كيفية تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري لإثراء الأسطح الخزفية *

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي
أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

د / وليد مصطفى أحمد محمد
أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

د/ سعيد عبد الغفار العناني
مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

ماهر حسين محمد عراقيب
باحث دكتوراه

مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة
عدد (٢٥) – أبريل ٢٠١٢

* بحث مستل من رسالة دكتوراه

كيفية تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري لإثراء الأسطح الخزفية

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د/وليد مصطفى أحمد محمد**

د/سعيد عبد الغفار العناني*** ماهر حسين محمد عراقيب****

الملخص :

يأتي البحث بعنوان " كيفية تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري لإثراء الأسطح الخزفية " وقام الباحث بعرض خلفية عن المشكلة ثم عرض فرض البحث والذي تمثل في توجد علاقة بين تجنب مسببات المشاكل لتلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري وإثراء جماليات الأسطح الخزفية . وتناول أهداف البحث والتي من أهمها الكشف عن أسباب المشاكل التي تؤدي لظهور العيوب في الطلاء الزجاجي البلوري بجانب معرفة عيوب الطلاء الزجاجي البلوري و كيفية تلافيها ، ومن ثم أهمية البحث تجنب الوقوع في المشاكل التي تحدث أثناء مراحل التنفيذ للحصول على الطلاء الزجاجي البلوري ومن ثم إلقاء الضوء على عيوب الطلاء الزجاجي البلوري بأنواعه للمساهمة في انتشاره وسهولة ممارسته ..كما تطرق لمنهجية البحث الذي يتبع البحث المنهج التجريبي والذي جاء في جزئين هما :

الأول : الإطار النظري :-

أولاً :- المشاكل التي تحدث أثناء الإعداد للطلاء الزجاجي البلوري :

ثانياً :- عيوب الطلاء الزجاجي البلوري :

الثانى : الإطار العملي :-

يعتمد البحث في إطاره العملي على تجربة ذاتية يقوم بها الباحث محاولاً إظهار عيوب الطلاء الزجاجي البلوري وماهي الأسباب والمشاكل التي تؤدي للعيوب .كما جاءت حدود البحث على يقتصر على مشاكل وعيوب تطبيقات الطلاء الزجاجي البلوري دون الطلاءات الزجاجية الأخرى . كما جاءت نتائج البحث في مناقشات حول المشاكل والعيوب الموجودة في منتجات خزفية قام بتنفيذ معظمها الباحث عند تطبيقه للطلاء الزجاجي البلوري .

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

** أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

*** مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

**** باحث دكتوراه

How To Avoid The Disadvantages Of Crystalline Glazes To Enrich The Ceramic Surfaces

Summary

The search on " how to avoid the disadvantages of crystalline glaze to enrich the ceramic surfaces " and the researcher introduced the background of the problem and then view the imposition of research, which is to avoid a relationship exists between the causes of problems to avoid the disadvantages of crystal glaze and enrich the aesthetics of ceramic surfaces. And addressing the objectives of the research and most important of which reveal the causes of problems that lead to the appearance of defects in the glaze crystal next to know the disadvantages of coating glass crystal, and how to avoid them, and then the importance of research to avoid falling into the problems that occur during the implementation phases for coating glass crystal and then highlight the disadvantages of the different kinds of crystal glass paint to contribute to the spread and ease of the exercise .. also discussed the research methodology that follows Find the experimental method, which came in two parts

1- Theoretical framework: -

First : - the problems that occur during the preparation of the coating crystalline glaze .

Second : - crystalline glaze defects .

2- Practical framework: -

Supports research in which hands-on experience of self-performed by a researcher trying to show the crystalline glaze defects and what are the causes and problems that lead to defects. As it came within the limited research on the problems and disadvantages of applications glaze crystal glass coatings without the other. The results of the research in the discussions about the problems and defects in ceramic products was conducted by a researcher, most of the coating when applied to crystalline glaze .

كيفية تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري لإثراء الأسطح الخزفية

إعداد

أ . د/سلوى أحمد محمود رشدي* د/وليد مصطفى أحمد محمد**

د/سعيد عبد الغفار العناني*** ماهر حسين محمد عراقيب****

خلفية المشكلة :

تلعب البلورات دوراً واسعاً في عالم التكنولوجيا الي وم بداية من استخدامها في أجهزة قياس الوقت المتطورة والتي تعمل علي تقسيم الثواني تقسيماً دقيقاً حتى وصلت إلي الفمتو ثانية وحتى إطلاق المركبات الفضائية ، فالبلورات تلعب دوراً رئيسياً في كثير من الأشياء والأجهزة التي حولنا فجميع الأجهزة مثل الراديو والتليفزيون والتليفون والكمبيوتر جميعها تحتوي علي بلورات كما أن المحرك الكهربائي للسيارات وأدوات قياس السمع الدقيقة وغيرها من الأجهزة الأخرى تحتوي علي مكونات صلبة عبارة عن شرائح لبلورات منفردة .

وهى عبارة عن طبقة من الزجاج أو البلورات الزجاجية تغطى سطح الجسم الخزفي ١. وهى خليط من عدة مواد ، توزن وتضاف بعضها إلى البعض بنسب معينة ، وتضاف كلا منها لفائدة معينة ، وكلها ترمى إلى تكوين الكساء الزجاجي أيً كان نوعه ٢.

أما الطلاءات الزجاجية البلورية فهي علي عكس الطلاءات التقليدية فهي تحتوي علي نسبة قليلة من الألومينا (أكسيد الألومنيوم) وعندما تزيد نسبتها عن مستوي معين تتسبب في أن يكون الطلاء صلب وسيكون من الصعب علي البلورات أن تتكون من خلال طلاء صلب وعليه فيجب أن يكون الطلاء مرن وذو لزوجة معينة حتى يمكن للبلورات الانتشار بداخله في ترتيب وحتى يمكنها النمو بصورة صحيحة .

يعتمد النمو البلوري علي طبيعة الخامات المكونة للطلاء الزجاجي البلوري ودرجة الحرارة ومدة الحريق ومعدل التبريد واهم من ذلك كله الأكاسيد المستخدمة في الطلاء لتشكيل السيليكات التي ستنفصل عن الطلاء وتشكل البلورات أثناء التبريد ٣.

---

* أستاذ الخزف المتفرغ ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث بكلية التربية النوعية- جامعة عين شمس (سابقا)

** أستاذ مساعد الخزف قسم التربية الفنية كلية التربية جامعة عين شمس

*** مدرس الخزف قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة طنطا

**** باحث دكتوراه

1 - وجيه السيد قابيل : "تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية "،مرجع سابق ،ص ٢.

2 - سعيد حامد الصدر : " الخزف" ،المطبعة الأميرية ، القاهرة ،١٩٤٨، ص ٥٦.

3-Cooper E., and Royle D.,"Glazes for The Studio Potter" Bt Batsford Ltd London , Printed In Great Britain 1978. P113 . -

ويعتبر الفرن من الأشياء القيمة لدي الخزاف فهو ذو أهمية كبيرة وتكلفته تكون أيضاً كبيرة ويؤثر الفرن بصورة كبيرة علي ما ينتجه الخزاف ولهذا فإن اختيار الفرن المناسب لمنتجاتنا والذي يسهل التعامل معه ويسهل الوصول إلي درجة الحرارة العالية المطلوبة المحددة للمنتج ، هذا بالإضافة إلي عنصر الأمان العالي الذي يجعل اختيار الفرن أمر ليس سهلاً ويحتاج إلي تركيز كبير وذلك لأن احتياجات كل واحد منا تختلف عن الأخر وبالتالي فإنه من المهم إيجاد مورد أفران علي دراية كبيرة وعلم بكيفية تشغيل الفرن ومكوناته ، وهناك قول مأثور يقول (إننا نحصل علي إمكانيات بمقدار ما ندفع) أي أننا نحصل علي مميزات فيما نشتريه بقدر ما ندفعه فيه من ثمن وهذه المقولة مرتبطة ارتباطا كبيراً بعملية شراءنا للفرن واختيارنا له ، فيجب أن نشتري أفضل فرن يمكن شراؤه ، ولتحديد نوع الفرن الذي سنشتريه يجب أن نعلم مقدار المنتجات التي سننتجها في كل مرة والزمن الذي نحتاجه لإنتاجها ونوع خامة هذه المنتجات (أرضي ، زلطي ، بورسلين) وأيضاً درجة الحرارة ومتطلباتها ونوع الحريق مؤكسد أو مختزل .١

وهناك أفران بسيطة تعمل بمفتاح تشغيل فقط لفتح الفرن وغلقه ، وهناك أنواع أخري بها لوحة تحكم في الفرن للتشغيل وشاشة لعرض درجات الحرارة وهذه اللوحة توضع بجوار الفرن وتسمح لنا بإعادة مرحلة من مراحل الحريق ، وأجهزة التحكم في درجات الحرارة ترتبط بموصلات الكهرباء بالفرن ، ويتم برمجة أجهزة التحكم في درجات الحرارة ارتفاعاً وانخفاضاً ويسمي ذلك بإعادة الحريق مرة أخري بصورة متكررة وبنفس الطريقة .

والطلاء البلوري من الطلاءات الزجاجية المستحدثة ولكنه يتم من خلال مجموعة عمليات تقنية صعبة سواء في التركيب أومن خلال عمليات تتم أثناء عملية الحريق لكي يتم الحصول عليها وهي عبارة عن عدة أنواع من البلورات وهي :

١- بلورات كبيرة الحجم .
٢- بلورات صغيرة الحجم .
٣- بلورات معلقة في الطلاء .
٤- بلورات متشعبة .

مشكلة البحث :

مما سبق يتضح لنا مشكلة البحث الحالي القائمة على تلك العمليات الصعبة التي تتم من خلالها الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري ولعل من أهمها اختيار الجسم المناسب وكذلك التطبيق وأفران الحريق وأنواعها ودائرة التبريد ، ولصعوبة الدقة في مراعاة الضوابط في كل مراحل التنفيذ يؤدي ذلك إلى حدوث المشاكل ونتيجة للعمليات الصعبة والمعقدة والنظام الحراري الذي قد يصل لدرجة حرارة عالية حوالي ١٣٥٠°م ، إن عدم أخذ هذه الضوابط في الاعتبار يحدث المشاكل والتي بدورها تظهر العيوب ، مما أدى إلى عدم انتشاره داخل الوسط الفني . ويمكن أن تتلخص مشكلة البحث في السؤال التالي :-

س / إلى أي مدى يمكن تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري في إثراء الأسطح الخزفية ؟

1-Diane Creber : Crystalline Glazes , P 57, 2005

فرض البحث :

توجد علاقة بين تجنب مسببات المشاكل لتلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري وإثراء جماليات الأسطح الخزفية .

أهداف البحث :

١- الكشف عن أسباب المشاكل التي تؤدي لظهور العيوب في الطلاء الزجاجي البلوري .
٢- معرفة عيوب الطلاء الزجاجي البلوري و كيفية تلافيها .

أهمية البحث :

١- تجنب الوقوع في المشاكل التي تحدث أثناء مراحل التنفيذ للحصول على الطلاء الزجاجي البلوري
٢- إلقاء الضوء على عيوب الطلاء الزجاجي البلوري بأنواعه للمساهمة في انتشاره وسهولة ممارسته

منهجية البحث :

يتبع البحث المنهج التجريبي .

الإطار النظري :-

- أولاً:- المشاكل التي تحدث أثناء الإعداد للطلاء الزجاجي البلوري :
- ثانياً:- عيوب الطلاء الزجاجي البلوري :

الإطار العملي :-

يعتمد البحث في إطاره العملي على تجربة ذاتية يقوم بها الباحث محاولاً إظهار عيوب الطلاء الزجاجي البلوري وماهي الأسباب والمشاكل التي تؤدي للعيوب .

حدود البحث :-

يقتصر البحث على مشاكل وعيوب تطبيقات الطلاء الزجاجي البلوري دون الطلاءات الزجاجية الأخرى .

مصطلحات البحث :-

- **كيفية تلافي عيوب الطلاء الزجاجي البلوري** :- يقصد بها هنا ذكر مسببات العيوب والمشاكل التي قد ترجع إلى قصور في أي مرحلة من مراحل الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري وكيفية تفادي العيوب بالابتعاد عن مسببات المشاكل في كل مراحل التطبيق .
- **إثراء الأسطح الخزفية** :- الأسطح الخزفية هي تلك المساحات الفارغة على الأواني الخزفية أو التكسيات الخزفية الحائطية أو الأعمال النحتية الخزفية ذات السطوح الفارغة دون ملامس بصرية أخرى أو لونية وتركت بلون الجسم الطبيعي وإثرائها يتم من خلال الإضافة الجديدة التي تعطي الجماليات وترتقي بالذوق الفني .

أولاً:ـ المشاكل التي تحدث أثناء الإعداد للطلاء الزجاجي البلوري :

الطلاء الزجاجي البلوري عرف في أوروبا في منتصف القرن الثامن عشر حتى عام ١٩٦٠م والخزف ذو الطلاء البلوري بدأ يزدهر في أمريكا وقليل من الخزافين على مستوى العالم متخصص في الطلاء الزجاجي البلوري لأنه منتج صعب الإجراءات وصعب التنبؤ بنتائجه لأنه صاحب معدل فشل كبير جداً ولكن عندما يمشي كل شيء على مايرام فإن النتائج تكون مذهلة .

الخزف ذو الطلاء الزجاجي البلوري يستثير كل الأحاسيس وانسيابية خطوط الأواني والألوان البيضاء كاللبن تجعل العين تنساب فوق القطعة والبلورات تكون فريدة من نوعها .

الطلاء الزجاجي البلوري مختلف عن الطلاء الزجاجي العادي ويتطلب تركيز وانتباه للتفاصيل والتحكم الكامل في الحريق يؤدي إلى النجاح الكامل في الحصول على الطلاء الزجاجي البلوري ، كما أنه يتطلب تصميما كبيرا وجد مستدام بجانب القدرة على التحمل في مواجهة الفشل المتكرر. والعمل باستخدام الطلاء الزجاجي البلوري يجب أن يكون على مستوى متخصص يشمل أبحاثا واسعة تمر بجميع المراحل الصعبة للحصول على تقنيات مبتكره تأتي عن طريق التحكم فيها .

إن الابتكار في عمل الطلاء الزجاجي واحد من أكثر التحديات صعوبة . لذلك فإن تركيبة الطين وتركيب الطلاء وتطبيقاتها ودائرة الحريق كل هذه العناصر تلعب دور هام وحيوي ومعقد في التحول من الطلاء الزجاجي العادي إلى الطلاء الزجاجي البلوري .

ويلاحظ أن الطلاءات البلورية هي طلاءات سائلة نسبياً ولهذا يتم وضع قاعدة من الطوب الحراري العازل ذات حجم مناسب لقاعدة المنتج كما يمكن أن يقوم بعمل حلقة منفصلة يتم التخلص منها بعد ذلك يتم وضعها أسفل المنتج ويتم طلاها بمادة طينية توضع أسفل الإناء بحيث إذا تم الحريق لدرجة حرارة أعلي أو إذا كان الطلاء الذي تم تطبيقه علي الآنية سميكاً نوعاً ما فإن هذه الحلقة الموضوعة على الرف الحراري يمكنها أن تقوم بتجميع أي زيادة في الطلاء يمكنها أن تسيل من الجوانب إلي الرفوف فهذه القواعد المنفصلة تمنع حدوث هذا و بالتالي تمنع تلف الرفوف الحرارية.١

وعندما يتم التحكم في جميع الظروف فإنه يمكننا الحصول على طلاء زجاجي بلوري بأبعاده الثلاثية ، كما أن الطلاءات البلورية تعتبر مادة كاوية وكذلك نتيجة للطبيعة القلوية لخامات المستخدمة في تركيبها ولهذا فسوف تلتقط الخامات من سطح الطينة وبسبب الحقيقة العلمية التي تقول أن بعض الأكاسيد أو الكربونات المعدنية تعتبر مواد صاهره نشطة وحيوية عن البعض الآخر وقد يرجع إلى الكمية المستخدمة بالإضافة لكونها مواد صاهره فهي يمكن أن تنضج في درجة حرارة أقل بحوالي مخروط واحد على الأكثر.

1- Nelson and Gleen C., " Ceramics And potters hand Book ", 1978.

والتحكم في ظروف الحريق بنفس أهمية تركيب الطلاء ، كما أن خلطة الطلاء تحتوي غالباً على مواد تجعل البلورات تنمو ، تلك الحبيبات تكون البذور التي تنشر البلورات وبالحرارة العالية تجعل حبيبات الطلاء تنصهر تماماً ثم التبريد لدرجة معينة لجعل بلورات سيليكات الزنك تتشكل خارج الطلاء المنصهر ، وبوجه عام كل ما يتم تثبيت الحرارة كلما تزداد البلورات الناتجة حجماً وكون ذلك في ٦ ساعات فأكثر . كما أن درجة الحرارة القصوى هي مشكلة حيث أن القليل من درجات الحرارة الزائدة قد تتسبب في تطاير أغلبية الطلاء من على سطح الإناء . وكنتيجة طبيعية يجب أن تحرق الأواني داخل صواني أو أطباق صغيرة لكي تحفظ الطلاء من السقوط أو السيلان والانزلاق على أرفف الفرن .من الأبحاث التي أجريت علي المواد التي تستخدم في التزجيج وجد أن لكل منها تأثيره الخاص – كما أن هناك عدة عوامل ذات علاقة وثيقة بهذه التأثيرات مثل:-

١- مدي نعومة مادة التزجيج .
٢- سمك طبقة التزجيج .
٣- التفاعلات بين مادة التزجيج والجسم .
٤- جو الفرن .
٥- معدل التغيير عند رفع أو خفض درجة الحرارة .

وبما أنه لا يمكن مقارنة التزجيجات المختلفة بدقة إلا إذا كانت في صورة القانون المكافئ لذا نجد أن التزجيجات الموجودة في كتب التكنولوجيا تكتب في صورة القانون المكافئ وبناءاً علي ذلك يجب تحويلها إلي وزن كمي إذا أردنا تطبيقها عملياً. [1]

ويمكننا معرفة الدور الذي تقوم به الأكاسيد في مادة التزجيج من خلال دراسة بعض المواد الخام المستخدمة في التزجيج كما أن مادة التزجيج بعد التسوية تكون خليطاً أو مصهوراً لعناصر مختلفة في صورة اكاسيد هذه العناصر . والذي يهمنا في هذه الحالة العلاقة بين هذه الأكاسيد المختلفة من حيث النسبة بينها وتأثير كل منها علي الأخر ويجب أن نفرق بين الأكاسيد التي توجد في مادة التزجيج بعد التسوية و بين المواد الخام التي تستخدم و كثير من المواد الخام تحتوي أكثر من أكسيد فمثلاً يحتوي الطين علي الألومنيا والسيليكات – والفلدسبارات تحتوي علي ثلاثة أكاسيد أو أكثر – وبعض المواد مثل كربونات الكالسيوم ليس بأكسيد و لكنه يكون في صورته النهائية بعد الحريق أكسيد الكالسيوم .

ويمكن مقارنة التزجيجات ببعضها البعض إذا استخدمنا القانون المكافئ ولا تستخدم التركيب الوزني وخاصة أن المواد التي تستخدم في التزجيج نادراً أما أن تكون نقية فهي تحتوي علي شوائب في القانون الكيميائي لها . و المواد الخام تختلف من مصدر إلي أخر كما تختلف الشوائب التي تحتويها باختلاف طريقة التنقية .

1 - وجيهه قابيل: مرجع سابق ص٥٤

والطلاءات الزجاجية البلورية يمكن أن تدخل كنوعية من الطلاءات الزجاجية الفنية مع الطلاءات النجمية أو المرقشة ، وطلاءات الروتيل والطلاءات الملحية ، والأواني المحروقة بالخشب ، حيث أن تلك النوعيات من الطلاءات تعتمد علي الحصول علي تأثيرات فنية خاصة ذات سطح وملمس ذوقية فنية عالية ، وتعتبر الطلاءات النجمية وطلاءات الروتيل والطلاءات المطفية من أنواع الطلاءات البلورية ١

وهناك العديد من ملاحظات الفنانين التي من الممكن أن تصنع الفرق للحصول على الطلاء الزجاجي البلوري منها :- ٢

١- لابد من ماسك (طبق) تحت العمل ليتجمع فيه فائض الطلاء السائل .
٢- القطعة قد تحرق مره أو مرتين بالرغم من الآثار الناتجة من عملية الحرق المعقدة .
٣- إن بعض مواد تركيبة الطلاء الكيميائية نادرة لحد ما و صعب الحصول عليها .
٤- إن عملية زرع البلورات - صعوبة لزوجة الطلاء الزجاجي – القوام – التدفق Flow السمك (التخانه) التطبيق – أماكن الطلاء الزجاجي البلوري كلها أشياء هامه جدا.
٥- نقاء ووضوح البورسلين هو شيء ضروري يسمح بالحصول على أفضل التشكيلات من الطلاء الزجاجي البلوري الجيد جدا .
٦- الحريق هو أهم مرحلة من مراحل الحصول على الطلاء البلوري .
بعد الوصول لدرجة الحرارة القصوى فإن التلاعب بعملية التبريد وإعادة تسخين الحرارة مهم جداً لذا يجب أن تكتشف بنفسك جدول الحريق التي يناسبه أعمالك ونتائجك.
٧- كل خطوه يجب أن تكون سليمة ومحسوبة ولو في خطوه قصرت فيها فانك لن تنجح في الحصول على نمو للبلورات.
٨- بعد الحريق عندما نريد أن نخرج الأشكال من الفرن فإن الطلاء يكون قد سال من فوق القطع وألصقها مثل الأسمنت في الأرفف الموجود أسفلها.
٩- الطلاء الزجاجي الملتصق بهذه القطعة يجب أن يخرج ويفصل و(يكسر) بحرص شديد وبدون أن تتلف الآنية و يجب أن تنعم قاع القطعة .
١٠- إن نفس نوع الطلاء قد ينتج بلورات مختلفة جداً عند تطبيقه على فازه عن تطبيقه على بلاطة .

ترتبط الطلاءات الزجاجية البلورية الكبيرة الحجم بصورة كبيرة بطلاءات الأكاسيد القاعدية الأرضية البلورية التي تحرق في درجات حرارة عالية و ذلك بالرغم من أنه بالنسبة لمعظم تركيبات الطلاء فإن درجة حرارة الفرن يجب أن يتم تثبيتها لفترة أو إبطائها أثناء عملية التبريد الأمر الذي يعطي البلورات الوقت لكي تنمو و يأتي هذا الحجم الكبير من البلورات من إتحاد الزنك مع السيليكا ليكون سيليكات الزنك إلا أن نموهم يتم إعاقته بواسطة الألومنيا و البورون .

1 -ceramic review,march-april,1991.nvmber 128,p.36
2- http://www.simair.ca

إلا أن المشكلة الكبيرة تكمن في قلة ثبات هذه الأكاسيد المترددة (الألومنيا والبورون) والتي تحمل صفات الأكاسيد الحمضية وصفات الأكاسيد القاعدية بنسبه متساوية وبالتالي يمكنها أن تعمل في ظروف ما كأكاسيد قاعدية ولهذا يطلق عليها أكاسيد مترددة والتي ينتج عنها أن يصبح الطلاء سائلاً بدرجة كبيرة مما يؤدي إلي وجوب العناية القائمة بتطبيقات الطلاء بسبب سيلان الطلاء وإنفصاله عن الجسم المطبق عليه .

لكي يمكننا التحكم في نمو البلورات تحتاج الطلاءات البلورية إلي نظام متطور ومعقد للتبريد ففي بعض الأوقات يتم رفع درجة الحرارة لفترة في مرحلة نمو البلورات ومع ذلك فإن القانون العام يقوم علي ثلاث مراحل ، وعلية فإذا تم إيقاف مدي درجة الحرارة عند النهاية العليا للطلاء البلوري فإن البلورات ستكون ذات شكل إبري يشبه الشكل المروحي المنبعث من الوسط بينما النهاية الدنيا تعطي أشكال منتظمة تشبه الزهور .

وباستخدام أكثر من أكسيد تلوين في دورة تبريد الفرن سيساعد في إعطاء نتائج دقيقة في حين أن التحكم اليدوي يعني أن الشخص يحتاج إلي أن تكون أكثر تركيزاً وانتباها ومتذكراً بصورة جيدة بحيث تذهب إلي الفرن في أوقات محددة لتحصل علي التحكم المطلوب في درجات الحرارة ،، ويلاحظ أن هذه الطلاءات يتم تطبيقها علي الأسطح الداخلية للأطباق حتى نتجنب القيام بعمل ترتيبات خاصة أثناء الحريق وتجنب سيلان الطلاء من القاعدة الخاصة بالطبق إلي رف الفرن وبالتالي يلتصق المنتج برف الفرن ويصعب فصله بون كسره كما يتلف الرف الحراري .

ويلاحظ أنه نتيجة لمحتوي هذه الطلاءات من الفريت والقليل جداً من الطينة مما يجعلها تعاني من السيلان ، كما أن الطلاء يكون له ملمس شبه المسحوق الناعم بمجرد طلاءه ويسهل انفصاله- قبل الحريق بفترة ،و للتغلب علي هاتان المشعتان ينصح برش الطلاء بمادة C.M.C اللاصقة حيث تعمل كمادة لاصقة بنسبة تصل من ٤- ٥٪ كما ينصح أيضاً بالحريق السريع حيث يؤدي ذلك إلي تقليل امتصاص الألومنيا من الجسم.

يقدم لنا العالم " جون سينجر " العديد من النصائح لتفادي المشاكل قائلاً : " عند مواجهة المشاكل التي كثيراً ما تحدث مع الطلاءات الزجاجية البلورية فلا بد من التفكير السليم في حل المشكلة ومن الضروري معرفة كل شيء عن خواص المواد التي نتعامل معها ومعرفة الأخطاء وفحصها عن قرب ومعرفة ما يدور داخل هذه المواد وما يجب علينا تغييره وعندما نكتشف مكان الخطأ فهذا يصنع الفارق بين الفشل الكلي والفشل الجزئي وتحويلهم إلى نجاح منطقي وهنا تكتسب الخبرة ، وهناك بعض الأشياء التي لا بديل عنها وهو عدم تكرار الخطأ وأخذ المعلومات الهامة عن المنتج بمنتهى الدقة والحرص فمثلاً يجب علينا تسجيل بيانات أو رموز أو مفاتيح للفهم خلف كل تجربة أو أسفل كل بلاطة نقوم بحرقها لكي يسهل بعد ذلك الرجوع إليها ومعرفة تاريخ صناعتها ، وما هي درجة الحرارة التي سويت عليها ، وما نوع الطلاء المطبق ، ونوع الخامة المستخدمة ، والجسم الطيني

لهذه التجربة وغيرها من المعلومات التي تعرفنا بما جري عندما نحتاج إليها مرة أخرى مهما جرى الزمن .١

ويجب على أي خزاف يتعامل مع الطلاءات البلورية أن يقوم بتسجيل كل ما يحدث في الفرن وكل ما يتم ملاحظته بدقة وذلك لمعرفة الأشياء التي تؤثر في نمو البلورات . وبجانب الاحتفاظ بسجلات لعمليات الحريق للفرن ، ولا بد من الاحتفاظ بالرسم البياني لمنحنى الحريق ويعتبر الرسم البياني هو أفضل وأسهل طريق للاحتفاظ بمسار الحريق دقيقاً ومحدداً .٢

وسنقوم بتناول المشاكل التي قد تواجه الخزافين عند ممارسة تقنية الطلاء البلوري في جميع مراحل التنفيذ وللحصول على طلاء بلوري جيد يجب الابتعاد عن هذه المعوقات وهذه المشاكل نوجزها في الآتي :

١- مشاكل بسبب الجسم .
٢- مشاكل بسبب الخامات .
٣- مشاكل بسبب التطبيق .
٤- مشاكل بسبب العوازل .
٥- مشاكل بسبب الحريق .
٦- مشاكل بسبب التبريد .
٧- مشاكل بسبب التشطيب .

يقوم الباحث بعرض ما يجب مراعاته أثناء مراحل تنفيذ الطلاء الزجاجي البلوري لتجنب الوقوع في المشاكل في المناقشات الآتية :

١- مشاكل بسبب الجسم :

إذا كان الجسم خشن وغير نقي وذو لون غامق أي لا يكون أبيض اللون فقد لا نحصل على بلورات حيث سيتم إعاقتها من السطح الخشن أو بسبب الشوائب الغير محسوبة أو عدم وضوح للبلورات بسبب لون الجسم ولذا فيجب أن يكون الجسم من البورسلين النقي الناعم كما في شكل (١) .

شكل (١)

1- Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p42.

2- Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p134.

٢- مشاكل بسبب الخامات :

قد يرجع لحجم الحبيبات فإذا كانت الحبيبات المواد الخام كبيرة فسوف يصعب انصهارها مع بعضها حيث أن الحجم الحبيبي الصغير يساعد في خلط وتصفية الخامات وكذلك الانصهار والذوبان والحصول على خليط زجاجي متجانس يسمح بمرور البلورات وانتشارها فيه .

كما أنه لو لم يتم طحنها جيداً في طاحونة الكرات فسيؤدي ذلك لعدم نمو البلورات ، وهناك مشاكل لعدم كلسنة الزنك لأن ذلك سيؤدي لتساقط الطلاء قبل الحريق واختلال الوزن والنسبة كما في شكل (٢) .

شكل (٢)

٣- مشاكل بسبب التطبيق :

إذا كان التطبيق خفيف فلا يشجع ذلك على ظهور البلورات حيث أنها لا تجد السمك الكافي الذي يسمح لها بالانتشار والجريان والغوص وتكوين الروابط وحرية الحركة في الشبكة الزجاجية وبالتالي تكوين البلورات ، وإذا كان التطبيق سميك فسيكون الطلاء المسال كثير ويلتصق بالرف كما في شكل (٣) .

شكل (٣)

٤- مشاكل بسبب العوازل :

إذا لم يكن هناك عوازل (ماسك للطلاء المنسال) توضع تحت الأعمال الخزفية المطلية بالطلاء البلوري لمنع التصاق الأعمال في الأرفف ، وعليه فسيتم كسر الرف أو الآنية ، لذا فالعوازل تساعد في فصل الأواني بسهولة من الأرفف كما في شكل (٤) .

شكل (٤)

٥- مشاكل بسبب الحريق :

إذا لم تصل درجة الحرارة لأعلى من درجة الانصهار التام حيث يساعد ذلك على ذوبان كل المكونات فإن ذلك لا يساعد على نمو البلورات في المدى المناسب لها ، وإذا تم انقطاع الحرارة أثناء التسخين في الحريق ، وإذا لم يكن التسخين سريع في الوصول للدرجة القصوى لانصهار المكونات الطلاء فسيؤدي ذلك لعدم ظهور البلورات كما في شكل (٥) .

شكل (٥)

٦- **مشاكل بسبب تثبيت الحرارة ومدى التبريد :**

إذا لم يتم تثبيت الحرارة عند الدرجة المناسبة لنمو البلورات حيث أنها تأخذ وقت كبير في النمو كما ذكرنا من قبل فإن البلورات الناتجة تكون صغيرة جداً وقد لا تنمو من الأصل ، وإذا كان التبريد سريع جداً فهنا لا نحصل على بلورات كما في شكل (٦) .

شكل (٦)

٧- **مشاكل بسبب التشطيب :**

في هذه المرحلة نحصل على المنتج النهائي لإناء عمل مطلي بالطلاء الزجاجي البلوري وعليه فهذه المرحلة مهمة للغاية وتمر بالعديد من الخطوات المهمة والتي تحتاج لتركيز شديد ورعاية دقيقة لتكليل جميع الخطوات السابقة بالنجاح لذا يجب الأخذ في الاعتبار كفايات الأمن والسلامة ، لذا يجب ارتداء قفاز من البلاستيك لحماية اليد من الكيماويات ، ويجب ارتداء الكمامة لحماية جهاز التنفس من الأتربة ، والنظارة لحماية العين كما في شكل (٧) .

شكل (٧)

إن مرحلة فصل الأعمال بعد التصاقها في أرفف الأفران من المراحل الهامة والخطيرة ويجب إتباع الأسلوب العلمي الأمثل لتخليص الإناء من الالتصاق بالقاعدة مع مراعاة الاحتياطات اللازمة للحفاظ على سلامتنا وهذه المرحلة تمر بعدة خطوات وهي :

٧- ١- التسخين . ٧- ٢ - الفصل . ٧- ٣ التنعيم .

وسيقوم الباحث بمناقشة هذه الخطوات بالتفصيل وبالترتيب المتبع للحصول على منتج فني ناجح بالطلاء الزجاجي البلوري في الآتي :

٧-١- التسخين : وهنا يتم تسخين المنطقة الفاصلة بين الإناء والطبق (ماسك الطلاء) ، ويكون ذلك ببرنار الغاز وفيه يكون التسخين ببطء ولا يكون مركز في منطقة واحدة وإنما يكون في المنطقة التي حول الخط الفاصل كما في شكل (٨ ، ٩) .

شكل (٨)

شكل (٩)

٧-٢- الفصل : وهنا نقوم بالطرق الخفيف على محيط المنطقة الفاصلة بالأزميل ممسكين بالإناء جيداً تحسباً لوقوعه أثناء الانفصال ، مع مراعاة ارتداء نظارة واقية للعين من الرايش المتناثر بسبب الطرق كما في شكل (١٠) .

شكل (١٠)

٧-٣ - التنعيم : وهنا يتم تنعيم القاعدة من بقايا طبقة الطلاء الزجاجي وهي تكون خطيرة ويجب جلخها على أحجار الجلخ والتنعيم أو على أقراص " كربيد السيليكون " ويجب أن يكون مع القرص الدوار ماء لتفادي تناثر البقايا الصغيرة (الرايش) والغبار لذا يجب ارتداء الأوقية مثل واقي العين (نظارة) وجهاز التنفس كما في شكل (١١ ، ١٢ ، ١٣) .

شكل (١١)

شكل (١٢)

شكل (١٣)

ثانياً:- عيوب الطلاء الزجاجي البلوري :

شكل (١٤)

١- **الزحف *Crawling*** : إنه عند درجة ١١٠٠°م تبدأ هذه الطلاءات بالزحف مثل زحف الحمم البركانية حيث يترك الطلاء مساحة كبيرة من الآنية فارغة وعند درجة حرارة ١١٧٠°م فإن الطلاء يتسطح ويغطي جميع سطح الآنية ، وتأتي هذه المشكلة من الحرارة الزائدة عن المعدل المسموح وقد تكون لعدم وجود الألومينا بنسبة قليلة في الطلاء .١ كما في شكل (١٤) .

شكل (١٥)

٢- **الثقوب الإبرية Pinholing** : والثقوب الإبرية التي توجد بالطلاء البلوري لا تحدث كثيراً وتظهر أكثر في منتجات Stone Were عنها في البورسلين وقد يكون سببها هو طلاء جوانب الآنية بطلاء منخفض الحرارة ، فالثقوب الإبرية تتكون بواسطة الغازات التي تنتج من الفقاقيع التي تتفجر أثناء تفاعل مواد الطلاء وهو سائل تماماً .

ولتقليل حدوث هذا العيب في حرق الجزء الداخلي للأواني بطلاء عالي في درجة الحريق حيث أن ارتفاع نقطة الإنصهار فيه سيسمح للغازات بالتسرب من الآنية قبل أن ينصهر الطلاء ، ومن الممكن حرق المنتجات حريق الفخار بدرجة أعلى من المعتاد لتلافي هذه المشكلة .٢ كما في شكل (١٥) .

شكل (١٦)

٣- **الغليان Boiling** :

ينتج عن غليان الطلاء ثقوب أبرية متسعة يطلق عليها Cratering وقد يرجع هذا إلى استخدام ملونات صعبة الانصهار بدرجة كبيرة ويعتبر أكسيد الكروم هو المسبب لذلك بالإضافة على مسؤوليته عن كون اللون سيء وغير مرغوب فيه ، ولتلافي هذه المشكلة هو وضع كمية قليلة من الأكسيد .٣ كما في شكل (١٦) .

1- Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p148.
2 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p148.149.
3 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p149.

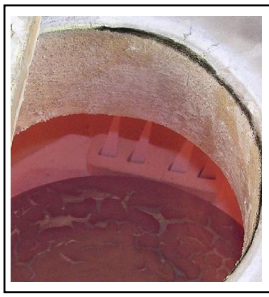
التجميع Assembly :

ويظهر في هذا العيب تكتل في سمك طبقة الطلاء ذو ملمس بارز تاركاً مسافات فارغة بدون طلاء ، وقد يكون سبب هذه المشكلة هو العمر الافتراضي لأسلاك الفرن الكهربائي أو انقطاع مصدر الكهرباء نفسه والتي تعيق انسياب الطلاء أثناء مرحلة زحف الطلاء أثناء ارتفاع درجة الحرارة كما في شكل (١٧).

شكل (١٧)

٤- الطقطقة Crackling :

وهذا العيب هو تقشير في طبقة الطلاء الزجاجي البلوري ويظهر أحياناً تشققات كثيرة وكبيرة وتكون مرتفعة قليلاً عن سطح الإناء ويسهل تقشيرها بسهولة ، وقد يكون بسبب انقطاع في الكهرباء ، وقد يكون بسبب وجود أتربة على سطح جسم الإناء أو على الأرجح مدى التسخين كان بطيء جداً ولم يكن سريعاً بدرجة كافية ، وقد يرجع العيب لخلل في تركيبة الطلاء كما في شكل (١٨) .



شكل (١٨)

٥- السيولة الزائدة Liquidity :

هذا العيب خطير لحد كبير لأن قد تكون القطعة الخزفية بها بلورات رائعة ولكنها ملتصقة برف الفرن نتيجة السيولة الزائدة جداً وقد يرجع ذلك للتطبيق السميك أو عدم وضع ماسك للطلاء بحجم مناسب وكافي لتجميع الطلاء المسال كما في شكل (١٩ ، ٢٠) .

شكل (١٩)

شكل (٢٠)

٦- الخشونة Coarse Texture :

هذا العيب عبارة عن ملمس خشن نحسه بالبصر من بعد ، وباليد عند الملامسة وفيه لا يوجد أي لمعان في طبقة الطلاء ونشعر بأن الطلاء لم ينضج بعد وسبب هذا العيب هو النسبة الكبيرة جداً في نسبة الأكسيد المعدني المضاف مثل أكسيد الحديد ولا تظهر فيه أي بلورات ولكن تظهر تجمعات لونية جمالية وكأنها كانت ستصبح أنوية لبلورات كما في شكل (٢١) .

شكل (٢١)

٧- العتامة Opacity :

وهذا العيب يظهر العتامة واضحة جداً ولا يظهر أي بلورات ولكنه يظهر لون مطفي محبب ، قد يكون السبب هوعدم الوصول لدرجة الحرارة المناسبة للانصهار التام كما في شكل (٢٢) .

شكل (٢٢)

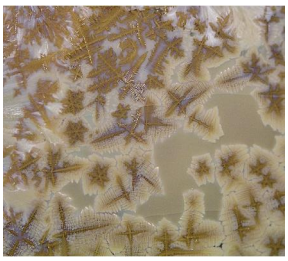
٨- بلورات البيريت :

هي بلورات إبرية من مركبات كبريتية تظهر علي جسم المنتج نفسه فقد يتكون كبريتات الكالسيوم أو الباريوم وهذه الأملاح تظهر علي بلورات إبرية ، وهو عيب من عيوب الطلاء الزجاجي يطلق عليه Sulphuring في تزجيجات تحوي الكالسيوم أو الباريوم أو الرصاص فإذا تعرض التزجيج في المراحل الأولي أو الأخيرة للحريق في المناطق الباردة من الفرن لأكاسيد الكبريت.١ كما في شكل (٢٣) .

شكل (٢٣)

٩- الحرارة الزائدة جداً Overfiring :

يظهر هذا العيب بلورات Natrosilite مع النيكل بسبب الزيادة المفرطة في مدة التثبيت ، ويعطي تأثير البلورات غير واضحة المعالم وحولها دائماً ما يظهر لون باهت أشبه بـ (التنشيع أو التبقيع) كما في الشكل (٢٤).



شكل (٢٤)

1 - وجية السيد قابيل: مرجع سابق ، ص ٣٠.

المراجع

1 - وجيه السيد قابيل : تكنولوجيا الطلاءات الزجاجية ، القاهرة ، ١٩٧٢ .

2- سعيد حامد الصدر : الخزف ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٤٨ .

3-Cooper E., and Royle D.,"Glazes for The Studio Potter" Bt Batsford Ltd London , Printed In Great Britain 1978. P113 .

4 - Fara Shimbo, Crystal Glazes by Digitalfire Corporation 2003,p134.

5-Diane Creber : Crystalline Glazes , P 57, 2005