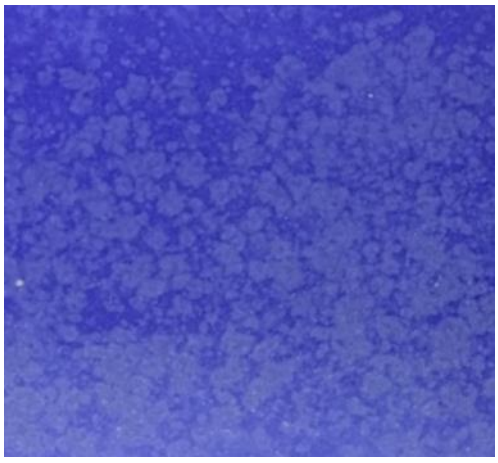
5. تتباين الألوان عند خلط الملح الجاف مع اللون في طاحونة الكرات، فيكون اللون متجانس شكل (أ)، أما الشكل (ب) فالخلط يدوي بدون طاحونة فيظهر اللون غير متجانس.



أ. طباعة الملح جافا بشابلونة (٥ مش) الملح واللون مطحونين تجربة (٢)

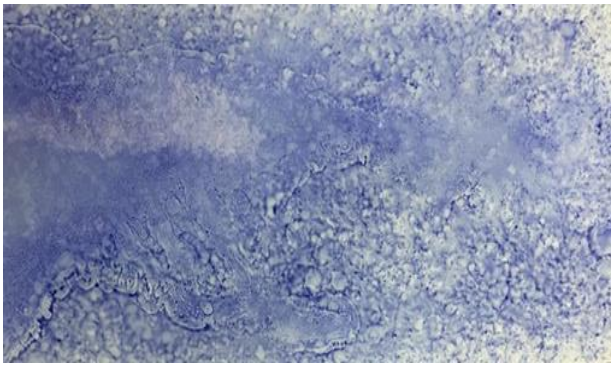
ب. الطباعة بشابلونة (٥ مش) اللون مضاف يدويا تجربة (١)

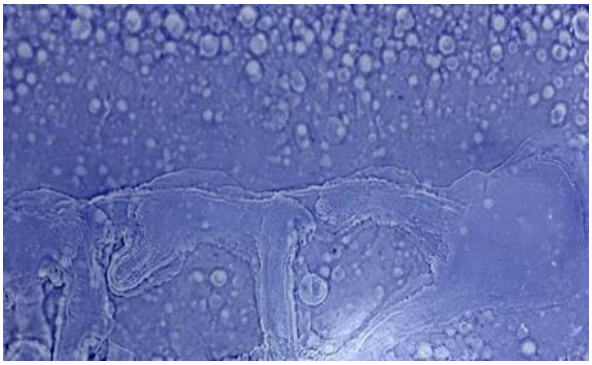
6. التأثير الناتج عن التطبيق بالرش لمستحلب الملح المطحون مع اللون مع الماء على البطانه، يجعل اللون الناتج متجانس شكل (أ)، ويختلف عن التأثير الناتج عن نثر الملح الملون جافا على البطانه كما في الشكل (ب) فيظهر كأنه بقع مختلفه في درجة اللون والحجم.



أ. الطباعة برش مستحلب الملح الملون على البطانة تجربة (١٢) **ب. الطباعة بنثر الملح الملون يدويا جافا على البطانه (تجربة سابقة)**

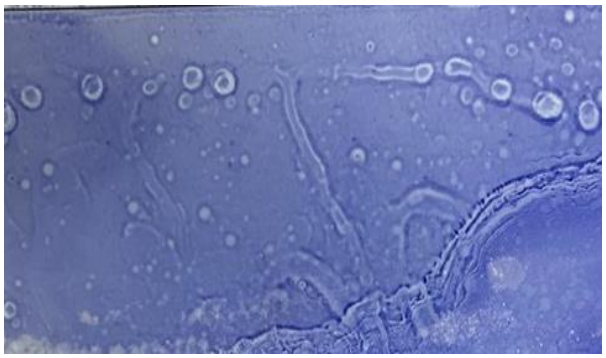
7. حريق الطلاء الملحي في فرن الزخرفة يكون على درجة حرارة ١٠٢٠-١٠٥٠ وهذه الدرجة تجعل تفاعلات الطلاء الملحي سطحية نوعا ما بدون ملامس قوية نتيجة لأن درجة الحرارة منخفضة.

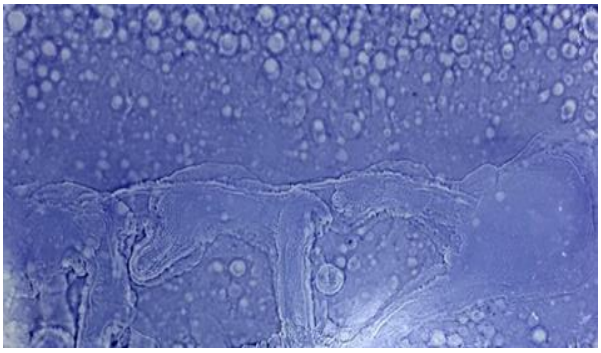




تطبيق الملح جافا خشن بالنثر تجربة (٦) **تطبيق الملح كمستحلب بالرش تجربة (٩)**

8. يمكن استبدال وسيط الطحن بدلا من الماء نوع من أنواع الزيوت التي تستخدم كوسيط للطباعة في الزخرفة مثل زيت التربنتينا.





تجربة (٨) وسيط الطحن ماء **تجربة (٩) وسيط الطحن زيت**

9. اختلاف زمن الحريق يؤثر على النتائج بشكل كبير مع العلم أن درجة الحريق واحدة كما نرى في التجربيتين التاليتين الفرق في التدرج اللوني والاحساس الجمالي والملمس

الحريق في درجة حرارة ١١٨٠ دورة حريق ٧٠ دقيقة والتطبيق بملح جاف بالشاشة الحريرية تجربة (١)

الحريق عند ١١٧٠ ودورة الحريق ٣٨ دقيقة والتطبيق بمستحلب الملح الملون بالرش تجربة (١٦)

التوصيات:

1. اختيار النتائج المتميزة التي تمت في مجال تطبيق الطلاء الملحي على البلاط السيراميكي الصناعي والتركيز عليها وحل مشاكلها على خط الانتاج، للحصول على منتج صناعي ذو طابع جمالي وانساني ينافس المنتج الصناعي.
2. تشجيع نوعية الأبحاث التي تحقق التأثيرات الجمالية الناتجة عن التقنيات الخزفيه على المنتج الصناعي، حتى يكون للمنتج الصناعي طابع انساني وجمالي.
3. تشجيع التعاون البحثي الذي يتناول مشاكل الصناعة أو يضيف الجديد عليها.
4. محاولة عمل برتوكولات تعاون في المجال البحثي بين كليات الفنون التطبيقية وبين المصانع المختلفة، وتقنين نوعيه الأبحاث التي تتم في هذا المجال، بحيث تكون هذه الأبحاث مفيدة للصناعة بشكل فعلي، وكذلك تفيد الدراسة الأكاديمية.

5. تشجيع الأبحاث في الطلاء الملحي في مجال التكسيات المعمارية وخصوصا الخارجية، لأن مواصفاتها تتحمل عوامل التغير المناخي من مطر وحرارة وغيرها، وايضا هو طلاء اقتصادي يحرق مرة واحدة (once firing)، وغير مكلف من ناحية الخامات المطلوبه لأنه عبارة عن ملح الطعام فقط.

المراجع العربية: -

1. خضر، نوال أحمد ابراهيم - التأثيرات الجمالية الناتجة عن تقنيات الطلاء الملحي وتطبيقها في منتجات خزفية فنية – رسالة دكتوراة – كلية الفنون التطبيقية – ٢٠٠٣ م.

1. khadr, nawaal 'ahmad 'iibrahim - altaathirat aljamaliat alnaatijat ean tiqniaat alrasm bialmilh watatbiqiha fi almuntajat alkhazafiat alfaniya
- risalat aldukturah - kuliyat alfunun altatbiqiat - 2003m.

2. خضر، نوال أحمد ابراهيم - تأثير نوع وجو الفرن على الشكل الخزفي – رسالة ماجستير - كلية الفنون التطبيقية – ١٩٩٨ م.

2. khadr, nawaal 'ahmad 'iibrahim - tathir nawe alfurn wjwwh ealaa alshakl alkhazafii - risalat majistir -
kuliyat alfunun altatbiqiat - 1998mi.

3. خضر ،نوال أحمد ابراهيم - تأثيرات الطلاءات الملحيه على البلاطات الخزفيه الصناعيه المنتجه بأسلوب الحريق السريع - مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية - المجلد السادس - العدد الثامن والعشرون - يوليو ٢٠٢١.

3. khadr, nawaal 'ahmad 'iibrahim - tathirat altila'at almilhiat ealaa blat alsiyramik alsinaeii almuntij bitariqat alhariq alsarie - majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniat - almujalad alsaadis - aleadad althaamin waleishrun - yuliu 2021.

References:

4. Brian Williams -Salt Glazed Clay Surfaces-1972.
5. Starkey Peter - Salt Glaze - Pitman Publishing-1977
6. Nawal Ahmed Ibrahim -Designing of Unconventional Applications and Firing Methods to Obtain Salt Glazes - International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No.0 3, (2020), pp. 100-119 .
7. William G. Fahrenholtz - Productions of a salt glaze by the application slip to the ware - © 2019 The American Ceramic Society - Volume 13, Issue 6 Pages: 177-426 June 1930.
8. www.ceramicartsdaily.org | Copyright © 2010, Ceramic Publications Company | The Salt Glaze Surface
9. www.ceramicartsdaily.org | Copyright © 2010, Ceramic Publications Company | The Salt Glaze Surface