كيفية الاستفادة من تطور تقنيات الخزف الفنى المختلفة فى زخرفة ومعالجة المنتجات الخزفية الصناعية

The Development of Ceramics Artistic Firing Techniques And The Capability of Using It in Decorating Industrial Ceramics Products

أ.د/ عمر محمد عبد العزيز

أستاذ متفرغ بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

Prof. Omar Mohamad Abd El Aziz

Department of Ceramics – Faculty of Applied Arts- Helwan University

omaraziz@yahoo.com

أ.م.د/ ضياء الدين داوود

أستاذ مساعد بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

Assist. Prof. Dr. Diaa El Din Daoud

Department of Ceramics – Faculty of Applied Arts- Helwan University

diaadaoud@yahoo.com

م.م/ محمد سمير محمد محمد الجندى

باحث حر بمرحلة الدكتوراة بقسم الخزف -كلية الفنون التطبيقية –جامعة حلوان

Assist. Lec. Mohamad Samir Mohamad Mohamad El-Gindy

PhD Student –Department of Ceramics – Faculty of Applied Arts- Helwan University

m_gindy17@hotmail.com

ملخص البحث:

أهم ما يميز الخزف الحديث هو النقلة الهائلة التى بدأت مع عصر الفن الحديث حيث ظهرت أول بوادر التفريق بين ما هو استخدامى ويتم انتاجه بطرق صناعية كمية وبين ما ينطبق عليه مفهوم الفن بأبعاده المعروفة حيث إنتاج القطعة الواحدة الفريدة والتى تحمل بصمة و أحاسيس الخزاف. وفى الفن تصبح الخامة الوسيلة التى يعبر الفنان من خلالها عن أفكاره الخاصة و أحياناً يتم من خلالها استعراض الفنان الخزاف لقدراته الخاصة، والتى قد تكون فى بعض الأحيان ذات صبغة تقنية أو تشكيلية أو الاثنين معاً.

وفي مصر أصبحت صناعة الخزف المختلفة سواء البلاطات أو الأدوات الصحية أو أطقم المائدة وغيرها منتشرة وتعددت أماكن انتاجها ، وأصبح هناك طفرة كبيرة فى أساليب انتاجه وطرق زخرفته و معالجته ، وتعتمد أغلبها على التقنيات الصناعية.

وعلى صعيد آخر فإن الخزف الفنى قد لاقى تطوراً هائلاً وواضحاً فى التقنيات المستخدمة فى تشكيله و حتى مرحلة حريقه، مما جعله يلقى اقبالاً كبيراً نظراً لفكرة التفرد. وقد ظهرت العديد من التقنيات المستخدمة فى معالجة السطح الخزفى الفنى مثل تقنيات الاختزال "البريق المعدنى، الراكو، الراكو العارى وغيرهم"، وهناك تقنيات أخرى فنية أيضاً مثل الأكسدة والطلاء الملحى والموكا والساجر و غيرهم ، وقد وجد عن طريق هذه التقنيات ملايين النتائج الغير متشابهة والتى ساعدت على انتشار فكرة الخزف الفنى و جعله ذو مكانة كبيرة وسط الفنون الأخرى.

ويهتم هذا البحث بعمل تجارب متنوعة لدمج الخزف الصناعى والخزف الفنى معاً و كيفية الاستفادة من تطور تقنيات الخزف الفنى المختلفة فى زخرفة ومعالجة المنتجات الخزفية الصناعية واختبار مدى ملائمتها لها على جميع الأصعدة ، سواء الناحية الميكانيكية أو العملية أو الجمالية.

الكلمات المفتاحية:
البلاطات الصناعية،منتجات الخزف الصحي، الخزف الفني، التقنيات الفنية لحريق الخزف.

Abstract:
The huge movement happened with the existence of Contemporary Art was one of the most important points that helped in developing the career of Ceramics, and was a reason in the division of ceramics section to find Industrial Ceramics and Artistic Ceramics. In this career, the material is the most important factor which helps the artist to express his personal ideas and show his own skills to deal with this special material concluding with amazing results which sometimes appears through the techniques he used or forming skills or both together.
On the other hand, Industrial Ceramics has reserved a special place in Egypt since long time ago, either the manufacturing of ceramic tiles or sanitary ware or tableware, etc.. Moreover, there has been a noticed development in the techniques and methods used in all the steps of manufacturing like forming, decorating or firing techniques, which all have been depending on industrial machines.
At the same time, Artistic Ceramics has been improving itself through discovering and exploring new artistic techniques used in different steps starting by forming passing by glazing and decorating and ending by firing techniques like (Raku, Naked Raku, Saggar Firing, Pit-firing, etc.) which give different results and make each piece has its own identity, and helped in making the very known reputation of Artistic Ceramics.
This essay shows the difference between the manufacturing of Industrial Ceramics and the making of Artistic Ceramics and tries to combine between the two specializations through practical experiments to conclude with functional masterpieces.

Key Words:
Industrial Ceramic Tiles, Sanitary ware, Artistic Ceramics, Ceramic artistic firing techniques.

مقدمة:
اختلفت طرق و أساليب إنتاج الخزف بمختلف مجالاته و أصبحت هناك تصنيفات مختلفة لكل مجال ، مما أوجد أنواع متعددة بداخل المجال الواحد، مما أعطى عدد لا حصر له من النتائج سواء على مستوى الشكل أو الوظيفة أو النتيجة اللونية، لذلك أصبح هناك ما يسمى بالخزف الفني والخزف الصناعي وأصبح كل منهما له منهجيته وأهدافه و مشاكله الخاصة ، ويعد هذا المقال محاولة للجمع بين المجالين من خلال تجربة عملية تعتمد على خطوات مدروسة .

مشكلة البحث:

مشكلة البحث تكمن من خلال التساؤلات التالية:

1- هل من الممكن استخدام المنتجات الصناعية و إمكانية نقلها أو تطبيق تقنيات الخزف الفني عليها ؟

2- ما هي الشروط والإرشادات الواجب اتباعها للحصول على منتج صناعي معالج بتقنيات الحريق اللونية الفنية؟

أهمية البحث:

١- استكشاف وسائل جديدة مستمدة من إنتاج الخزف الصناعى و التحصل على نتائج لونية فنية عليها.

2- التوصل إلى دراسة تساعد على تنمية و تطوير الخزف الصناعي والفني في نفس الوقت.

أهداف البحث:

1- الوصول إلي منتجات استخدامية ذات قيمة جمالية مبتكرة يتم الربط فيها بين الفن و التكنولوجيا والوسائل الحديثة فى الصناعة.

2- الإرتقاء بمستوي خزف الاستديو و تنمية العوامل المستخدمة فيه من خامات و تقنيات وأساليب إنتاج .

3- تطوير الأساليب التقليدية المستخدمة فى الخزف الصناعي للحصول على معالجة لونية مميزة و فريدة للسطح الخارجي

منهج البحث:

1- يتجه البحث إلى الدراسة التحليلية والتجريبية من خلال التقنيات الفنية الحديثة.

2- دراسة تحليلية للتقنيات وتكنولوجيا أساليب الإنتاج الحديثة للخزف الصناعى.

3- دراسة تحليلية لتحديد منتجات الخزف الصناعى القابل نقلها للخزف الفني.

1-منتجات الخزف الصناعى :

تتنوع منتجات الخزف الصناعى أو الكمى بين بلاطات خزفية و أدوات صحية وأدوات مائدة و منتجات حراريات ومواسير الصرف الصحى وغيرها من العديد من المنتجات ، وتعتبر كل نوعية لها خصائصها و خاماتها الخاصة وطرق انتاجها المتنوعة وتختلف كل منها عن الأخرى فى جميع مراحلها.

أ- البلاطات الخزفية :

نتيجة لاستخدام طاقة البخار فى عمليات التصنيع فإن كثير من العمليات الصناعية السيراميكية أصبحت تتم من خلا الميكنة، مثل الخلط، الترشيح، الكبس الجاف ، وأيضاً الطحن باستخدام كرات الزلط (الفلنت) ولم ينتشر استخدام الميكنة بشكل واسع جداً ، حيث ظلت بعض المصانع خاصة فى انجلترا موطن اختراع الآلة البخارية، حيث استمرت بعض المصانع الكبيرة فى استخدام طرق يدوية لإنجاز بعض عمليات الاعداد والتحضير ، وكان ذلك فى القرن التاسع عشر.

وقد توصل العلماء بفضل الميكروسكوب و تطوره إلى التعرف على أطوار السيليكا و تغيراتها أثناء الحريق، ومن ثم تمكنوا من استخدام أطوار خاصة منها أجسام خاصة، مثل كربيد السيليكون و ذلك باستخدام أفران كهربائية. و يمتاز كربيد السيليكون بقدرة عالية لمقاومة الاحتكاك، بالاضافة إلى أهميته الاقتصادية فى انتاج أجسام تقاوم فعل الصدمات الحرارية، كل هذه الخصائص أدت إلى تطويرات أخرى هامة فى استخدامات و تقنيات مختلفة. **(مرجع ٣)**

وتمكن الألمانى " هوفمان Hoffman" من تطوير الأفران وتوصل إلى ابتكار الفرن المستمر Continuous Kilns دون أن يدرى أن أساس تصميمه لهذا الفرن قد عرف من قبل فى الصين.

وفى نهاية القرن التاسع عشر تم استخدام الكهرباء كمصدر للطاقة لتشغيل الأفران، الأمر الذى أدى إلى الحصول على درجات حرارة عالية وفى جو حريق نظيف بطريقة أكثر سهولة.

وقد تميز النصف الأول من القرن العشرين بنشاط ملحوظ فى البحث العلمى والذى أدى إلى معلومات أكثر للتعرف على التركيب البللورى و امكانات التشكيل و طرقها، كذلك السلوك الحرارى للخامات السيراميكية. وظهرت طرق جديدة لمعالجة الطينات وبقية خامات السيراميك ومعادنه. **(مرجع ١)**

ومن خلال تطوير أفران الحريق التى تعمل بالكهرباء تم التوصل إلى صهر الألومينا والماجنيزيا. كما تم تحسين الأفران التى تعمل بالغاز والسولار وظهر استخدام الفرن النفقى فى حريق المنتجات السيراميكية بكفاءة عالية.

كما عرف استخدام جهاز "الازدواج الحرارى Thermocouple" فى قياس و ضبط درجات حرارة الأفران و قد بدأ استخدامه من خلال لوحة بيان بالنظام التناظرى Analogue ، أما الآن فأصبح من السهل الحصول على نظم" رقمية Digital" منه وتمتاز بالدقة.

وفى النصف الثانى من القرن العشرين، تم ادخال طرق "تحليل الاختلاف الحرارى Differential Thermal Analysis "DTA" " لتحليل الخامات، وتتيح هذه الطريقة معرفة واسعة بخواص و سلوك المواد السيراميكية.

ومن أهم طرق التشكيل الحديثة الآن فى إنتاج البلاطات الخزفية هى "الكبس الجاف البارد والساخن Isostatic (hot) Pressing" والتى تستخدم الآن بكفاءة عالية فى إنتاج أدوات سيراميكية ذات جودة عالية من حيث الجودة والتشطيب والخواص الفيزيقية.

ومؤخراً أصبح هناك "أفران الحريق السريع Fast Firing" ، والتى ساعدت كثيراً فى اختزال فترات الحريق من عدة ساعات إلى أقل من ساعة ، وبذلك فإن إنتاج البلاطات الخزفية أصبح أسرع و أصبح مجالاً مربحاً أكثر. **(مرجع ٧)**

ب- الأدوات الصحية:

هي الأدوات والمواد الأساسيّة المستعملة في المنزل، التي يتمّ الحصول على المياه المنزلية من خلالها، والتي تُستخدم في الحياة اليومية في المنزل؛ كالشرب والغسيل، والطبخ، والتنظيف وغيرها من الأمور، وكذلك يتم تصريف المياه المستخدمة من خلالها والتخلص منها؛ كمياه المجاري، والحمامات وغيرها.

فى فرنسا فى نهاية القرن التاسع عشر، بدأت الكيمياء الكهربائية فى الظهور كعلم جديد سار بخطى واسعة وسريعة نحو القرن العشرين. وتفيد الكيمياء الكهربائية فى عمليات صب المعلقات الطينية والتى تطورت كثيراً بعد ذلك لتدخل فى الصناعات المختلفة للخزف ، حيث لعبت دوراً رئيسياً فى صناعة الأدوات الصحية.

وتعتمد طريقة الصب على معلقات طينية تصب فى قوالب جصية حيث يتم اعداد التركيب وحيث الدقائق الناعمة للطينات والتى تتميز (بالغروية) ويصب فى قالب مسامى ويفرغ بعد فترة حينما يتكون على جدران القالب سمكاً مناسباً للجسم، ويصبح الشكل مجوف من الداخل ، يترك ليجف جزئياً داخل القالب ثم ينزع من القالب و يترك لتمام الجفاف ثم يجفف فى مجفف كهربائى و يحرق إلى الدرجة المطلوبة. **(مرجع ٩)**

وفى حالة مصانع الأدوات الصحية فإن النتجات تدخل بعد جفافها فى أفران نفقية مخصصة للأشكال ذات الأحجام الكبيرة ،وذلك بعد طلائه لاطلاء الزجاجى، حيث من الممكن وضع الأشكال على سير أو عربات ، فكلاهما موجود، حيث يمر المنتج بمرحلة التجفيف و بعدها الحريق و آخيراً بمرحلة التبريد.وذلك يعنى بالطبع أنه يعتمد على الحريق الواحد .

شكل(1) عملية تفريغ القالب من المعلق الطينى

ويستخدم فى عمل الأدوات الصحية الطينات ذات الأجسام الحجرية، والتى تعتبر حالة الوسط بين أجسام الخزف المختلفة(البورسيلان، الخزف الأرضى) هو الخزف الحجرى أو الزلطى، وينقسم إلى حجرى وشبه متزجج ومتزجج وهو خزف ذو بنية معتمة تكاد تكون صماء، متين ومتوسط الصلادة وهو فى جودته وسط بين الفخار والخزف الغير مسامى إلا أنه أقل جودة من الفخار الأبيض .

ويتراوح لونه من الأبيض إلى الرمادى أو من الأصفر إلى البنى ويقاوم الخزف الحجرى الكيماويات كما أنه له قدرة احتمال كبيرة على مقاومة التغيرات الجوية وتطلى المنتجات بطبقة تزجيج شفافة أو معتمة و أهم أنواعه الأبيض والملون والكيميائية أجسام التلك (الأستياتيت) والبازلت والجاسبر و مدى الحريق(١١٥٠ – ١٢٥٠ درجة مئوية) وتتراوح نسبة انكماشه ١٢%-١٥% ومساميته منخفضة إلى متوسطة وينقسم إلى حجرى وشبه متزجج ومتزجج وأهم أنواع أجسام التلك (الأستياتيت) والبازلت والجاسبر ... الخ. **(مرجع ١٠)**

٢. التقنيات الفنية المستخدمة فى معالجة أسطح الخزف الفنى:

إن الخزف الفنى يتميز بوجود العديد من التقنيات الفنية المستخدمة فى معالجة أسطحه، حيث استطاع البعض أن يطور بعض هذه التقنيات ليحصل من خلالها على نتائج جديدة يكون له السبق فيها. ومن أهم هذه التقنيات الفنية ما يلي:

1- الاختزال داخل الفرن (البريق المعدنى) Luster Glaze Reduction:

استخدم البريق المعدنى فى معالجة السطح الخزفى فى الخزف الإسلامى بدءاً من العصر الفاطمى وانتشر انتشاراً عظيماً خاصةً فى العصر العباسي، وكانت الفكرة الأساسية من اكتشافه هى محاولة الخزافين إيجاد بديل للأطباق و الأكواب المصنوعة من المعادن النفيسة مثل الذهب والفضة والتى حرم الإسلام استخدامها فى الأكل والشرب ، وقد حاول الخزافون ايجاد هذا البديل ليقدموه على المنتجات التى كانت تستخدم من قبل الحكام والأمراء ،مما يتيح لهم استخدام منتجات فريدة ذات لمسة وقيمة جمالية تميزهم عن ما يستخدمه عامة الشعب. **(مرجع ٤)**

وهذا الخزف ذى البريق المعدنى هو فن إسلامى خالص ، وانتشر هذا النوع من الخزف فى باقى أنحاء الامبراطورية الإسلامية وخاصة فى مصر ، حيث عثر بين أطلال الفسطاط على عدد وفير منها ترجع إلى العصر الطولونى ،كما اشتهر إقليم جاروس الإيرانى وكذلك إقليم خراسان بإجادة هذا النوع من الخزف ، وتميز بزخارف العناصر الحية والكتابة فى نقوشه الإسلامية، كما انتشر الخزف فى مصر فى العصر الفاطمى و تعددت موضوعاته الزخرفية و تقنيات تنفيذه ، حيث انفردت زخارفها برسوم تشكيلات من الأرابيسك الرائعة، ممتزجة بالخطوط والكتابات و رسوم الحياة الشعبية المصرية كموضوعات متكاملة، تتوسطها فى بعض الأحيان صور لشخصيات معروفة فى الحياة العامة. وقد تعددت أساليب صناعة الخزف وأساليب زخرفته أيضاً و تعددت أيضاً أنواع الخزف فى كافة العصور الإسلامية خاصةً فى العصر العباسي والفاطمى.

وهو طلاء يعتمد على الاختزال حيث يتم الاختزال إما بوضع مادة مختزلة فى تركيب الطلاء أو إما إلقائها داخل الفرن، حيث يحتوى الطلاء على الأكسيد أو كربونات المعدن وعند عملية الاختزال تتحد ذرات الأكسجين تاركة الفلز مع أول أكسيد الكربون (النشط) الناتج من المادة العضوية ليتكون ثانى أكسيد الكربون (مستقر) وبالتالى يتحول أكسيد المعدن إلى صورة فلز فى شكل طبقة تغطى القطعة الخزفية، ومن أشهر تلك الطلاءات شيوعاً ما تحتوى على أكسيد النحاس. **(مرجع ٥)**

شكل(2) طبق طلاء ذو بريق معدنى،قطر ٣٩سم،ارتفاع ١٠,٩سم، فالنسيا أسبانيا، المتحف الوطنى للآثار والفنون، الجزائر

2- الاختزال خارج الفرن (الراكو والراكو العارى) Raku and Naked Raku

هى من التقنيات ذات الأصول التاريخية والتى تهتم بمعالجة الأسطح الخارجية للأشكال الخزفية عن طريق التدخين، وبالتحديد تقنيات الراكو ، وتوضيح التأثيرات التى استهوت الخزافين القدماء والمعاصرين، وما تحمله هذه التقنيات من معانى إنسانية ولمسات تعبيرية جمالية ارتبطت جمالياتها بإمكانيات الفنان و أسلوبه واتجاهه الفنى

وتكتب تقنية الراكو المعاصر بتفردها الإنتاجى، وتقودنا التعددية والتنوع والتفرد، وهى سمات هامة لخزفيات الراكو لاحتمالية التكرار النادرة للتأثيرات الناتجة عن الدخان، وكذلك متعة التنفيذ لهذه التقنية مع صعوبتها، كما تعتمد على العمل الجماعى.

وواء الراكو التقليدى أو الراكو العارى، فإنهم يحتاجوا إلى بعض المتطلبات لكى يتم تطبيقهم، حيث يحتاجوا إلى فرن غاز نظراً لأن القطعة يتم التقاطها من داخل الفرن عند درجات حرارة مرتفعة جداً ، حيث يتم وضعها فى حفرة بها نشارة خشب لتقوم بعمل الدخان اللازم لإعطاء الجسم تأثيرات مختلفةولكى يساعد على عملية الاختزال للطلاء الزجاجى الموجود بالقطعة. وفى حالة الراكو العارى ، فإن السطح يتم تغطيته ببطانة عازلة حتى لا يلتصق الطلاء الزجاجى بالجسم بعد عملية الحريق ، ويكون من السهل ازالته لكى نرى الأدخنة متوغلة إلى الجسم نفسه بشكل عشوائى ، لتعطى تباين بين اللون الأسود و اللون الرمادى وهو لون البطانة. كما موضح فى الأشكال (٦) و (٧). **(مرجع ٦)**

شكل(3) (4) صورة الراكو التقليدى الملون والراكو العارى الابيض والاسود

3- حريق الحفرة Pit-Firing:

الحريق بالخشب هو أول أنواع حريق الخزف فى التاريخ وتطورت تصميمات لأفرانه وتنوعت التأثيرات الجمالية الناتجة عن هذه التصميمات. ونظراً لجمالياته الخاصة والمتميزة الناتجة عن ترسب الرماد و الادخنة على الأشكال و تفاعله مع اللهب على سطح الخزفيات، وانصهاره مكوناً الوان طبيعية ذو جماليات خاصة ومتميزة.

فقد ظهرت هذه الطريقة عند المصريين القدماء، حيث اسنطاعوا أن يقوموا بعمل حفرة فى الرمال و يحرقون القطعة بداخلها بعد وضعها فى الخشب، حيث كانوا يصقلونها أو يتم طلاءها باستخدام بعض الأكاسيد اللونية مثل كلوريد الحديد، وذلك قبل حرقها. وتعطى هذه التقنية درجات لونية مبهرة بها تدريجات طبيعية ناتجة عن الأدخنة. **(مرجع ١١)**

شكل(5) التأثيرات الطبيعية لحريق الحفرة على الجسم الخزفى

٤-الطلاءات المتشققة Crazing and Cracking

تعتمد هذه الطلاءات على احداث شقوق بالطلاء الزجاجى نفسه ويكون هذا ناتجاً عن اختلاف فى معامل التمدد و الانكماش للطلاء اذاته، حيث من الممكن أن يختلف أيضاً عن معمل الانكماش و التمدد للجسم الخزفى نفسه ، مما يساعد على اعطاء نتائج أفضل. حيث تعتمد اعتماداً كبيراً على توافق او اختلاف درجة الحريق للطلاء والجسم ، أيضاً اختلاف مكونات الجسم والطلاء . بالاضافة إلى نظام الحريق (الزمن- المعدل-التثبيت-التبريد). وتعطى نتائج متنوعة حيث أن الcrazing يعطى شقوقاً صغيرة الحجم وبكثافة أعلى ، أما الCracking فيعطى تشققات واعة و كبيرة ، كما هو موضح الفرق فى الأشكال(٩) و (١٠).

شكل(6) (7) على اليمين نرى ال Crazing واليسار نرى cracking

٥-الموكا Mocha

أوانى الموكا هى انجليزية الموطن و هى ذات زخارف قاتمة اللون لأشكال تشبه الشجرة ، وعادة تطبق هذه الزخارف فوق أرضية طلاء زجاجى ذى لون أزرق شاحب. وتصنع أوانى الموكا من جسم خزفى أرضي أبيض "White earthenware" وتشكل بطريقة الدولاب. وتطبق الزخارف فى شكل بطانات ملونة تحت طلاء زجاجى شفاف.

ويتم مزج مسحوق ثانى أكسيد المنجنيز بماء منقوع بأوراق الطباق، ثم يتم تطبيق زخارف على البطانة والتى تظهر على شكل أشرطة دائرية على حافة الإناء فى هذا المزيج، حيث يساعد الماء المنقوع بأوراق الطباق ثانى أكسيد المنجنيز ليتخلل طبقة البطانة. ويجب أن تكون البطانة فى هذه الحالة مبللة، ويفضل أن تجرى عليها هذه العملية فور تطبيقها. والتأثير الناتج يشبه تأثير أحجار العقيق. **(مرجع ٧)**

شكل(8) أنية خزفية عليها تأثيرات الموكا

٦-الطلاءات البلورية Crystaline glazes

نوع من الطلاءات الزجاجية الذى يحتوى على بللورات داخل الطلاء و أيضاً فوق سطح الطلاء الزجاجى، وتنمو البللورات عن طريق التبريد، وهى تتخذ أشكال إبرية أو رقائق، وعادة ما يكون السطح ناعماً. وتفضل الطلاءات ذات اللزوجة المنخفضة لإنتاج هذا النوع من التأثير.

وقد تم اكتشاف الطلاءات البللورية فى أوروبا، ويعتبر مصنع كوبنهاجن للخزف من رواد انتاج الطلاءات البللورية، حيث تمكن الكيميائى كليمنت Clement فى عام ١٨٨٦ من التوصل إلى تأثيرات بللورية و بطريقة عشوائية للطلاءات الزجاجية. وقد قام من بعده الكيميائى ف. انجيلهاردت V. Engelhardt فى نفس المصنع بتطوير و تحسين هذه الطلاءات. وقد فتحت هذه الطلاءات المجال أمام الخزافين للحصول على أسطح ذات تأثيرات جذابة، تختلف عن الأسلوب التقليدى الذى كان يتركز فى الزخرفة. وقد تم استخدام هذه الطلاءات فى كل من أجسام البورسلين والخزف الحجرى. **(مرجع ١)**

شكل(9) أنية خزفية ذات الطلاء البللورى

٧- السيلادون الصينى Celadon :

نوع من طلاءات الخزف الحجرى ذو درجات لونية لكل من الرمادى والأخضر. وتعتبر طلاءات السيلادون من الطلاءات الفلسبارية والتى عادة ما يتم تطبيقها بسمك ملحوظ. وينتج السيلادون عن طريق اختزال أكسيد الحديد الموجود فى الطلاء الزجاجى الى أكسيد حديدوز أسود. وذلك عند حوالى ١٢٥٠ درجة مئوية.

والموطن الأصلى لطلاءات السيلادون هو الصين، و أصل تسمية سيلادون يرجع إلى اللغة الفرنسية، وتشير إلى مسرحية فرنسية كانت تعرض فى القرن السابع عشر تحت عنوان L'Astree. وكان من شخصيات المسرحية راعى غنم يدعى سيلادون وكان يرتدى أشرطة ذات ألوان رمادى و أخضر (أى ألوان طلاء السيلادون).

ويوجد نوع من البورسلين يعرف باسم ينج تشنج "Ying-Ch'ing " ، كما يسمى أحياناً بورسلين السيلادون، وتتميز ألوانه بالأخضر المشوب باون أزرق. **(مرجع ١٢)**

شكل (10) أنية سيلادون كورى

٨-التجمع Crawling

تعتمد هذه التقنية على العيوب الموجودة فى الطلاء الزجاجى نفسه ، والتى ينتج عنها تجعد فى الطلاء ، ليقوم بتغطية مساحات و يزال من مساحات أخرى ليكون طبقة أو طبقات اضافية على المساحات المغطاة. ومن الممكن أن يحدث هذا عن طريق الخطأ أو القصد ، فعندما يحدث عن طريق الخطأ يكون عيب فى المنتج نفسه ويحدث فى حالات مثل انكشاف جزء من فوهة الجسم او اجزاء عديدة، ويحدث ذلك عن طريق وجود اجزاء فى الجسم الخزفى البسكوت بها مواد لا تقبل

الطلاء ، مثل الزيت او الاتربة ، وفى حالات أخرى يكون هذا التأثير عن قصد بحيث يقوم الخزاف بوضع مواد على الجسم أو فى الطلاء لكى يحصل على هذا التأثير. **(مرجع ٨)**

وهناك بعض الخزافين يقوموا بوضع بطانات ملونة تحت الطلاء للحصول على مزيج لونى بين الطلاء و بين لون بطانة الظاهرة فى الاجزاء المكشوفة من الطلاء.كما هو موضح فى الأشكال (١٤) و (١٥).

شكل (١١)
تجعد وتجمع الطلاء على الجسم مباشرة

شكل (12)
تجعد و تجمع الطلاء فوق البطانة الملونة

٩-كوتشي Kochi:

نوع من خزف الراكو اليابانى يستخدم فيه أجسام بسكويت محروقة عند درجات حرارة عالية لاكسابها صلادة عالية تزيد من مقاومتها للصدمات الحرارية، وكذلك للتغلب على مشكلة تشقق الطلاء.

شكل(13) أنية كوتشي

١٠-الطلاءات الملحية Salt glazes:

نوع من أنواع الطلاءات الزجاجية يعتمد أساساً على الملح والذى يكون عادة كلوريد الصوديوم ، وينتج الطلاء الملحى عن طريق القاء الملح داخل الفرن أثناء الحريق، حيث يتحلل الملح ويتصاعد فى هيئة أبخرة الصوديوم، والتى بدورها تتحد مع كل من الألومينا والسيليكا الموجودتين فى الجسم الخزفى، ومن ثم تتطون الومينوسيليكات الصوديوم، أى طلاء زجاجى، والذى يتخلل مسام الجسم الخزفى ويكون طبقة فوقه.

ويستخدم الطلاء الزجاجى الملحى فى كثير من المنتجات مثل أوانى حفظ النبيذ، و أوانى شرب البيرة، وكذلك أوانى تخزين بعض السوائل و الأطعمة. وتسمى المنتجات ذات الطلاء الملحى البنى اللون بالطلاءات الملحية الألمانية، ويعزى اللون البنى إلى أكسيد الحديد الموجود فى الجسم الخزفى. أما إذا كانت الطلاءات الملحية رمادية اللون ، فيطلق عليها طلاءات ملحية هولندية، ويرجع اللون الرمادى إلى اختزال جزئى لأكسيد الحديد. وتمتاز المنتجات الهولندية بزخارف زرقاء يستخدم فيها أكسيد الكوبالت.

وفى الانتاج الصناعى تستخدم الطلاءات الزجاجية الملحية فى تغطية مواسير الصرف "Sewer Pipes" والأجزاء المكملة لها. وتعتبر الطلاءات الزجاجية الملحية ذات تكلفة أقل، إذ يتم الحريق مرة واحدة "Once- Fired". **(مرجع ٢)**

شكل(١٤) و (١٥) نماذج من خزفيات الطلاء الملحى

ثانياً: التجارب العملية

اعتمد الباحث فى بحته على بعض التجارب العملية ، والتى من خلالها توصل إلى نتائج طيبة ومختلفة عن المعتاد. حيث قام الباحث بعمل تجربتين مختلفتين ، الأولى على بلاطات خزفية صناعية محروقة حريقاً أول ، والثانية على حوض صحى صناعى محروق أيضاً حريقاً أول، حيث قام الباحث بطلائهم باستخدام الطلاءات الزجاجية المختلفة وطبق عليهم تقنية حريق فنية وهى الاختزال داخل الفرن الكهربائي (البريق المعدنى).

التجربة الأولى: استخدم الباحث بلاطات خزفية (Earthenware) من إنتاج شركة سورناجا، محروقاً حريقاً أول عند ٩٥٠درجة مئوية، وهى بلاطات مستطيلة الشكل مقاس ٢٤ x ١٢ سم .وقام بتطبيق الطلاء الزجاجي وذلك باستخدام الرش و الفرشاة والحقنة. وقام بتجهيزهم ليتم حرقهم بعد ذلك.

التجربة الثانية: قام الباحث باستخدام حوض صحي (Stoneware) من إنتاج شركة "ايديال ستاندرد" ، محروق حريقاً أول عند درجة حرارة ١٢٠٠ درجة مئوية. حيث قام بتجهيز الحوض لتطبيق الطلاء الزجاجى ، وقام باستخدام تقنية الرش فى تطبيق الطلاء الزجاجى.

شكل (١٦)
شكل حوض الصحى فى حالة البسكويت

شكل (١٧)
الحوض أثناء تطبيق الطلاء الزجاجى عليه

- كان فى اختيار الطلاءات الزجاجية ضرورة فى استخدام الخلطات المركب بها الأكاسيد المعدنية مثل (النحاس،كربونات النحاس، الحديد، نترات الفضة، البزموت) وذلك لإعطاء نتيجة بها (البريق المعدنى) ،بالاضافة لوضع بعض الخامات و الاكاسيد الملونة الأخرى التى تساعد على تغير الدرجات اللونية فى كل نتيجة.و قد تم تطبيق الطلاء عن طريق تقنية الرش باستخدام مسدس رش،مع استخدام الفرشاة لإعطاء بعض التأثيرات لبعض القطع،واستخدام السكب لملء القطع من الداخل.

- **بالنسبة للتجربة الأولى و التجربة الثانية** فقد مروا بعد ذلك بنفس الخطوات ، حيث تم حرق الأعمال فى درجة حرارة ٩٧٠م بداخل فرن كهربائى متوسط ،مع القاء المواد التى تحدث أدخنة ناتج عن الكربون وذلك عند درجة حرارة ٦٧٠-٧٠٠م أثناء عملية تبريد الفرن و نزول الحرارة،وقد تم القاء (الالفونيا) بدءا من الدرجة المذكورة وعلى عددة مرات و حتى درجة ٦٥٠م.وتم فتح الفرن فى اليوم التالى.

- **نتائج التجربة الأولى:**

شكل(١٨)(١٩)(٢٠) بلاطات تم انتاجها صناعياً ومن ثم معالجتها لونياً عن طريق استخدام طرق تلوين و حريق الخزف الفني (البريق المعدني)

نتائج التجربة الثانية:

شكل(٢١) حوض للغسيل تم انتاجه و حرقه صناعياً ومن ثم معالجته لونياً باستخدام طرق تلوين وحريق الخزف الفني (البريق المعدني)

ملاحظات التجربة الثانية:

١-احتاج زمن الحريق أن يكون أطول وأبطأ ، حيث ظهرت شروخ فى جسم الحوض نفسه .

٢-احتاج الحوض أن يتم طلائه عن طريق التغطيس ، حتى يملأ الطلاء الزجاجى الجدار الداخلى للحوض.

٣-كان من المهم وضع بودرة كاولين بين الرف و قاعدة الحوض ، حتى تكون الحركة أسهل أثناء الانكماش أن وجد.

٤-الجسم الحجرى كان محروقاً عند درجات حرارة مرتفعة ، ولذلك كانت مساميته بسيطة جداً، ولذلك كان يفضل تسخين الحوض أولاً قبل تطبيق الطلاء عليه حتى يستقبل الطلاء بصورة أفضل.

٥-الطلاء الزجاجى ظهر متماسكاً ولم يكن به أى تشققات أو شروخ أو تجمعات.

أهم نتائج البحث:

1- اعتمد البحث على تطبيق تقنيات حريق فنية مختلفة على منتجات الخزف الصناعي والتى تنوعت بين بلاطات صناعية و منتجات الأدوات الصحية .

2- إمكانية تطبيق طرق الحريق الفني على بلاطات الخزف الصناعي بشكل لا يوجد به أي مشكلات أو قيود.

3- التطبيق على منتجات الأدوات الصحية مثل الأحواض أعطى نجاحاً بنسبة كبيرة جداً تحتاج إلى تكرار التجربة ومراعاة بعض النقاط المذكورة من أجل إنجاحها بنسبة ١٠٠%.

4- النتائج اللونية المطبقة على منتجات الخزف الصناعي أعطت قيمة وتفرد للمنتج لما حصل عليه من تميز لوني

التوصيات:

1- الاهتمام بعمل تجارب مختلفة باستخدام تقنيات فنية أخرى على منتجات الخزف الصناعي.

2- محاولة التطبيق على منتجات أخرى للخزف الصناعي مثل منتجات البورسلين و الحراريات وغيرها.

3- الاهتمام بتسويق هذه النوعية من المنتجات لما تحمله لقيمة و حالة منفردة عن مثيلاتها ، وعرضها بالشكل اللائق لقيمتها.

المراجع:

1- شوقى معروف" مقدمة فى تاريخ الخزف الحديث"- مذكرة تعليمية- ١٩٩٩.

Shawky Maarouf,"Moqadema Fi Tareekh Al Khazaf Al Hadeeth",Mozakera Taelemeya-1999

2- خالد سراج الدين فهمى "تأثير الخامات المضافة(ودرجة نعومتها (على مظهرالأجسام الخزفية(المسواة حتى ١٢٥٠م)"- رسالة ماجيستير- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان- ٢٠٠٠

Khaled Serag El Din Fahmy,"Taatheer Al Khamat Al Modafa Wa Daraget Nometha Ala Mazhar Al Agsam Al Khazafeya Al Moawah Hata 1250˚C",Resalet Majester, Koleyet Al Fenoon Al Tatbeqeya-Gameet Helwan,2000.

3- تهانى العادلى " فصول فى الخزف، الجزء الأول"- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان – ٢٠٠١.

Tahany Al Adly" Fesool Fel Khazaf,Al Goze Al Awal- Koleyet Al Fenoon Al Tatbeqeya-Gameat Helwan",، ,2001

4- أيمن على جودة "تقنيات وجماليات البريق المعدنى فى الخزف المصرى الحديث وأصوله فى العصر الفاطمى(دراسة مقارنة)" كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان – ١٩٩٦

Ayman Aly Goda,"Taqneyat Wa Gamaleyat Al Bareeq Al Madany Fi Al Khazaf Al Masry Al Hadeeth Wa Osolaho Fi Al Asr Al Fatemy(Derasa Moqarena)",Koleyet Al Fenoon Al Tatbeqeya, Gamaet Helwan,1996.

5- بدر بن محمد المعمرى "طلاءات الخزف"- دائرة النشر العلمى والتواصل – ٢٠١٥.

Badr Ben Mohamad Al Meamary,"Telaat Al Khazaf", Daeret Al Nashr Al Elmy Wal Tawasol, 2005.

6- محمد سلامة عبد الحميد الهمشرى "دراسة العلاقة بين التقنية والشكل الخزفى، مع التطبيق على خزف الاستديو"- رسالة ماجيستير- كلية الفنون التطبيقية-جامعة حلوان- ٢٠٠٥

Mohamad Salama Abdel Hameed Al Hamshary,"Deraset Al Elaqa Bayn Al Taqneya Wal hakl Al Khazafy Ma Al Tatbeeq Ala Khazaf Al Estudio", Resalet Majester, Koleyet Al Fenoon Al Tatbeqeya, Gamaet Helwan,2005.

7- Savage, George "Pottery through the ages", Cassell, London, 1959

8- Hamer, Frank and Janet"The Potter's Dictionary of Materials and Techniques, Fifth Edition", A&C Black, London , University of Pennsylvania Press. Philadelphia, 2004.

9- http://geology.ahlamontada.net/t295-topic

10- http://mawdoo3.com/ الأدوات_الصحية

11- http://platform.almanhal.com/Files/2/101097

12- إبراهيم الخطيب ، رشا زينهم ، علا صباح، "إستحداث قوالب لإنتاج المفرغات الزجاجية للعمارة"- المجلد الخامس – مجلة العمارة والفنون والعلوم الأنسانية – ٢٠٢٠

Ibrahim Al Khateeb , Rasha Zenhom, Ola Sobah " Estehdath Qawaleb Le entag Al Mofaraghat Al Zogageya Lel Omara", Al Mogalad Al Khames, Megalet Al Omara Wal Fenoon Wal Oloom Al Ensaneya – 2020.