

المجلد

جامعة دمشق
كلية الفنون الجميلة
الأستاذ الدكتور
فواز البكدش
المدرس الدكتور
نزيه الهجري

تقانات النحت

(الخزف والفخار)

الجزء الثاني

١٤١٩ هـ
١٩٩٨ - ١٩٩٩ م

منشورات جامعة دمشق



توطئة

* فن الخزف هو أحد أهم الفنون الجميلة، فهو يجمع بين تقانات الفنون المختلفة مثل: فن النحت، فن التصوير والرسم، الفن الخزفي، وفن الحفر إضافة إلى أنه يشكل جسراً حقيقياً بين الفنون الجميلة والفنون التطبيقية والتصميم الصناعي، كما هو يربط بين هذه الفنون والعلوم الأخرى مثل: علم الفيزياء، الكيمياء التطبيقية والحراريات والعلوم الهندسية وعلم الجولوجيا.

* وعلم الخزف هو الأساس لفن الخزف، وهو أحد العلوم التطبيقية ويتكون من تكنولوجيا الطلاءات الخزفية والحراريات، وتكنولوجيا الخزف، وقد لعب فن الخزف وعلم الخزف دوراً تاريخياً معاً في تصنيف مستوى فنون ورقي ذوق الشعوب وتقدمها الحضاري، وأخذ يقاس تطورها برقي خزفها وبمدى انتشاره لدى الشعوب المجاورة لها ومثال ذلك: الخزف القديم في الوطن العربي، كالخزف الرافدي، والفينيقي والخزف القبطي، والخزف العربي الإسلامي، وكذلك الخزف الصيني، والخزف الإغريقي القديم.

ولعل أهم الخزف الذي لاقى إنتشاراً هو خزف دمشق وخزف الرقة هذا الخزف الذي يملأ متاحف العالم، وبخاصة ما أنتج منه في الفترة الزمنية الواقعة بين القرنين التاسع والثالث عشر الميلاديين.

فقد ذكر /أوثيور لان/ في كتابه (الخزف الإسلامي المبكر) عن خزف الرقة ذي البريق المعدني ما نصه (إن هذا النوع من الخزف يعتبر احسن أنواع خزف الرقة، بل ومن روائع الخزف الإسلامي وكثيراً ما نجده في الأسواق...).

كما ساهم أجدادنا العرب المسلمون بتطوير فن الخزف العالمي باختراع (البريق المعدني) الذي يشكل نقطة تحول هامة في الصناعات الخزفية في العالم وبخاصة خزافي: دمشق، الرقة، سامراء، انطاكية (لواء الإسكندرون) والفسطاط إلا أن الخزف العربي السوري كان قد تعرض لهزات عنيفة أدت إلى غيابه حالياً باستثناء بعض الصناعات الفخارية البسيطة، أو الصناعات الخزفية الاستعمالية التي لا علاقة لها بالخزف الفني.

وهذا يعود لسبب تهجير المهرة من الخزافين العرب السوريين إلى سمرقند إبان الغزو التتاري لبلاد الشام والوطن العربي، وكذلك إلى تهجير المهرة منهم إلى استانبول إبان الحكم العثماني.

ولعل أهم ما اشتهرت به سورية هو (خزف دمشق وإزناك) وكذلك (خزف دمشق ورودس) وإن أشكال هذا الخزف تدل على أن اليد الصانعة هي يد عربية سورية من دمشق من حيث تصميم الشكل ونوع الزخارف والأكاسيد المستخدمة. مع اختلاف بنوع الطينة تبعاً لمصدرها ومكان عملها (كازنك ورودس) واليوم تتسابق دول العالم المتمدن لتطوير أبحاثها في ميدان علم الخزف وفن الخزف، وأصبح يدرس فن الخزف في شتى مراحل التعليم الابتدائي والثانوي، وأصبح فن الخزف وعلم الخزف يدرس في مراحل التعليم العالي في كليات الفنون الجميلة والفنون التطبيقية، وفي المعاهد العالية للفنون والمهن، كما يدرس علم الخزف في مستوى الدراسات العليا. الماجستير والدكتوراه.

وفي الجمهورية العربية السورية لازالت المكتبة العربية السورية

بأمس الحاجة إلى كتب وبحوث، ودراسات، وتقارير تتناول فن الخزف وعلم الخزف.

الأمر الذي يدفع إلى تقديم هذه المعلومات في هذا الكتاب بعنوان (الخزف والفخار) لوضعه بين يدي أبنائنا طلاب كلية الفنون الجميلة في جامعة دمشق - وهو أول كتاب جامعي يؤلف في مجال (فن الخزف) وقد استقينا معلوماته الفنية والعلمية من مصادر لأهم الخزافين العرب والأجانب، إضافة إلى تجارب عملية وفنية أملين أن يساهم هذا الكتاب بوضع لبنة أولى في هذا المضمار لدعم البنية العلمية لكلية الفنون الجميلة في جامعة دمشق والله ولي التوفيق.

المؤلفان



- محتويات الكتاب -

الصفحة

الموضوع

- توطئة

- الباب الأول -

الفصل الأول: التصميم الخزفي

الفصل الثاني: خصائص خامات الخزف والفخار

الفصل الثالث: طرق تحضير الطينات الخزفية: الطرق التقليدية -
الطرق الحديثة

- الباب الثاني -

الفصل الأول: الأجسام الطينية والفخارية - عناصر الطين.

الفصل الثاني: خواص الطينات الشائعة

الفصل الثالث: أساليب تشكيل الخزف الفني.

- الباب الثالث -

الفصل الأول: التسوية (شوي - حرق الطين) - القمائن

الفصل الثاني: التزجيج

- أمن صناعي: أسماء بعض الأكاسيد السامة التي تستخدم في
الخزف

- قائمة المصطلحات العلمية باللغتين العربية والإفريقية

- المراجع العربية والأجنبية

- ملحق الصور والأشكال



الباب الأول

الفصل الأول

التصميم الجزئي



التصميم الخزفي

كيف نصمم شكلاً خزفياً؟

تعريف التصميم:

إن التصميم بمفهومه العام هو دراسة تخطيطية لعنصر ماء الغرض منه أن تتقبله عين المشاهد، على أن تكون هذه الدراسة متلائمة مع الوظيفة والمحيط.

والتصميم هو عملية التنسيق والجمع المقصود لعناصر إنتاجية ناجحة كالتمثال أو اللوحة الفنية، أو الشكل الخزفي، أو أن تكون دراسة لشكل جسر أو طايرة أو تصميماً لمنزل، أو لزي من الأزياء، وهو عمل ذو أسس وقواعد تتطلب من الفنان المصمم معرفتها لينال تصميمه النجاح والقبول الملائم، كما يجب أن يتلاءم التصميم مع الوظيفة المقصودة منه.

كما يساهم التصميم الإبداعي الجيد في رفع مستوى التذوق السليم للجمهور أما التصميم الضعيف فيعمل على إفساد الذوق ونفور نخبة المتذوقين منه، ورفضهم له.

مشكلة التصميم:

التصميم كما أسلفنا هو دراسة تخطيطية تهدف التعرض لحل مشكلة ما. والتصدي لها من خلال مفهوم علمي مدروس ذي خطوات معينة ومحدودة، إذ إن الخروج عن هذه الخطوات يجعل الفنان المصمم يتوه عن المقصود بعيداً عن هدف الدراسة (كما يجب التسليم بأنه لم يسبق أن إتفق مصمم مع آخر على معالجة مشكلة بالطريقة نفسها والأسلوب نفسه).

مبادئ وأسس التصميم الخزفي

١- العناصر الأساسية للتصميم الخزفي:

إن العناصر الأساسية للتصميم الخزفي هي ما يلي:

١- عنصر الوحدة ٢- عنصر النظام. ٣- عنصر التنوع.

كما تختلف عناصر التصميم باختلاف صفاته الأساسية وهذا يعود لنوع الفن المطلوب، فالتصميم الخزفي الفني يختلف تماماً عن التصميم الخزفي الاستعمالي الصناعي، كما يختلف التصميم الخزفي كلياً عن التصميمات الأخرى كالتصميمات الصناعية، كشكل الطائرة أو السيارة أو تصميم خشبة مسرح، أو تصميم قطعة موسيقية فكل من هذه التصميمات يتطلب عناصر مختلفة كل الاختلاف.

وتدخل عناصر التصميم بشكل عام في حيزات ثلاثة وهي:

١- حيز الزمن. ٢- حيز المساحة. ٣- حيز المكان.

وإن معرفة عناصر التصميم وحدها غير كافية للتعليم، لأن التدريب المستمر والناجح، والتوجيهات السديدة التي يعطيها المعلم البارح لطلابه، هي الجديرة حقاً أن تصنع منهم فنانين ومصممين بارعين، وهذا يتوقف أيضاً على مدى استعدادهم الذاتي ومواهبهم. وتصميم الشكل الخزفي يقتضي علينا المحافظة على أسس ومبادئ وقيم معينة ألا وهي:

١- القيمة الوظيفية ٢- القيمة الجمالية

وهاتان القيمتان هما أساسيتان في الخزف الاستعمالي والفني وبخاصة القيمة الجمالية في الخزف الفني (خزف الأستديو)*

* خزف للأستديو : هو الخزف الذي ينتج في مشاغل الخزافين وليس في المصانع.

إذ يجب أن تكون الوظيفة الجمالية ذات هدف يحقق مسرة عين الناظر ويجذبه إلى العمل المصمم، كما يجب أن يكون التصميم مأخوذاً من الحالة الوظيفية، فالإناء الذي يستعمل للماء والسوائل يجب أن يوحي بشكله العام لهيئة وشكل قطرة الماء أو السائل في أحوالها المختلفة (انظر الشكل رقم ١) إذ يجب أن تكون التصميمات كافة ذات خطوط منحنية ولينة ويجب أن تكون ذات شكل مغلق، وينتهي بمنقار أو بمصب أو عنق ضيق للمحافظة على السخونة والبرودة. كما يجب أن يحتوي زخارف وأشكالاً تتلاءم مع شكله العام.



١- عنصر الوحدة:

وينضوي هذا العنصر تحت عنوان (وحدة الهدف) والتصميم الذي يخلو من الوحدة يجعل الناظر المتفحص يتوه فيه دون الوصول إلى ما يقصده التصميم، مما يشعره بخيبة الأمل حيث يجب أن تتضافر عناصر التصميم نحو الهدف الواحد، مثال:

في تصميم شكل الطائرة نرى أنها بوضعها الانسيابي وأجنحتها الملساء ومدى علاقتها بالجسم توحى للمشاهد وللوهلة الأولى، أن هذا التصميم معد للملاحة الجوية، وهذا ينطبق على تصميم الباخرة فإن شكلها يوحي للناظر بأنها مهيأة للملاحة المائية. هذا في مجال التصميم الصناعي أما في الفنون التشكيلية وفي فن النحت على سبيل المثال، نرى في تمثال الشفقة LAPIETA للنحات الإيطالي مايكل أنجلو (شكل ٢) أنه يجسد في الحجر الصلب الأصم خامة الجسد الحي. والجسد الميت، كما يعبر عن القماش الرقيق والناعم الأملس، كما تتضافر مع هذه العناصر جلسة الخنو التي تتألف مع تعابير الوجه. كل هذا الائتلاف يتوجه نحو (هدف واحد) مما يثير عواطف المشاهد إلى درجة للمخاطبةوجدانية، وهذا ينسحب أيضاً على فن التصوير رغم وجود العناصر المتشابهة تماماً في اللوحة، فالوحدة في اللوحة نستطيع بوساطتها التمييز بين فن رفائيل. وفن ليوناردو دافنشي (انظر الأشكال رقم ٣٣ - ٣٤ ب).

وتنطبق الوحدة أيضاً على فن التصوير الحديث، فالوحدة في اللوحة تجعلنا نميز تماماً بين لوحات كل من الفنانين بيكاسو، وبراغ (انظر الشكل ٤٤ أ ب) وكذا الأمر أيضاً في فن العمارة، فتيجان الأعمدة كافة في الفن المصري القديم واليوناني والفارسي، والعربي الإسلامي تتعاون فيما بينها كوحدة في إطار (حيز المساحة) لتعبر عن هدف واحد مثل: الفخامة، أو العظمة، أو القوة، أو الروعة.

فجميع العناصر ذات هدف واحد ألا وهو خدمة (الفكرة الأساسية) وهي
(وحدة الهدف).

وليس عنصر الوحدة أقل أهمية في فن الخزف، فالعلاقة الوطيدة بين الأشكال
الخزفية المدولة وأذرعها ومناقيرها (مصباتها) ومدى تناسقها، تهدف جميعاً إلى
التعبير عن: الاستقرار، أو القوة، أو الصلابة، أو الرشاقة، أو الفخامة، كما يساهم
اللون والملمس والبريق بالإتجاه نحو الهدف الواحد.

كما هو الحال في الألوان الإغريقية، والصينية، وقصور الرقة ودمشق وقصور
الحمراء. (انظر الأشكال ٥٠-٥١-٥٢-٥٣).

عنصر النظام والتنسيق:

ويمكننا تعريف النظام والتنسيق بأنه العلاقة الحسية التي ندرکها في التصميم والظاهرة بين العناصر المختلفة ويمكننا تفسيرها بما يلي:

١- التوازن بين أجزاء التصميم الخزفي

٢- وفي أشكال الزخارف: التناثر حول نقطة واحدة أو مركز واحد، أو محور واحد، أو الدوران حول هذا المحور.

٣- التناسب بين العناصر.

٤- الانسجام في الشكل واللون.

وكان اليونانيون القدماء يعتقدون أن الجمال يقاس بمقدار ما في التصميم الخزفي من تنسيق في مجموع ما يحتويه من عناصر. كما قاموا بتطبيق هذا الاعتقاد في فن النحت على جسم الإنسان تماماً كما هو على الأنية الخزفية (أنظر الشكل ٥جـ)

وقد حاول (بركهوف) حديثاً أن يقيس الجمال بعلاقة رياضية بين: (تعدد العناصر، والتنسيق في التصميم، وعلى الرغم من أن نظريته لم تلق قبولاً تاماً، ولكنها على الأقل أوضحت اتجاهها).

كما هو في شكل (مضلعات بركهوف) وهي: مضلعات يرداد انتظامها من الشمال إلى اليمين (أنظر الشكل رقم ٦).

٣- عنصر التنوع:

إن صفة التنوع تعمل على إثراء وإغناء التصميم، كما أنها تكشف عن علاقات وأشياء مشوقة ومثيرة للمشاهد.

لكون التنوع يقضي على التكرار الملل في التصميم، ويتم التنوع بتغيير الأشكال والخطوط والمسافات والألوان (ولكن ضمن خطة مرسومة) ترشد المشاهد إلى النقاط الأساسية في الشكل المصمم، وإن التصميم الذي يخلو من نقطة أساسية تشد المشاهد، سوف تضعه في حيرة أو في خيبة أمل أحياناً!!

ولنطرح على أنفسنا السؤال التالي:

كيف نحقق الوحدة، والتنسيق، والتنوع، في التصميم الخريفي؟

الجواب: نحقق هذه العناصر من خلال ما يلي:

أ- التوازن

ب- النظام

ج- الانسجام

د- الخط

آ- التوازن:

ويعتمد التوازن على قوة الجذب، ففي الميزان يعتمد التوازن على قوة الجذب الأرضي، كما يعتمد التوازن في العمل الفني على قوة جذب المشاهد نحو التصميم. ولا تتحقق هذه الغاية إلا من خلال التوازن في بناء الشكل. ومثال ذلك: ما ينطبق على الجاذبية الأرضية في الميزان، فإن وضعنا طفلين: طفلاً صغيراً وآخر كبيراً على طرفي ميزان على هيئة دفٍ خشبي يرتكز على رأس مثلث (أنظر الشكل رقم ٧)

فإن الطفل الكبير يقوم بجذب الدف نحو الأرض، ولتحقيق التوازن يضطر لتقدم الطفل نحو مركز أو نقطة الاستناد وهذا ينطبق أيضاً على مبدأ الشاذوف (أنظر الشكل ٨) وكذلك الأمر ينطبق على العمل الفني الخزفي، فالعناصر الأساسية، والثانوية، والمتممة، يقوم المصمم بتحريكها بهدف الوصول إلى التوازن لجذب عين المشاهد.

أي: تحقيق جاذبية بصرية في الأشكال المسطحة، وتحقيق جاذبية بصرية وأرضية بالنسبة للحجوم النحتية (أنظر الأشكال ٢٩ - ٩٠) لأن تحقيق التوازن في النحت والخزف والعمارة هو تحقيق الجاذبية البصرية والجاذبية الأرضية في آن واحد. فالجاذبية الأرضية هي علاقة إنشائية رياضية تعتمد على أسس مدروسة. أما الجاذبية البصرية فهي شعور المشاهد بمدى استقرار الكتلة وعلاقتها بالأرض والفراغ وهي إيجابية ومتمثلة في التصميم النحتي أو الخزفي أو المعماري.

وإلى فكرة التوازن يمكننا أن نعزو فكرة التناظر واللاتناظر في التكوين الخزفي كما يضطرنا التوازن لعدم المبالغة في أحجام ضمن التصميم الواحد على حساب أحجام مجاورة أخرى. لأنه في هذه الحالة وإن وجدت الجاذبية الأرضية سيترتب على ذلك خلل في الجاذبية البصرية بالنسبة للمشاهد.

ب- النظام

إن الإنسان بذاته هو جزء من نظام، ألا وهو (نظام الكون) والناس جميعاً يعيشون نظام الكرة الأرضية بما فيها من تعاقب الليل والنهار حيث يقسم اليوم إلى ساعات ويقسم الشهر إلى أيام والسنون إلى أشهر محددة. وكذلك يخضع العمل الخزفي الفني لنوع من النظام، كما يمكن للفنان الخزاف أن ينهل من النظم الموجودة لديه ومن حوله في الأشياء والأشكال والحيوانات والنباتات، حيث نرى في نظام الحيوانات والنباتات نظاماً متسلسلاً ومفيداً، حيث استفاد النحاتون والفنانون والخزافون والموسيقيون والشعراء والمعماريون من هذا النظام في الطبيعة وجسدوا

أشكالها، هيئة، وحجماً، وصوتاً، وإيقاعاً. لقد سجل النحاتون والمعماريون أشكال الفصائل المتنوعة من الأزهار والنباتات والحيوانات وهيئتها كما استمد الشعراء إيقاعاتهم وأوزانهم الشعرية من حذو الجمال في الصحراء كما هو الحال في بعض الشعر العربي. واستمد الموسيقيون أصوات ذبذبة أوتار آلاتهم من أصوات الطيور والحيوانات وصوت الرياح... الخ (أنظر شكل ١٠).

ج- الانسجام

إن خاصية الانسجام هي من أهم الصفات وأكثرها التصاقاً بالتصميم الخزفي، وهذا لا يأتي إلا عن طريق التوافق والائتلاف بين مختلف عناصر التصميم الخزفي، ويتم الانسجام من خلال توضيح وتوحيد خط اتجاه العناصر ووضوح التصميم (أنظر الشكل ١١). ويمكننا استخدام العديد من الخطوط التي تحقق انسجاماً بين عناصر التكوين الخزفي على صعيدي الشكل والزخرفة وهنا يلعب الخط دوراً رئيساً في عنصر الانسجام.. ويولد لنا تنوعاً في الصيغ والأشكال.

د- الخط :

يلعب الخط دوراً أساسياً في تحديد مسارات واتجاهات الألوان على صعيد الزخرفة وتحديد المساحات على صعيد تصميم الصيغة الفنية الخزفية إن كانت حجماً أو نحتاً خزفياً بارزاً.

كما يساهم الخط في عمليات الخدع البصرية في التصميم الخزفي الخزفي ومثال ذلك ما يلعبه الخط في الإيحاء للمشاهد وكما يلي:

— الخط الأفقي: يوحي بالراحة والاستلقاء

— الخط العمودي: يعبر دائماً عن شيء حي قائم كالإنسان، والحيوان والشجر.

١٠- الخط المائل: يوحي بالحركة، فهو يعبر عن شخص يهمل بالسير، أو الحركة أو يوحي لنا بحركة موج البحر.

١١- الخط المستقيم المتوازي: يوحي للرائي بالإحساس باللون الأسود والأبيض وذلك تبعاً لقرب الخطوط المتوازية وبعدها عن بعضها بعضاً (انظر الشكل رقم ١٠).

١٢- الخط المنحني: وهو على أنواع ولكنه الأكثر قرباً من التصاميم الخزفية وهو على عدة أشكال وحالات مثل:

١- الخط القوسي الدائري

٢- الخط المتدرج المتغير أثناء الإنحناء

٣- الخط المنحني المنعكس

٤- الخط اللولبي اللوغاريتمي أو ما يسمى (خط الحياة).

(انظر الاشكال ١١-١٢-١٣-١٤-١٥ آ-ب)

تصميم المجسمات الخزفية

تختلف أشكال المجسمات الخزفية في تصاميمها تبعاً لوظائفها وأشكالها المنطلقة من دواعي استعمالها، لتؤدي وظيفة استعمالية وجمالية في آن واحد.

فالمنحوتات الخزفية يتم تصميمها على أساس أن توضع ضمن الفراغ الداخلي أو في الفراغ الخارجي، أو أن تكون أعمالاً جدارية. أو مصدراً للمياه، وإن طبيعة كل عمل خزفي يفرض على النحات الخزاف أن يختار ما يلائم الوظيفة والمحيط، مستعيناً بالعناصر آتفة الذكر.

ومن خلال نظام معين يقوده إلى منحوتته الخزفية.

وهذا لا يأتي بين يوم وليلة!!

وإنما يتطلب فهماً كاملاً لطبيعة وأشكال العناصر الطبيعية المستخدمة في التصميم اعتماداً على إبداعات المصمم.

كما تقود إرشادات المعلمين للتصميم الخزفي طلبتهم إلى التصميم الجيد. وهذا يعود لمدى ارتباط ما يُصمَّم وما يتذوق، وما يستعمل من خلال الانسجام، والوحدة، والنظام، والخطوط، في التصميم المرغوب والمقصود.

لنطرح على أنفسنا السؤال التالي:

كيف نطبق نظرية التصميم على المجسمات الخزفية الفنية؟

الجواب: إنه من الصعب إيضاح كيفية تطبيق نظرية التصميم على أشكالنا الخزفية الفنية من خلال كلمات!!

ولكن الأجدى من خلال بيانات عملية في المشاغل المتخصصة، وهذا لا يمنعنا أن نوضح لأبنائنا الطلاب بعض الخطوات التي ترشدكم في تجاربهم الخاصة للوصول

إلى تصاميم خزفية جميلة تكون أكثر توافقاً مع أسس وعناصر التصميم الخزفي المرغوب. وهذا ما يتفق ونوع الخزف المرغوب تحقيقه، وانتمائه الحقيقي كخزف (الاستديو) أو (الخزف التقليدي) أو (النحت الخزفي الحديث) أو (الخزف المدولب).

تصميم خزف الاستديو (الصمديات):

وما نقصده من خزف الاستديو في هذا المجال هو (الصمديات) وإن تصميم الصمديات بكميات إنتاجية أحياناً لا يمكن أن نصفه بأنه قتل لشخصية الخزاف المصمم من خلال تكرار نسخة العمل الواحد، وإنما هو ضرورة قد تستدعيها الطلبات الملحة من الجمهور واتجاه الفنان الخزاف وهذا ما لا يمكن تحقيقه في (النحت الخزفي) على سبيل المثال، أو في أشكال التحف الخزفية الفريدة التي لا يمكن تكرارها إلا من قبل صانعيها بالذات بخصائص تدخل في أساليب صياغتها الفنية ونوع طينتها وخصوصية تركيب ألوانها والتي يتفرد بها الخزاف الفنان ولا يعطي أسرارها لأحد.

والتصميم في هذه الحالات يكون ابداعياً فردياً وذا خصوصية كما أسلفنا وهذا ما يميز التحف الخزفية الصينية أو الاغريقية أو الإسلامية عن غيرها من مثيلاتها عندما تكون هذه التحفة نادرة التحقيق والتقليد. انظر الشكلين ٥٥- ٥٦.

التصميم التقليدي والتصميم الحديث:

إن فن الخزف كسائر الفنون يُحبذُ الأشكال التقليدية المعروفة لأغراض استعمالية، إضافة لتلقيها قبولاً من الجمهور لاختباره لمئاتها ورصانة تصميمها عبر التاريخ الطويل للصناعات الخزفية.

بينما لانرى الرغبة للابتكارات الحديثة لدى العامة وإنما لدى الخاصة وهذا

يعود للسبب آنف الذكر وكذلك لعدم الثقة بما هو جديد أو كما يقول المثل :
(الإنسان عدو مايجهل).

إلا أن تضمّن تصميم العمل الخزفي الجديد والمحدث لعناصر قوية جذابة فيه
يجعل الاقبال عليه ممكناً من قبل العامة والخاصة على حد سواء .

التصميم الخزفي المدوّلب:

ويمكننا أن نقسم هذا النوع من الخزف بتصاميمه المختلفة طبقاً لاستعمالاته
الى مايلي:

- ١- زجاجات حفظ السوائل.
 - ٢- القدور والجرار بأحجامها المختلفة.
 - ٣- أباريق الشاي وماشاكلها.
 - ٤- الفناجين والسلطانيات .
 - ٥- الصحون لغير السوائل.
 - ٦- أشكال خزفية حرة.
- على أن تتوفر في جميع تصاميم هذه الأنواع من الخزف العناصر الجميلة
والوظيفية في آن واحد (أنظر الأشكال في تطبيق نظرية التصميم على الخزف
شكل ١٥).

ما يجب توافره في التصاميم المدولبة:

١- تصميم زجاجات حفظ السوائل:

ويتميز هذا النوع من الزجاجات والتي يسميها العامة (البرنية)* أو (القنيّنة)
باللهجة العامية بأن لها فوهة صغيرة ضيقة يمكن إغلاقها بسدادة، وكان يصمم هذا

* برنية : نسبة الى برنية من قرى بلنسية في الأندلس ولازال بعض العامة في سورية يطلقون عليها هذا الاسم
نسبة إلى مصدرها.

النوع من طين الخزف الحجري (الزلط) ويستخدم لتعبئة السوائل والزيوت والماء والعقاقير وقد حل محلها فيما بعد القوارير الزجاجية الشفافة أو البلاستيكية.

٢- تصميم القدور والجرار:

وكان يستخدمها سكان بلادنا القدامى لتخزين المؤونة كالحبوب والبقول وغيرها وتصميمها يقتضي وجود غطاء لها، وكثير من هذه القدور والجرار موجودة في متحف دمشق الوطني. حيث كانت تستخدم للأغراض آنفة الذكر وأما المطلوبة منها فهي أصغر حجماً وتستخدم لتخزين الزيوت والمخلالات واللحوم المملحة، وفي بلادنا كان يستخدم لتصنيعها الطينيات الثانوية المحلية بينما في أوروبا كانت تصنع من الطين الحجري الزلطي.

تصميم الجرار وأباريق الشاي:

وتستخدم لصب السوائل، ولا زالت شائعة الاستعمال في بيوتنا، ويجب أن تتمتع تصاميمها بوجود شفة صغيرة تُيسر عملية الصب ويمكن أن تصمم على جميع الأشكال، وما يجب أن توفره وظيفة تصميمها هو إمكان صب مقدار صغير من السائل منها بسهولة.

تصميم الفناجين والسلطانيات:

إن السلطانيات فيها ما هو كبير الحجم وما هو صغير وتستخدم لاستعمالات خاصة، أما الفناجين فتستخدم للشرب المباشر وما يجب أن يتوافر فيها الفوهة الواسعة التي تُسهل عملية الشرب، كما تساهم في سرعة تبريد السوائل الساخنة، مثل القهوة والشاي وهذا ما يخص الفناجين.

تصميم الصحون والأطباق:

وهناك أنواع من الأطباق والصحون فمنها الكبيرة ومنها الصغيرة والمتوسطة

وتستخدم لأغراض عديدة، ولغير السوائل، ومنها لسكب الطعام ويمكننا من خلالها إنتاج تصاميم ثرية ومتنوعة، كما يمكن استخدامها لأغراض الصمد والزينة وبخاصة إذا كانت مزخرفة بألوان جميلة أو محفورة برسوم أو زخارف بارزة أو منحوتات بارزة.

التصاميم المختلفة

هناك تصاميم لأشكال خزفية أخرى مثل الشمعدانات وأصص الزهور وبعض قدور الزينة التي توضع عادةً في الأبهاء والحدائق، وكذلك منافض السحائر، وبعض الأشكال الخزفية التزينية أو الترابيع الحرارية الخزفية، وهنا يتوقف تصميم كل واحدة منها على الناحية الوظيفية والجمالية، كما يتوقف نجاح تصميمها على إبداع الفنان الخزاف والمصمم، والمنفذ وكذلك مدى صلاحية الخامة لهذا التصميم.

أثر الخامة في شكل التصميم الخزفي الفني

يقول المثل: (اعمل مع المادة لاضدّها) وهنا يجب أن يتوافق التصميم توافقا تاماً بين المصمم ومعطيات المادة أو الخامة فمثلاً:

الطين قليل المرونة لا يمكن أن نخضعه لتصاميم ذات انحناءات وخطوط لينّة ويمكننا استخدامه في تصاميم تتفق وخصائصه.

وكثير من التصاميم لا يمكن مطلقاً تنفيذها بمادة الخزف مثل: الأواني فنلجاً لتنفيذها بوساطة الخلائط المعدنية، إما بطريقة السباكة أو بطريقة التلوين والتطريق، أو البلص..

وإن أهم ما يجب أن يتوافر في القطعة الخزفية الجيدة ما يلي:

١_ المادة الخام المرنة

٢_ سمك القطعة أو رقتها

١_ المادة الخام المرنة:

إن الطين الخزفي فيه من المرونة ما يسمح للخزاف أن ينتج أشكالاً جميلة ومتنوعة، وهذا ما لا يمكن تحقيقه إلا في الأشكال المدولة حيث تسمح لنا هذه الطريقة بإيجاد العديد من الأشكال الجميلة والمبتكرة. فيلجاً منتجو الخزف إلى الصناعيين المهرة من العاملين على دولاب الخزف من الذين يجيدون عمليات الدولة بحذافة، بهدف ابتكار قطع خزفية جديدة التصميم وراقية الخصائص تصلح لمنافسة التصاميم الأخرى في السوق.

٢_ سماكة القطعة ورفقتها:

يجب أن تتوافق سماكة القطعة أو رقتها مع تصميمها وحجمها إذ يجب أن

يكون متجانسا ومتوافقا مع حجمها، لكي لا تكون القطعة الخزفية فجأة أو رديئة المظهر أو غير مقبولة.

ولعل أهم ما يميز البورسلان الصيني هي عوامل رقة الجدار وقوة الشكل ومتانة القطعة الخزفية ورصانة التصميم وتلاؤم الألوان والأشكال الزخرفية مع التصميم والمحيط. ويجب التنويه أنه قد يقصد الخزاف التلاعب بسماكة الشكل الخزفي تبعاً لما تقتضيه ضرورة الصنعة مثل: عمليات الحفر، والزخرفة المباشرة كالنحت الغائر أو البارز على سطح الاشكال المدوّلة وهنا تفضل سماكة الأنية تحاشياً لتعرضها للتهشم أثناء عمليات التنفيذ وعلى العكس من هذا يلجأ الخزاف للحصول على جدار رقيق للقطعة الخزفية في عمليات الصب بالمعلق الطيني.



الباب الأول

الفصل الثاني

خواص خامات الخزف والفخار





خصائص خامات الخزف والفخار

خواص خامات الخزف:

الرمل: أو الكوارتز QUARTS وهو ثاني أكسيد السيليوم وله عدة أنواع في الطبيعة كما يختلف نوعه باختلاف نقاوته. حيث تستخدم الأنواع النقية في الصناعات الزجاجية والخزفية وتستخدم الأنواع الغير نقية، في الخرسانة وصناعة الطوب الجيري الرملي وبعض الصناعات الأخرى، إذ تؤدي زيادة الرمل إلى الخزف زيادة في نقاوته ومقاومته الحرارية، كما يساعد على الجفاف.

والرمل الفضي يفيد الفنان في نواح شتى، بحيث يمكن الحصول منه على نوع من الطين يمتاز بقوام طيع لدن أي له قابلية جيدة للتشكيل بالدولاب، والرمل إذا ما اضيف إلى أي نوع من الطين يجعله يكتسب درجة من اللانصهارية عالية، ولكن ليس هذا بذي أهمية بالنسبة للخزف الحجري، إذ إن الدرجة الحرارية العالية هي التي تتعامل معه. أما الرمال الملونة (قليلة النقاوة) يجذب استعمالها في الفخار نظراً لتمتعها بقابلية اكتساب اللون فتعطينا ألواناً جذابة ومختلفة لوجود كمية من الحديد لا بأس بها في تركيبها.

أما (رمل البحر) فيمكن استخدامه بعد غسله بشكل جيد (تصويله) ثم اختباره، وكذلك (الرمال المطحون) يتمتع بدرجة عالية من النقاوة ويستعمل من قبل الكثير من الخزافين في تصليب الخزف والنماذج الفخارية الفنية.

الصوان:

وهو نوع من السيليكات النقية أصله من حصي السواحل البحرية وهذا لا يعني أن كل حصي بحرية هي من الصوان، ولونه يميل عادة إلى الزرقة وله مقطع

رصاصي صقيل، وبعد اختيار العينات الصالحة من الصوان تغسل وتكلس أي (التسخين إلى درجة حرارة متوسطة لاستخراج الماء الكيميائي) (ثاني أكسيد الكربون) ثم تسخن وتخلط مع الماء حتى تكتسب القوام المرغوب فيه.

خواص الصوان:

من الجدير بالذكر أن حجر الصوان يفتقر إلى الطواعية واللدانة، كذلك يضيف اللون الأبيض على الطين المخلوط معه، ويكسبه قابلية تحمل درجات الحرارة العالية، كما يزيد من كثافة الطين، ولما كان الصوان ذا درجة تمدد قليلة.

لذا يضاف إلى الطين لزيادة صلابته ومنع التفتت، ولهذا يستعمل في تصنيع الأنابيب الفخارية، حيث تزيد نسبة الصوان فيها إلى نسبة ٧٥% خمس وسبعين بالمائة من وزن الأنبوبة الواحدة، إلا أنه بالإضافة إلى ذلك، فإن صفتي الصلابة وقلة التمدد الحراري تؤديان بالأجسام الخزفية التي تحتوي على كمية كبيرة من الصوان إلى التشقق والانكسار بسهولة.

الفلسبار:

وهو خامة معدنية شائعة تتكون من خليط من: سيليكات الكالسيوم + الألمنيوم + البوتاسيوم + الصوديوم + الباريوم. لونه أبيض أو رمادي أو وردي، وهو أكثر مكونات صخور الكرانيت ويوجد مختلطاً ببعض المعادن مثل: الكوارتز.

ويفيد الفلسبار في الأجسام الفخارية كمذيب للكوارتز والكاولين في الطينيات عند التسوية (الحرق).

كما تزداد شفافية المنتجات الخزفية بزيادة كمية الفلسبار، كما يستخدم الفلسبار في تحضير الطلاءات الزجاجية والزجاج، والمينا.

وللفلسبار ثلاثة أنواع هي:

- ١- الفلسبار الصودي.
 - ٢- الفلسبار البوتاسي.
 - ٣- الفلسبار الكلزي.
- وأفضلها الفلسبار البوتاسي، ثم الصودي، أما الكلزي فهو غير مرغوب فيه عادة وصيغته الكيميائية تفسر لنا أنه يحتوي على أكسيد الألمنيوم والسيلييس.

وهو مادة مساعدة على الانصهار أو بالأحرى مادة (صهارة) لاحتوائه على اكسيد قلوي، والواقع: أن الفلسبار يبدأ بالانصهار بدرجة حرارة ١٥٠٠ م° دون أن يتعرض لأي تقلص وذلك لعدم احتوائه على مركبات طيارة.

مسحوق الطين المسوى (المخروق) (الكروغ)

ويمكن أن يكون من أي نوع من الطينات المسواة غير أنه يتصف بعدم قابليته للانصهار، وقد يكون على شكل حبيبات دقيقة ناعمة أو خشنة، غير أنه بصورة عامة، يجب أن يكون في حالة لا تمكنه البقاء في المنخل الشبكي، ومع ذلك يمكن استعمال الحبيبات الخشنة بسهولة فيما إذا كان الطين قد سوي جيداً وبيطء. ويستعمل هذا المسحوق لتصنيع الأنابيب الفخارية والأعمال العمرانية الفنية حيث يعطي الطين المستخدم لمثل هذه الأغراض نسيجاً خشناً، كما يقوم بتخفيض درجات التقلص حيث أن الرفوف والمساند الفخارية يمكن استخدامها إذا كانت غير مطلية بطبقة من طلاء التزجيج حيث يمكن استعمالها قبل تسويتها وسخنها إذا كانت الحاجة قليلة إلى كمية من مسحوق الطين (الكروغ) وذلك بسحقه وطحنه جافاً ومن ثم تصفيته بالمنخل ومن ثم تسويته في التور الفخاري أو داخل قمعين الخزف بدرجة حرارة عالية وذلك للغرض المقصود.

طين الكرة:

وهو تعبير يستخدم للدلالة على كتل أو كرات من الطين كما يدل اسم طينه الكرة على طينة لدنة، وتستعمل طينة الكرة كمادة رابطة في المنتجات الفخارية والمنتجات الحجرية (الزلط) والحراريات، أما استخدامها في المنتجات الخزفية فهو محدود لأنها تعطي لوناً أبيض بعد الحرق كالكاولين.

العظام الحيوانية المكلسنة:

وهي طريقة تجهيز الخزف الإنكليزي بـ(فوسفات الكالسيوم) حيث يقوم بعمل الصهر، وبذلك يكون العمل الخزفي كثيفاً وشفافاً، ولا يمكن أن يتم ذلك دون إضافة حجر الكورنيش أو الفلسبار.

الطين المطواع:

وهو طين يمتاز بلدانته غير العادية، حيث أن درجة الليونة عالية جداً بنسبة ٤-٥% منه لأي طينة ذات درجة واطئة سوف تجعل منه مادة لينة يمكن تشكيلها حسب الرغبة دون أية تغيرات.

رمل كيسلر:

ويتصف بدرجة لا إنصهارية أقل مما يتصف بها الكوارتز، خفيف الوزن، ويتم استعماله الرئيسي في تبطين القمائن الكهربائية من الداخل كما يمكن أن يكون عازلاً مثالياً.

الألين:

وهو أساس في تركيب عدد عظيم من السليكات الطبيعية كالفلسبار والمايكا والغرانيت، وبخاصة الغضار العادي، والذي يعرف أنقى أنواعه (الغضار الأبيض) أو ما يسمى بـ(الكاولين) أو تراب المالقي السيراميك.

_ خواص خامات الفخار _

الأواني الفخارية:

إن معظم الأواني الفخارية وإلى يومنا هذا تتألف من الطين المزجج، (وهذه ليست قاعدة فهناك الكثير من الأشكال الفخارية غير المزججة)، وعند تصنيعنا للفخار فإننا لَنأخذ الزجاج في الحسبان فهو عامل عرضي واصطناعي، وإنما نأخذ في الحسبان الخصائص التالية:

١_ نوع الطين.

٢_ بنية الطين.

٣_ درجة تعرضه للحرارة.

وجميع الأشكال الفخارية بغض النظر عن زمانها ومكان عملها يمكن ردها إلى أصول ثلاثة:

١_ الأواني الفخارية الترايبية

٢_ الأواني الخزفية الحجرية (الزلط).

٣_ الخزف الصيني أو البورسلان.

١_ الأواني الفخارية الترايبية:

تتميز باللينة ولها قابلية تخديش عالية بالسكين، كما أنها تتميز بالعتمة (اللاشفافية) وبوجود مسامات أو حبيبات، ولهذا فهي ترشح الماء وإذا وضعت قطع منها على اللسان فهو يلتصق بها.

ويرجع للخزف الترايبى جميع ما انتج من خزف ومنذ القرن السابع عشر وفي

الخزف الأوربي، والخزف المصري، والخزف الفارسي، والشرق الأقصى واليونان والرومان، والبلاد العربية وبعض الخزف الصيني.

في الصين

٢_ الأواني الخزفية الحجرية (الزلط):

وتتميز بالصلابة - أي لا يمكن خدشها بالسكين - وهي لا ترشح الماء، كما أنها متجانسة التكوين وزجاجية التركيب، والخزف الحجري أثقل من الفخار الترابي ويميل إلى الزرقة والاختضار في اللون. ويستخدم غالباً هذا النوع للأغراض الصناعية كالعوازل الكهربائية مثلاً.

في الصين

ويقسم الخزف الحجري إلى نوعين:

١_ الخزف الحجري المملح المزجج: ويتواجد هذا النوع عادة في أراضي الراين ومعظم شمال أوروبا.

في الصين

٢_ الخزف الحجري الفلسباري: ويستخدم في صناعة القمائن والمختبرات والمعدات الكهربائية.

في الصين

في الصين

٣ - الخزف الصيني (البورسلان)

وقد أبدع الصينيون في القرن الثالث عشر كما أبدع العرب المسلمون أجمل أنواع الأواني الخزفية البورسلانية التي كان لها أكبر الأثر على الخزافين في العصور الحديثة، فما هي خامات الخزف الصيني وخواصه؟

في الصين

- خامات الخزف الصيني (البورسلان)

أو كما يسميه العامة (المالقي)، وإن أواني الخزف الصيني تتميز بالصلابة وبالتركيب الزجاجي ولا ترشح الماء. كما أنها (شفافة) أي نصف شفافة تسمح بمرور الضوء من خلالها، وتمتاز بالثقل وباللون المائل إلى الزرقة والاختضار.

في الصين

ومن الجدير بالذكر أن بعض أنواع الخزف الحجري يميل إلى الشفافية، وإن بعض الخبراء يميل إلى تقسيم الخزف الصيني إلى نوعين:

١- النوع الصلب.

٢- النوع اللين.

إلا أننا يجب أن نعترف بأن صفات بعضها تتداخل في معظم الأحيان وأن بعض الأواني الفخارية الحديثة تبدو كالبورسلان ولذا فإنها تدعى بـ (الخزف التوايي الزجاجي) أو (شبه البورسلان). ((وإذا لم تتمتع هذه الأشكال بخاصية الشفافية فإنها لا تعد من البورسلان مهما كانت خفيفة وناصعة وجميلة)).

اختبار خاصية الشفافية للخزف الصيني:

يمكن لكل واحد منا اختبار هذه الصفة بنفسه بهذه الطريقة التقليدية البسيطة، فما عليه إلا أن يرفع الشكل ويعرضه للنور فإن رأى خيال أصابعه من خلالها فأنها تعتبر (نصف شفافة) وهذه الصفة تدعى (الشفافية)، وهذه الخاصية لا تعتمد على السماكة وإنما تعتمد على أنواع معينة من الطين والكاولين ودرجات الحرارة المحدودة.



الباب الأول

الفصل الثالث

طرائق تحضير الطينات الخزفية



طرائق تحضير الطينات الخزفية

الطرائق التقليدية _ الطرق المعاصرة _

١_ طرائق تحضير الطين بالوسائل التقليدية

يمر تحضير الطينات الخزفية بثلاثة مراحل رئيسية:

١_ تخمير الطين.

١_ تصفية الطين المخمر.

٣_ ترسيب العجينة الطينية.

وقد تكلمنا عن هذه المراحل في كتاب (المدخل إلى الخزف) وبيّنا طرائق تحضير الطينات بالوسائل التقليدية. أما الطرائق الحديثة فتعتمد أساساً على عمليات ممكنة أو نصف ممكنة تساعد الخزاف على توفير الجهد وكسب الوقت. إضافة إلى الحصول على طينات ذات مواصفات وخصائص مثالية حسب رغبة الفنان الخزاف.

٢_ طرائق تحضير الطينات بالوسائل الحديثة:

التجهيزات الحديثة لتحضير الطينات:

يتم جلب الخامات الأولية لتحضير الوصفات الطينية، ويمكننا أن نحضر مئات (لوصفات الطينية) التي تختلف بخصائصها الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية، كما أدى تطور الصناعات الخزفية في العالم إلى استخدام العديد من الآلات والتجهيزات مثل الروبوت والحاسوب لعمليات الانتاج الخزفي الصناعي بدافع المنافسة في السوق

العالمية وهذا فيما يخص الخزف الاستعمالي الصناعي.

أما بالنسبة للخزف الفني فيمر تحضير الطين بمراحل عديدة وبوساطة أجهزة ومعدات وآلات هي ضرورية في محترفات الخزافين لعمليات الإنتاج المتعدد. كما تسهل عليه عدم استخدام الأيدي العاملة وخاصة في حالات الإنتاج الفني الكثير. ومن أهم هذا التجهيزات والآلات والمعدات مثل:

١_ مكسرة الخامات والمواد الطينية:

وهي آلة كهربائية مجهزة بمطارق أو شفرات معدنية صلبة تقوم بتكسير الخامات الأولية للطينات بعد جلبها من مواضعها في الطبيعة، لنحصل على خليط طيني جاف. حيث يترك الخليط في العراء لمدة طويلة من الزمن (انظر الشكل ١٧).

٢_ مطحنة الطينات:

وهي مطحنة شبيهة بمطاحن الدقيق، وتستخدم لتحويل الوصفة الطينية خشنة القوام إلى بودرة ناعمة، حيث تكون التربة الطينية في هذه الحالة جاهزة لعمليات الخلط الآلي بعد اضافة الماء اليها بوساطة (الخزان المشطي) لتتحول إلى (معلق طيني).

٣_ الخزان المشطي:

وهو خزان مجهز بخلاط يدور ببطء تكون مهمته مزج (المعلق الطيني) وطرده فقاعات الهواء الموجودة فيه حيث تطفو هذه الفقاعات على السطح، وبعد طحن الخليط وتحريكه في الخزان المشطي نقوم بضخه بوساطة محرك كهربائي ودفعه إلى ما يسمى (بالمرشحات الضاغطة) (أنظر الشكل ١٨).

٤_ المرشحات الضاغطة:

وهي آلة مكونة من قطع قماشية مبطنة بقطع من قماش (pvc) المسامي بحيث يخرج منه الماء دون جزيئات المعلق الطيني فنحصل بوساطته على أقراص تحتوي نسبة منخفضة من الفقاعات الهوائية والرطوبة (أنظر الشكل ١٩) وهذه الحالة تكون هذه الأقراص الطينية جاهزة لوضعها في (المطحنة الفراغية) (الفاكوم).

٥_ المطحنة الفراغية (الفاكوم)

وهي آلة طحن العجينة الطينية ناعماً في غرفة مغلقة، فيجري تفريغ الهواء فيها، فنخفض نسبة الرطوبة فيها لتخرج بعدها من الآلة عبر (لولب أرهيدس) على شكل اسطوانات ذات أقطار من (١٠-١٣) سم وذلك تبعاً لحجم وقوة الفاكوم وفي هذه الحالة يتم تقطيع الاسطوانات الطينية. على هيئة أشكال تبعاً للمشغولات المرغوب في تنفيذها، وتكون بذلك محضرة تماماً للبدء في عمليات التصميم الخزفي (أنظر الشكل ٢٠).

تركيب العجائن الطينية

لنطرح على أنفسنا السؤال التالي:

كيف يمكننا أن نركب عجائن طينية ذات مواصفات وخصائص نرغبها؟

الجواب:

(هذه العجائن الطينية)

يمكننا تركيب العجائن الطينية بطريقتين:

١- بطريقة (خلط المسحوق الجاف).

٢- بطريقة (خلط العجينة الطينية السائلة أو المعلق الطيني).

١- طريقة خلط المسحوق الجاف:

وتتم هذه العملية بوساطة وزن العينات والنسب المرغوبة من كل نوع طينة

وكذلك خلطها بخلاط يدور آلياً مجهز لهذه الغاية ويعتمد في هذه الطريقة على

الوزن بالكيلو غرامات إذا كانت الكميات كبيرة.

٢- طريقة خلط العجينة الطينية السائلة:

وتتم هذه الطريقة اعتماداً على الحجم حيث يترك المعلق الطيني بعد خلطه

لمدة ٢٤ أربع وعشرين ساعة، إذ يتم تقلبيه باليد أو يتم خفقه آلياً بوساطة خفاقة

آلية أو يدوياً بوساطة خفاقة يدوية كخفاقة البيض.

ويستفاد كما أسلفنا في عمليات تركيب العجائن من إضافة بعض الطينيات

إلى بعضها لتغيير مواصفاتها وخصائصها لإعطائها مواصفات تتطلبها الصنعة.

ويقوم الخزاف بمجدولة التراكيب وإخضاعها للتجارب المخبرية مراعيًا النسب

من خلال جدول يبين ما يلي:

١- رقم العجينة الجديدة.

٢- خللها.

٣- لونها بعد الجفاف.

٤- لونها بعد التسوية.

٥- درجة انكماشها بعد الجفاف.

٦- درجة انكماشها بعد التسوية.

ويكون هذا الجدول مرجعاً للخزاف في حال الضرورة للحصول على

تراكيب جديدة لعجينة طينية جديدة.

ويمكننا خلط طينات متعددة للحصول على عجائن بألوان (هراء أو صفراء

أو بيضاء، أو رمادية) ... الخ.

تحضير الوصفات الطينية:

كيف نحضر الوصفات الطينية؟

الجواب:

إن المصدر الأساسي للطينات في الطبيعة نشأ من تحلل الصخور إلى فتات

دقيقة حملتها المياه إلى مسافات واسعة في السهول والوديان، ولاتوجد في الطبيعة

طينات متشابهة المواصفات إلا في حالات نادرة، وهذا ينطبق على الطينات

الإبتدائية وفي مناطق محدودة من العالم.

ويمكن للخزاف أن يقوم بتركيب وصفاته الطينية بإخضاعها للاختبار، إما

أن يأخذها مباشرة من الطبيعة، أو عن طرائق خلط أنواع من الطينات مع بعضها

بعضاً، واختصاصها لعمليات التحليل المخبري، لاختبار (لازيتها) واختبار (قوة) الميكانيكية) و(خواصها الكيميائية) إن اقتضت الضرورة.

وهناك مثال لوصفات بعض الطينات:

١_ الطين الأحمر:

ويمكننا استخدامه وحده في صنع النماذج المجوفة، ومختلف النماذج المصنعة يدوياً، وكذلك بخلطه مع (الصوان) أو الرمل ليتمكن استخدامه في الأشكال المجوفة والمدولة.

الطين الأبيض المخلوط بالأحمر:

ويمكن خلط الطين الأحمر بالأبيض مع إضافة الطين المسوى والمطحون (الكروغ) أو الرمل، حيث يمكن استخدامه في النماذج المدولة. وتحت طلاء من القصدير.

وهناك وصفة من الطين الأبيض مع الأحمر.

طين أبيض + قليل من الأحمر

طين أبيض + صوان

طين أبيض + كوارتز وبالنسبة التي نحددها وزناً أو حجماً. حيث يمكن استخدامه لمختلف المشغولات وذلك حسب المخلوط في الوصفة الطينية.

* اللازب : الشدائد التماسك يقال : لرب يلزب أي أشد ولصق.

قال الله تعالى في كتابه العزيز: (فاستفتحهم أهم أشد خلقاً إنا خلقناهم من طين لازب _) الصفات (١١).
واللازبات هي إحدى خواص الطين الفيزيائية قبل التسوية وبعدها.

الطين الأبيض:

ويمكن استعماله في صناعة النماذج المدولة، ولأعمال النماذج الصغيرة إذا كان من النوع الجيد.

وهذه هي الطرائق التقليدية لعمليات تحضير الوصفات الطينية وهناك طرائق حديثة تستخدم لتحضير الوصفات الطينية الخزفية.



ـ الطرائق الحديثة في تحضير الوصفات الطينية الخزفية ـ

يعد تحضير الطينة الخزفية أول خطوة مهمة في سبيل إنتاج قطعة خزفية، وإن الإهمال في أداء هذه العملية سوف يؤدي إلى متاعب فيما يلي من مراحل التحضير.

إذ يجب مراعاة تحضير الطينة بمراحلها بكل دقة وإتقان (شكل رقم ٢٠).

مراحل التحضير:

أولاً: قياس العناصر:

من الضروري جداً القيام بقياس العنصر، حتى تتحقق في المادة الخواص المطلوبة، في حين أن الدقة المبالغ بها والزائدة على الحاجة تعد مضيعة للوقت، ووسائل هذه القياس هي:

أـ الموازين.

بـ النظام المترى

جـ وزن العناصر الجافة.

دـ تحديد مقدار الماء اللازم.

أـ الموازين: يحتاج الخزاف في هذه الحالة الى موازين دقيقة ومعقولة وليست بالغة في دقتها، فالكميات أو الدفع من العجينة يناسبها استخدام ميزان قبان أو ميزان ذي عاتق ثنائي أو ثلاثي.

أما بالنسبة للخامات فيمكن الحصول على موازين قدرتها ٦٠٠ غرام وتكون حساسة لجزء عشرين من الغرام. وليس فيها صنّج بحيث يكون وضعها في غير محلها، ويمكن بسهولة وزن كميات صغيرة من العناصر لاضافتها معاً لإعداد قطعة كبيرة من العجينة الطينية، هذا فيما يخص الأوزان القليلة.

أما بالنسبة للأوزان الكبرى فيمكن استخدام ميزان ذي منصة (طبلية) صغيرة قدرته ٣٥ خمسة وثلاثون كيلو غراما (٧٥ رطلاً إنكليزياً) وحساسيته ٣٠ ثلاثون غراماً (١- أوقية واحدة)

ب_ النظام المترى:

يلاحظ أننا نستخدم (الغرامات والكيلو غرامات) في وصف الموازين وهذا هو (النظام المترى) في القياس وينصح بإجراء القياسات كافة بهذه الوحدات، ويعبر عن معظم صيغ العجائن بالغراماتز ومن الواضح أنه يوجد (١٠٠٠) ألف غرام في الكيلو غرام الواحد وأنه يمكن تقسيم الغرام الى عشر وحدات أصغر إذا كان ذلك ضروريا فمثلا يقال:

إن عجينة الطينة التي وزنها ١٠٠٧٣ كيلو غراماً ترن ١٠٧٣ غراماً وهو المقدار نفسه ولاشك أن تداول الكميات في النظام المترى هو أفضل وأبسط ممن تداوله في النظام الإنكليزي.

جـ_ وزن العناصر الجافة:

إن الوزن الدقيق للعناصر الجافة هام جداً، وذلك إذا ما أردنا الحصول من الطينة على الخواص المرجوة. ويجب وضع حوض أو إناء مشابه فوق الميزان لإجراء وزن المواد فيه.

والخطوة الأولى في تعيين وزن الإناء ورصده، حتى يمكن الرجوع اليه مرات أخرى، ومن المعتاد أن يكون وزن الوعاء مسجلاً عليه. لنفرض أن وزن الإناء هو ٦٨ غراماً وأننا نحتاج الى ٢٢٦ غ من الطينة للوصفة الطينية التي نحضرها.

فتعدل الأوزان على الميزان إلى $226 + 68 = 294$ غراماً وتضاف الطينة إلى الوعاء من الجانب الآخر من الميزان حتى يستقر مؤشر التدرج في المنتصف، ويحسن

$$f_{\alpha}(\mathbf{z}_t) = \mathbf{z}_t^T \mathbf{A}_{\alpha} \mathbf{z}_t + \mathbf{z}_t^T \mathbf{b}_{\alpha} + c_{\alpha}$$

ويمكن تحديد مقدار الماء اللازم للمادة بالحجم أي في إناء مدرج، وإما على الميزان. ونلاحظ أن وحدة وزن من الماء (١ غراماً) في النظام المتري تعادل وحدة حجمية منه (١ سم^٣) ويجب عدم تضيق الوقت في إجراء أوزان بالغة الدقة أكثر من اللازم وأثناء إجراء عمليات الوزن، يجب مراعاة الرطوبة الموجودة في المادة، فمثلاً: الفلسبار - الكوارتز لا يحتوي أهما على أية كمية محسوسة من الرطوبة، بينما تحتوي طينة الكرات على ما يقرب ١٥٪ من الرطوبة المطلقة على أساس (الوزن الجاف). فعندما ينص القانون التركيبي للمادة ما على ١٠٠.٠ غرام ملين طينة الكرات فإنه يعني (الطينة الجافة). ولذلك يجب إجراء بعض التصحيح بالنسبة للرطوبة الموجودة، ومن الضروري تعيين نسبة الرطوبة الموجودة بكل عينة طينية.

عندما يضاف الماء إلى الوزن الحاف وتعجن الكمية في الوقت نفسه يجب أن تراعى إضافة الماء بالتدرج الكافي حتى لا يصير الكم لزجاً زيادةً عن المطلوب، والغاية المطلوبة هي جعل الطينة متجانسة اللينة في هذه العملية وتسهيل العملية إذا ما سمح بالخلط وهي جافة أولاً خلطاً جيداً، ثم إضافة المقادير المضبوطة من الماء. ثم تترك العجينة منقوعة لمدة ٢٤ أربع وعشرين ساعة إذ لا توجد طريقة للتخلص واستبعاد الحص والشوائب. وتكرر عملية مزج الأجسام بمراحل ووسائل مختلفة مثل:

أفضل طريقة لصنع عجينة هي إضافة قدر كافٍ من الماء إلى العناصر لتكوين

خليط ذي قوام خفيف كقوام القشدة وتميز هذا المزيج من منخل لفصل الحبيبات الطينية، ثم استخراج قدر من الماء يكفي لتجعل الكتلة في حالة مرونة ولهذه الطريقة المزايا التالية:

١- تخلط العناصر خلطاً جيداً وهي أفضل من الطرائق الأخرى.

٢- تفصل الحصى أو الحبيبات الصلبة والفحم البنى الداكن (اللجنيت) والمواد الخشنة الأخرى.

٣- تفصل الكثير من الأملاح الذائبة (التي تسبب رغوة فيما بعد) بوساطة الماء، وتتم عملية الخلط بوساطة الخلاط الكهربائي (أنظر الشكل ٢١).

ويمكن استخدام الخلاطات حمولة ١٠ عشرة جالونات من الطينة السائلة خلط المقادير الكبيرة من العجينات. (أنظر الشكل ٢٢) وتختلف كمية المياه للحصول على قوام مناسب باختلاف أنواع الطينات المستخدمة، والمتعارف عليه: تضاف ١٢٠٠ - ١٥٠٠ سم^٣ من الماء إلى ١٠٠٠ ألف غرام من المادة الجافة، ولتجنب ضياع اللون يجب الامتناع عن استخدام الآنية الحديدية في عمل الطينة السائلة، ويجب أن تكون الأواني من الصلب أو الخشب أو الخزف الحجري.

ب- غربلة السائل الطيني:

يجب أن يمر السائل الطيني بعد خلطه في مصفاة لفصل الحبيبات الخشنة. ومقاييس الشبك المعتادة للمصفاة هي من ٨٠ - ١٠٠ - ١٢٠ لكل بوصة ٧ وإذا ما كانت الخلطة غير سائلة بما فيه الكفاية أو تحتوي على مقدار كبير من المواد الخشنة، يجب تمريرها في غربال شبكته ٣٥ أولاً، وذلك لتجنب إفساد المصفاة الدقيقة. ويمكن استخدام الفرشاة لعمليات التصفية دون الضغط على المنخل. والطرائق الحديثة في عملية التصفية الآلية بتجهيزات تعتمد على عمليات الشفط، ومن خلال

دوران السائل الطيني في الجهاز للحصول على خلطة مصفاة ونقية.

جـ- المنقي المغناطيسي:

ويتم صب السائل الطيني بين قطع ممغنطة لفصل الشوائب الحديدية وهذه عملية هامة بالنسبة لمواد البورسلان. والطريقة المثلى في تعليق السائل الطيني هي تعليق السائل الطيني في حقيبة من القماش حتى تنفذ كل المياه (كصنع اللبن المصفى) ثم وضع السائل في وعاء مكشوف للتجفيف.

وهناك طريقة أخرى للكميات الصغيرة من السائل وهي أن يصب المخلوط في حوض من الجبس ويترك الجبس ليمتص الرطوبة.

ولهذه الطريقة مضار، وهي أن الجبس يختلط بالسائل وإن امتصاص الجبس للسائل يلوئه.

والطريقة المستحدثة وهي فصل الماء بشفط السائل بوساطة (مرشح) ثم فرض ضغط يتراوح بين ٨٠-١٢٠ رطلاً لكل بوصة مربعة وهذه الطريقة سريعة للغاية، ويمكن الحصول على ضواغط مرشحة صغيرة للعمل بها في المشاغل والمحترفات، إذ يجب ضبطها بعناية للحصول على نتائج طيبة.

وللكميات الصغيرة يمكن استخدام المرشحات المفرغة هو أفضل الطرائق لفصل الماء عن السوائل الطينية صغيرة المقدار ويمكن استخدام ورق الترشيح موضوعاً على حامل من البورسلين حتى لا يحدث للسائل الطيني أي تسرب.

كما يمكن استخدام قطع من القماش موضوعة على مناضد قوية بدلاً من ورق الترشيح ويسهل تصميم تلك المراشح كما يسهل استخدامها وتنظيفها.

د- العجن:

بعد فصل الماء يجب عجن الطينة جيداً لسببين:

١- لتوزيع ما تبقى من الرطوبة جيداً في الكتلة.

٢- لفصل الهواء كله عن المادة. بالنسبة للعجائن الطينية الكبيرة فإن العجن اليدوي يصبح مضيقاً للوقت ويمكن استخدام الآلات في هذه العملية وهي (المطحنة الفراغية) LABOUDINEUSE التي يمكن أن تعطينا مقاطع مختلفة للطين وتحمل كميات من العجين من ١٢٥ كغ إلى ٣٠٠ كغ.

ثالثاً - الطحن بصندوق الكرات:

في هذه الطريقة من طرائق الخلط توضع المواد الجافة مع الماء في طاحونة فيها قطع من الحجر (الزلط) الكروي الشكل (أحجار من الصوان أو الخزف الحجري) وتدار الطاحونة عدة ساعات.

وهذه الطريقة تصلح بشكل خاص للمواد الزجاجية لأن السحق ينقص من متوسط حجم الحبيبات، إلى جانب أنه يخلط العناصر خلطاً جيداً، وبعد الطحن يصفى السائل الطيني، وتفصل المياه بالطرائق الموصوفة سابقاً.

والجددير بالذكر أنه يجب تمرير السوائل الطينية البورسلانية من خلال الفاصل المغناطيسي لفصل الشوائب الحديدية.

الطاحونة:

وتعد الطاحونة ذات الكرات شيئاً عظيماً للخزاف لأنه يمكن استخدامها لا في تحضير المواد فحسب، ولكن في خلط الطلاءات وفي أية عملية سحق أخرى. (انظر الشكل رقم ١٢٣-٢٣) وتتكون الطاحونة من وعاء اسطواني من البورسلان يدور ببطء حول محور، ويملأ الوعاء إلى نصف حجمه بالزلط أو الكرات آنفة الذكر بينما تملأ المواد المراد طحنها التي بين قطع الزلط وتسحق الحركة الدورانية كل المواد الموجودة نتيجة للضغط ولتأثير قطع الزلط عليها. وهذه الطواحين

مقاييس مختلفة ولخاط المواد يكفي استخدام طاحونة سعة ٥٠ رطلاً إنكليزياً (ليبره) كما يجب اتباع تعليمات المصنع بدقة.

تشغيل الطواحين ذات الكرات: عند تشغيل الطواحين ذات الكرات، هناك طرائق عديدة لتشغيل الطاحونة ذات الكرات، إذ يجب تثبيت الطواحين ذات الأحجام الكبيرة على حوامل ثابتة مستديرة لأنه يتعذر حملها إلى جالونين فيمكن وضعها على اسطوانات أفقية. (انظر الشكل ١٢٤ - أ)

الطريقة: يجب أن يكون قطر الحبيبات الزلطية المستخدمة في الطاحونة ذات الكرات يتراوح ما بين واحد بوصة وواحد ونصف بوصة، ويجب أن تشغل نصف الاسطوانة ويجب أن تكون نظيفة للغاية، فتوضع المواد الجافة في الطاحونة مع كمية كافية من الماء نحو: ٥٠ سم لكل ١٠٠ ألف غرام من المادة الدافئة لصنع سائل ذي قوام رقيق، وإذا استخدمنا مقداراً ضئيلاً جداً من الماء فإن المادة ستوف تلتصق بالكرات وتعوق عملية السحق. (انظر الشكل ١٢٤ - ب)

ويجب تنظيف الطاحونة بعد كل عملية طحن بالماء. أو بواسطة الرمل الأبيض، ومقدار المدة الزمنية هو ١٢ اثنتا عشرة ساعة. (انظر الشكل ١٢٤ - ج)

(انظر الأشكال: ٢٣ ب ١٢٤) عند تشغيل الطواحين ذات الكرات، يجب أن تكون الحبيبات الزلطية المستخدمة في الطاحونة ذات الكرات، ويجب أن تكون نظيفة للغاية، فتوضع المواد الجافة في الطاحونة مع كمية كافية من الماء نحو: ٥٠ سم لكل ١٠٠ ألف غرام من المادة الدافئة لصنع سائل ذي قوام رقيق، وإذا استخدمنا مقداراً ضئيلاً جداً من الماء فإن المادة ستوف تلتصق بالكرات وتعوق عملية السحق. (انظر الشكل ١٢٤ - ب)

كتاب
الباب الثاني
في

في

في

جامعة دمشق
Damascus University

الباب الثاني

الفصل الأول

_ الأجسام الطينية والفخارية

_ عناصر الطين

الأجسام الطينية والفخارية

إن المقومات الأساسية في صناعة الفخار هي (الطين) والطين هذا: ما هو إلا نتاج تفسخ سيليكات الألمنيوم وصخور الصوان والذي يشكل ثلاثة أرباع المساحة المعروفة من القشرة الأرضية. وهذه الصخور هي بركانية الأصل، أي أنها: تكونت من البراكين التي ثارت عبر التاريخ السحيق، ومن تكيف كوكب الأرض الى حاله الحاضرة.

وتركيب هذه الصخور من سيليكات الألمنيوم والسيليكا المتبلورة (ثاني أوكسيد السيليكون) و(المايكا) إضافة إلى مركبات سيليكونية أخرى عديدة.

وحين تصل هذه الصخور السيليكونية (في حالة بركانية) إلى السطح تتشكل وتتكون على هيئة جُبل* ، وعندما يتعرض هذا الكوم الصخري والمرتفع نسبياً عن مستوى سطح الأرض لعوامل التعرية، والتآكل، والضغط الهائل جداً يبدأ بالتحلل والتفسخ رويداً وببطء عظيم جداً وذلك تحت تأثير الماء، والحمض الفحمي المتكون أصلاً من (الدبال) والذي هو مادة سمراء أو سوداء تنشأ من سطح الأرض، وتسمى هذه الظاهرة بـ(عملية التحلل والتفسخ). ويمكن ملاحظة عملية التحلل والتفسخ بوضوح، في أعمال الخزف الصيني في منطقة (كورن وول البريطانية)، حيث تلاحظ صخور الصوان في دور التفسخ، والصوان المتحلل جزئياً، وفضلاته مثل (الأطيان الخزفية والكوارتز والمايكا) وغير ذلك، كلها مجتمعة مع بعضها بعضاً.

ومن الجدير بالذكر هنا أن نذكر بعض المعلومات عن الكورنيش أو صخر كورن وول وهو (الطين الابتدائي) وكذلك بعض المعلومات عن الطين الثانوي.

* جبل صغير

أولاً: الكورنيش (صخور كورن وول) أو الطين الابتدائي (الكائولين):

ويسمى أيضا الحجر الصيني نظراً لأهمية ذلك وهو صخر حيبي القوام
مركب من المواد التالية:

١- الكوارتز: وهو (سيليكات متكورة شفافة) ٢- الفلسبار: وهو مركب من
البوتاس أو الصودا مع الأمونيا والصودا إضافة إلى كمية من (المايكا).

فعندما يتعرض هذا الصخر لمهاجمة الماء والحمض الكربوني يتحطم بناء

الفلسبار. والطين الذي يتكون بهذه الطريقة يعرف باسم (الطين الابتدائي) أو
الأساسي أو (الطين الآسيوي)، أما الخرافون فيسمونه (الطين الصيني) نسبة إلى بلاد
الصين أو (الطين الخزفي) أو يدعونه بالكائولين (KAOLIN)* وهذا الاسم
مقتبس من الصينيين. وترسبات هذا الطين موجودة في أجزاء عديدة من العالم، ففي
إنكلترا أو في منطقة (كورن وول) توجد جبال بيضاء ضخمة تتخللها حفر مفتوحة
تحتضن كميات هائلة من هذه الأطيان، إذ يطغى منظر الأطلال البيضاء الشاهقة
وبكل معنى الكلمة على منطقة (سانت أوستل)، كما يوجد الكائولين بمصر في
سيناء. وفي فرنسا، وإسبانيا وتركيا.

ولكن ترسبات الطين الابتدائي نادرة نسبياً، حيث الطين (الثانوي) أوسع
انتشاراً بكثير.

ثانياً: الطين الثانوي:

الطين الثانوي هو ذلك الذي يحمل من مواطنه الأصلية بواسطة الجداول
والسهول والأنهار منذ العصور الجيولوجية الموعلة في القدم وترسب في قيعان

* يعود أصل كلمة كائولين : الى الكلمة الصينية كاولنج ومعناها الجبل العالي ويعتقد أنها تشير الى المنطقة
الصينية التي كانت المصدر الأول للكائولين، وهو نوع شائع من الطين يتميز بلونه الأبيض بعد التسوية،
ويتكون من (الكاولينيت) وهي سيليكات الألمنيوم المائية.

المستقنعات، حين راحت الأنهار تنهادر في جريانها بنطء، وقد حدثت مثل هذه الترسبات في مناطق كثيرة في العالم، وبخاصة في الأحواض النهرية الواسعة، ومن أهم خصائص الطين الثانوي لدانته ومطاوعته، تلك الخاصية التي تمكنه من التقولب بسهولة في حالته الرطبة، واحتفاظه بشكله الذي يتقوّلب فيه حين التصلب والجفاف، وهو ينقسم الى ثلاثة أنواع اشتهرت باحتوائها على كميات حرّة (غير مركّبة) من السيليكا، الحديد، الكلس، ويمكن تصنيف هذه الأنواع الثلاثة كما يلي:

أ _ الطينات اللانصهارية.

ب _ الطينات الإنصهارية.

ج _ الطينات القابلة للترجيح.

أ _ الطين اللا إنصهاري:

وتوجد هذه الطينات في مناجم الفحم الحجري، وقد توجد في طبقات الفحم أحياناً، وتحتوي هذه الطينة على نسبة ٥٠٪ من (السيليكا الطليقة) أما المواد الإضافية المساعدة على الانصهار فإن نسبتها فيها غير مرتفعة، ومن صفات هذه الطينات أنها تتلون أحياناً بالأبيض أو الرمادي قبل التعرض للنار، وفي بعض الأحيان تكون سوداء اللون تقريباً، ومضغوطة في (الطين الصفحي) والطين الصفحي هو: (صخر مشكّل من صلصال يميز بسهولة انقلابه إلى صفائح) وهو يحتاج إلى أن يطحن ويُنقع بالماء كي يسترد خاصية اللدانة والمطاوعة. وإن الطبقات العميقة من هذه الطينات تعرف عادة (بالطينات النارية) وتستعمل في نواح شتى ومختلفة، فمنها يصنع الآجر الحراري الذي يستعمل في بناء بطانات القمائن، ويمكن أن يستعمل في صناعة مختلف أنواع الحاجات اللانصهارية وبأحجام كبيرة وصغيرة وبألوان

وبدونها، وفي أحيان أخرى يصنع منها الفنان الخزاف كثيراً من النماذج الفنية، وهناك أنواع أخرى من الطين اللانصهاري تبعاً لمصدرها.

ب _ الطين الانصهاري:

وينسب هذا النوع من الطين إلى مدينة أسوان المصرية القديمة وهو نوع خاص من (الفلسبار الانصهاري) يبيعه التجار على شكل مسحوق أبيض، وأمريكا هي التي تزود تجار العالم به وهو من نوع الصخر الأسواني داكن اللون.

ج _ الطين القابل للتزجيج:

ومنه (الطين الرملي والطين القاحل والطين الفني، والطين الأحمر والطين الأصفر، والطين الرمادي) قبل التعرض للنار، وفي سورية أنواع من هذه الطينات آنفة الذكر.

ومن ميزات هذه الطينات أنها قريبة من سطح الأرض ويمكن الحصول على كيمايات وافرة منها بسهولة، وقد توجد بشكل ترسبات، واسعة في الوديان والسهول، وهناك أنواع عديدة منها.

_ عناصر الطين _

إن خصائص الطينات تأتي تبعاً لاختلاف العوامل الجوية والطبيعية التي كونتها، والمعادن الأخرى التي اختلطت بها قبل ترسيبها ويتكون الطين بعامة من ثلاث مجموعات من العناصر:

١_ مجموعة العناصر الأساسية.

٢_ مجموعة العناصر المتممة.

٣_ مجموعة العناصر الدخيلة.

١_ العناصر الأساسية:

وتتكون هذه العناصر الأساسية من السيليكا + الألومينا المائية وهي: الألومينا + الماء (متحدة معاً اتحاداً طبيعياً مكونة ما نسميه: (سيليكا الألومينا المائية)، حيث أنه من هذه العناصر الأساسية يتكون الجزء الأكبر من أية طينة خزفية، كما يندر وجود طينة تتكون من العناصر الأساسية فقط.

حيث يتم اختلاطها في الطبيعة مع عناصر أخرى نسميها العناصر الأساسية ونسبة من ٦٥٪ إلى ٩٥٪ من الطينة.

٢_ العناصر المتممة:

وهذه العناصر على درجة كبيرة من النعومة تجعلها قابلةً للتحلل في الماء والاختلاط بالعناصر الأساسية، وإكسابها صفات تجعلها صالحةً للتشكيل وذلك أن العناصر الأساسية وحدها أن أمكن وجودها لاتصلح لتكون عجيبة صالحةً للتشكيل، كما لاتجعلها صالحةً لتحمل درجات معينة من الحرارة، وبقبول أنواع معينة من الطلاءات وغير ذلك من الصفات الخاصة التي تقلل من أهمية العناصر الأساسية.

ويعد (أكسيد الحديد، كربونات الجير، الصودا، البوتاس، المنغنيز) من أهم العناصر المتممة، وبما أن العناصر الأساسية غير صالحة للتشكيل بمفردها فإن العناصر المتممة بمفردها أيضاً غير صالحة لتكون عجينة طينية صالحة للتشكيل.

٣_ العناصر الدخيلة:

وهي عناصر على درجة من الخشونة تمنعها من التحلل في الماء والاختلاط بالعناصر الأخرى، كما هو الحال في العناصر الداخلية مثل: (ابيريت الحديد، والحبيبات الخشنة من كربونات الجير)، وللعناصر الدخيلة آثار ضارة وعكسية في الأعمال الخزفية. فبيريت الحديد تترك نقطاً سوداء على سطح المشغولات بعد تسويقها كما تسبب كربونات الجير وجود فجوات بيضاء على سطح المشغولات الخزفية.

وتشكل نسبة العناصر المتممة والدخيلة في الطينيات من ٥-٣٥٪ من الإجمالي للعناصر المكونة للطينة الخزفية.

وتنقسم العناصر الدخيلة إلى عناصر ضارة وعناصر مفيدة.

١- العناصر الضارة:

أ- أكسيد الحديد:

يوجد في الطبيعة بتركيز عالٍ في بعض الطينيات، ويؤثر على اللون والخواص الميكانيكية للمنتج النهائي.

ب- أكسيد المنغنيز: يوجد في الطبيعة بتركيز عالٍ في بعض الطينيات، ويؤثر على اللون والخواص الميكانيكية للمنتج النهائي.

ج- أكسيد الزنك: يوجد في الطبيعة بتركيز عالٍ في بعض الطينيات، ويؤثر على اللون والخواص الميكانيكية للمنتج النهائي.

د- أكسيد النحاس: يوجد في الطبيعة بتركيز عالٍ في بعض الطينيات، ويؤثر على اللون والخواص الميكانيكية للمنتج النهائي.

هـ- أكسيد البوتاس: يوجد في الطبيعة بتركيز عالٍ في بعض الطينيات، ويؤثر على اللون والخواص الميكانيكية للمنتج النهائي.

الباب الثاني

الفصل الثاني

خواص الطينات الشائعة



ـ خواص الطينات الشائعة ـ

يعتمد إنتاج الخزف والفخار على طبيعة الخامات الطينية وخواصها الكيميائية والطبيعية، وكذلك الخواص الميكانيكية والتعدينية. وما يهم الخزاف هو معرفة بعض خصائص الطين الميكانيكية، والحرارية عند التجفيف والشوي والتشكيل، وكذلك خصائصه بعد شوية (الحرق) أما تكنولوجيا الخزف فهي معرفة بعض خصائص الطين الميكانيكية وتكنولوجيا الطلاءات الخزفية فهي من مهمات الكيميائيين التطبيقيين والمختصين في هذا المجال.

أما فيما يتعلق بالطينات فهي تخص تكنولوجيا التربة وتتضافر جهود العاملين في ميدان تكنولوجيا الخزف لإعطاء المواصفات والقياسات الخاصة لكل نوع من أنواع الطين الذي يتعامل معه الخزافون أو مصانع الخزف. والطين كما أسلفنا مكون من عدد من الخامات.

خامات الطين:

وتقسم خامات الطين إلى قسمين:

١ـ خامات لدنة وأمثلتها: طين الكرة، الكاؤولين.

٢ـ خامات عديمة اللدونة مثل: القلسبار، الكوارتز.

وعموماً لا يوجد للطينات تركيب كيميائي محدد في الطبيعة وإنما هو خليط من مواد كثيرة ومتشعبة لا يمكن حصرها، وهناك عشرات الآلاف من التركيبات الطينية.

خواص الطين: وهي خواص ميكانيكية وخواص حرارية.

٢ _ الخواص الميكانيكية:

١ _ خواص التشغيل: وهي: المرونة

٢ _ خواص ما قبل التسوية (الحرق) وهي الإنكماش

ب _ الخواص الحرارية:

١ _ خواص التسوية: وهي الإنكماش بفعل التسوية، التزجيج.

٢ _ خواص ما بعد التسوية: وهي: اللون، الامتصاص، الصلابة.

ونستطيع أن نقول إن للطينات خواص تلتخص فيما يلي: وهي:

١ _ خواص المرونة.

٢ _ خواص الجفاف والتسوية.

١ _ خواص المرونة:

تلعب خواص المرونة للطينة دوراً مهماً جداً في التطبيق الناجح لعملية التشكيل، كتشكيلها فوق الدولاب الخزفي، ولاتوجد طريقة مؤكدة لقياس المرونة، ولكن الخزاف المتمرس بوسعه أن يحكم حكماً صائباً عليها بلمس الكتلة المرنة بيده أو بتشكيلها فوق الدولاب. فطينة الخزف الحجري مثلاً: هي من مجموع الطينات الطبيعية، وهي أكثرها قابلية للتشكيل رغم أن طينات الطوب الأحمر المحروق تناظرها في الصلابة. أما الكاؤولينات فإنها سريعة التفتت على عكس طينة الكرات فهي لزجة أكثر من اللازم، رغم أن بعضها يمكن العمل به فوق الدولاب بسهولة تامة إلا أنها لا يمكن أن تجف أو تشوى (تحرق) دون أن تلتوي أو أن تتشقق.

وعلى كل حال فإن خليطاً مناسباً مؤلفاً من الكاؤولين وطينة الكرات والمواد غير المرنة سيكون ذا قابلية ممتازة للعمل.

فإن كانت المرونة ضعيفة لا يمكن تشكيل الوعاء، حيث لا تتماسك ذرات الطينة، وتتفتت أثناء التشكيل فيسبب ذلك انبعاج الجسم المشكل واعوجاجه، أثناء مرحلة التحفيف، قبل عملية التسوية وبهذه الحالة نقول (الطينة مفككة) وعلى العكس تسبب قوة المرونة في كسر الآنية أثناء عملية التسوية (الحرق). ولهذا يجب اختبارها ومعالجتها.

لنطرح على أنفسنا السؤال التالي:

كيف يمكننا معالجة قلة وضعف المرونة بالطرائق التقليدية؟

نعم يمكننا معالجة هذه الظواهر الطرائق التقليدية من خلال التجارب التالية:

١- معالجة قلة وضعف المرونة:

عندما تكون الطينة التي بحوزتنا قليلة المرونة (أي أنها تتفكك أو تنكسر أو تشقق) أثناء الشغل فيمكننا أن نعالجها عن طريق طينة أخرى زائدة المرونة.

٢- معالجة قوة المرونة:

وتتم هذه العملية عن طريق إضافة إحدى المواد الخشنة كالمواد السيليسية كالكوارتز بعد طحنه أو من الرمال الناعمة جداً.

كيف يمكننا اختبار المرونة؟

الجواب: يمكننا اختبار مرونة الطينة بصنع حبل على لوحة خشبية ونقوم بثنيه تدريجياً باليد حتى يبدأ التشقق من وسطه عندئذ تقاسم الزاوية التي تحدث فإن كانت حادة فهذا يعني أن المرونة شديدة وإن كانت منفرجة فالمرونة ضعيفة، وإن أنسب حالة للمرونة هي أن تكون الزاوية قائمة، أما طرائق الاختبار الحديثة فتتم عن طريق جهاز قياس لقياس مرونة ولازبية الطينيات قبل وبعد عملية التسوية. (أنظر الشكل ٢٣).

٢_ خواص الجفاف والتسوية:

خواص الجفاف: عندما تكون الطينة مكونة بالطرائق المعتادة، فإن جميعها ينكمش عند الجفاف بسبب خروج أغشية الماء الرقيقة من الحبيبات.

وكلما كانت الحبيبات دقيقة زادت كمية الماء الموجود، وبالتالي زاد الانكماش، وتبعاً لذلك فإن طينات الكرات الناعمة تنكمش بقدر كبير، بينما تنكمش الكاؤولينات كبيرة الحبيبات مقداراً ضئيلاً فتؤدي إضافة مزيج غير مرن (حبيبات من الطينة المسواة) الكروغ أو قلسبار إلى تقليل انكماش الطينة، ولحساب نسبة الإنكماش نلجأ للتجربة التالية:

حساب نسبة إنكماش الطينة:

ولحساب النسبة المئوية لانكماش الطينة مثلاً: إذا صُبت طينة ما على شكل بلاطة طولها عشر بوصات وأصبح طولها ٩,٥ بوصات بعد الجفاف فإن النسبة المئوية لإنكماش تكون

$$10 - 9.5 \times 100 = \frac{0.5}{10} \times 100 = 5\% \text{ أي أن نسبة انكماش الطينية هي } 5\%.$$

ويلاحظ أن طينات الكرات ذات الحبيبات الدقيقة على قوة جفاف كبيرة بينما الكاؤولينات أقل منها. وقليلاً ما تستخدم هذه الطينات وحدها، فإن الخواص الفردية لكلٍ منها تهم فقط كدليل للخلط المناسب بينها وبين طينات أخرى. لصنع طينة جديدة ذات خواص مناسبة ومعينة يرغب بها الخزّاف.

خواص التسوية: ومن أهم خواص التسوية (الحرق) هي: اللون، المسامية، التصلب.

اللون: ويعتمد اللون في الطينة المسوّاة على كمية المعادن الحديدية الموجودة

في الطينة، فمثلاً: إننا نجد في الرواسب المتبقية من الكاؤولينات النقية ذات ٥٪ أكسيد حديد تعطي لوناً ناصع البياض، وإن الكاؤولينات المترسبة بنسبة ٧٪ أكسيد حديد تعطي لوناً أبيض مصفراً باهتاً، وإن طينة الكرات ذات ١٪ أكسيد حديد تعطي بالتسوية لوناً أبيض مصفراً واضحاً.

وإن طينة الخزف الحجري ذات ٢,٥٪ أكسيد حديد تعطي لوناً رمادياً أو برتقالياً مصفراً، وإن الطينيات الطوبوية التي تحتوي على نسبة ٧٪ أكسيد حديد تعطي لوناً أحمر عند التسوية.

إلا أن بعض العوامل الأخرى يؤثر أيضاً في اللون، فمثلاً يعمل الجير كميض لألوان الحديد الحمراء.

__ المسامية: كيف يمكننا اختبار المسامية لطينة ما؟

الجواب: يقترن الانكماش عند التسوية بحجم حبيبات الطينة، كما سبق شرحه وتحدد مسامية الطينة بقياس كمية الماء التي امتصتها الطينة المسواة بعد غليها لمدة ساعة من الزمن وتركها منغمسة في الماء لمدة ٢٤ أربع وعشرين ساعة فمثلاً:

إن كان هناك طبق من فخار غير مطلي (غير مزجج) يزن ١٩٦ جراماً وهو جاف و ٢٢٠ جراماً بعد معالجته بالماء بالطريقة السابقة، فإن مقدار الامتصاص يحسب كما يلي:

$$\% ١٢,٥٨ = \frac{١٠٠ \times ٢٤}{١٩٦} = ١٠٠ \times \frac{١٩٦ - ٢٢٠}{١٩٦}$$

وقيمة الامتصاص مهمة جداً للحكم على صلاحية طينة ما لغرض معين.
وتساهم الطينات التي (تلتحم بالتسوية) على إنقاص درجة حرارة التسوية المطلوبة
وتتجه الطينات التي (تفتح مسامها) عند التسوية إلى زيادة معدل امتصاص الجسم
الذي تستخدم فيه.

— عوامل التصلب بعد الجفاف والتسوية:

تتصلب الطينات الخزفية بالتسوية (الحرق) وتعود قوة التصليب وصنفه
لعاملين أساسيين:

١— كمية المواد المتممة في الطينة، حيث أن كثرتها تجعلها أكثر صلابة أثناء
التسوية.

٢— درجة الحرارة التي تتعرض لها الطينة فهي تسبب تصلبها فمثلاً: وإن
كانت المواد المتممة كثيرة وتعرضت لحرارة غير كافية فإن الطينة تفقد صلابتها.
وفي حال زيادة درجة الحرارة مع وجود كميات كبيرة من المواد المتممة أدى
ذلك إلى انصهار الطينة أو تغير شكلها.

ويمكننا الاستدلال على درجة الصلابة من خلال الرنين الذي تحدثه المشغولة
الناضجة بالضرب عليها بركة بأية مادة صلبة وكلما كان صوت الرنين واضحاً دل
ذلك على زيادة صلابة الآنية.

وهذه طريقة تقليدية شائعة يستخدمها بائع الفخار الذي يُسمع المشتري
رنينها مبيناً له جودتها.

كيف يمكننا اختبار تحمل الطينة للحرارة؟

الجواب:

لاختبار تحمل الطينة للحرارة، نأخذ مساطر عريضة من شرائح الطين وبسماكة تتناسب مع أبعادها ونصفها على حاملين من الفخار داخل القمين. (فرن التجارب) حيث تدل استقامة المسطرة الطينية عند التسوية على تحملها لدرجات الحرارة التي توصلنا إليها من خلال الناظم الحراري في القمين أما إذا تقوست وأنحنت فيدل على عكس ذلك.



الباب الثاني

الفصل الثالث

أساليب تشكيل الخزف الفني

مقدمة عن التشكيل الخزفي وتعريفه:

١_ صفات الأشكال المجسمة وتأثير المواد المستخدمة وتأثير طرائق العمل والقياس في التشكيل.

٢_ التصنيف الوظيفي للأشكال وأثر الحاجة الاستخدامية والفكرة المراد التعبير عنها، على تشكيل التكوين الخزفي.

التشكيل وأساليب تنفيذه في الخزف:

١_ الطريقة اليدوية لتشكيل الحجم مباشرة:

__ نحت كتلة مصمتة ثم تفريغها.

__ البناء بالبرقائق والفتائل.

٢_ التشكيل بطريقة الدولاب:

__ الدولاب الذي يعمل بطريقة الدفع بالقدم.

- الدولاب الذي يعمل بطريقة الدوران الآلي/الكهربائي/
- الفتح والخراطة بالسادف في القالب على الدولاب الميكانيكي

٣_ التشكيل اليدوي بطريقة القالب:

- طريقة ضغط الرقائق الطينية بالقالب الجصي.
- طريقة صب السائل الطيني بالقالب الجصي.
- طريقة الفتح والخراطة على القالب والدولاب الميكانيكي معاً.

٤_ التشكيل على سطوح الكتل:

- آ_ التشكيل باللصق والتليس/التطعيم/.
- ب_ التشكيل بالختم إلى العمق والحفر.
- ج_ التشكيل بتفريغ وقص الجدار.
- د_ التشكيل باللمس/الحشن والناعم وتأثيرات أخرى/.
- و_ التشكيل بالرسوم الزخرفية/نافرة _ غائرة/.
- هـ_ التشكيل بالرسوم والألوان على السطوح الفخارية (الأعمال الخزفية).

٥_ الطرق الآلية الحديثة الممكنة للتشكيل الخزفي:

- التشكيل بالسادف الآلي، وبالسادف ضمن القالب.
- التشكيل بالصب نصف الآلي.
- التشكيل بالصب المفرغ نصف الآلي.
- التشكيل بالصب وتفريغ القالب من القاع.
- التشكيل بالضغط/بطريقة المكبس الآلي/.

تعريف التشكيل الخزفي

مفهوم التشكيل: ((الشكل هو لغة الفن كما أن اللحن هو لغة الموسيقى))

إن الشكل يأتي نتيجة لحاجة انسانية، ومن ثم حصيلة تصنيع مادي، فهو حسب الاتجاه المادي: حصيلة تفاعل المطلب /الرغبة في الاقتناء والتكنولوجيا الاجتماعية مهارة الحرفي _ صفات فيزيوكيميائية _ مواد مستخدمة واسلوب تصنيع/. غالباً ما يؤدي عمل شكل ما إلى صيرورة شكلية ووجوداً فكرياً بحسب ذاته، أي اكتساب الشكلية كياناً فكرياً مستقلاً عن عينة المادة التي تحمل الشكل. إذا فالشكل: واسطة بصرية لنقل فكرة أو عاطفة ويكون له حاجة ودلالة رمزية ومعانٍ تعبيرية.

حيث أن تجريد الشكل هو تحويل ظاهرة الكيان البصري الملموس الذي يحمله الجسم المادي للشيء إلى صورة فكرية في المخيلة، مستقلة عن المادة التي ولد منها الشكل أصلاً. وبهذا يصبح الشكل قابلاً للتداول والتعامل بمعزل عن معوقات خصائص المادة.

مثال: عندما ننظر إلى كرسي نراها كتلة تتسم بمعالم تشغل مكاناً في الحيز، نراه كشكل له معالم تمنحها نحن قيمةً منها منفعية ومنها قيم رمزية جمالية.

فالحزف والنحت يعنيان أولاً وقبل كل شيء بالشكل وبتقسيم وتفصيل الفراغ، وتقرأ من خلال تباين الظل والنور على سطوح كتلها، والخط الظليلي المحيط /البروفيل/ (Cylwet) ومن خلال الألوان التي تمنحها المادة أو المضافة إليها.

فالفنون التشكيلية بما فيها النحت والحزف، حجومها محددة بخطوط وسطوح وألوان وظل ونور، وهي كذلك لها ملمس _ ناعم، خشن، الخ...

ويمكن تقسيم الأشكال في الفنون المذكورة إلى ثلاثة أقسام:

١- أشكال وظيفية ورمزية مكررة / اطباق وصحون وأوانٍ مختلفة، استخدامية.... الخ.

٢- أشكال ملونة - زخرفية خالصة - مكررة جمالية تزيينية فقط / صمديات غير استعمالية.

٣- أشكال عضوية تحمل موضوعاً تعبيرياً، عاطفياً، جمالياً... يعطي انطباعاً معيناً للمتلقي غالباً ما تكون أشكالاً تحتية حرفية فريدة، وأحياناً قليلة تكون مكررة.

لقد ولدت الأشكال في الفن الخزفي تبعاً لتنوع الحجوم المستخدمة والحاجة وكانت وليدة البيئة الجغرافية وتنوعها.

فتعددت الأشكال وتنوعت وتعددت حسب الأسباب آنفة الذكر.

إلا أننا يمكن أن نرجعها إلى مجموعة محددة من الأشكال البسيطة مثل الانسطوانة - الكرة - المكعب ومتوازي المستطيلات - الهرم والمخروط... الخ، تتداخل وتتعدد متوضعة بجانب أو فوق بعضها لتؤلف التكوين المطلوب، تعبيرياً، أو جمالياً، استخدامياً... الخ.

وأهم واسطة لقراءة الأشكال هي الوسيلة البصرية، ((فنسمة الحياة بالنسبة للفنانين هي الرؤى البصرية، لا الأفكار)) فكل شيء عظيم يرينا شيئاً نبصره بالعين مع شيء ندركه بالبصيرة، فهو شكل يجمع بين البصر والبصيرة.

إن الفنان بغير البصيرة الغنية وبمساعدة الخيال، إنما يرسم سطوحاً قد تكون صوراً بارعة، سليمة من كل خطأ، مشحونة بعنف العاطفة وقد تحظى بأرفع المديح، ولكنها تبقى رسماً سطحياً.

كذلك شأن المشاهد المتلقي الذي ينظر إلى الرسم وبدون الخيال، لن ير إلا سطوحاً حتى ولو نظر إلى الروائع، وكلما ازداد تأملاً بالسطح قل فهمه لما هو كامن وراء هذا العمل الفني.

١- صفاة الأشكال المجسمة، وتأثير المواد المستخدمة في التشكيل والقياس،

وتأثير طرائق العمل المستخدمة في التشكيل والقياس.

للأشكال المجسمة صفات لا حدود لها فالشكل الواحد تختلف سماته التشكيلية على عدد نقاط النظر إليه مثلاً: أمامية - خلفية - جانبية من الأعلى (عين الطائر) من الأسفل... الخ... ولكن لا بد من تصنيف متواضع للأشكال المذكورة على الأقل من نقطة نظر أمامية.

على سبيل المثال: - تكوين شاقولي عمودي / مزهريات وغيرها/

- تكوين أفقي مسطح / صحون وغيرها/.

- تكوين فراغي /ظليلي Sylwet / مفتوح وديناميكي.

- ويوجد تكوينات تجمع عدة صفات من المذكور أعلاه بعمل واحد. ولقد لعبت المواد المستخدمة دوراً كبيراً في صنع الأشكال فمنها لا يصلح لأكثر من صنف واحد مثلاً كتلي مغلق صغير الحجم كالجرار والقدر البسيطة الخالية من البروزات الضعيفة كالمصب أو الحمالة وغيرها.

ومن المواد ما سمح للفنان الصانع بعمل أشكال غاية في التعقيد والفراغات والحركة وفتحت أبواب واسعة النطاق في التعبير وحرية التشكيل وتكبير المقياس. فمثلاً بعض خلطات /وصفات/ الطين اللدنة مع الكاؤولين والشاموط* قادرة أن

* - الشاموط : هو مسحوق بدرجة مختلفة من الخشونة والنعومة من الآجر الناري المسوي / المحروق / بدرجة

حرارة لا تقل عن ٩٥°

تتجارب مع طموح الفنان بتشكيل عمل كبير يتجاوز حجمه المتر المكعب بقطعة واحدة*.

– تأثير أساليب العمل في التشكيل والقياس:

لتنفيذ التصميمات الفراغية المتنوعة هناك مجموعة أساليب لها تأثيرها المباشر في أشكال الأعمال الخزفية فمثلاً: التشكيل بطريقة الدولاب يعطينا أشكالاً مخروطية اسطوانية كروية وحجوماً تتراوح بين الذراع بالارتفاع والعرض والعمق. أما التشكيل بطريقة البناء فإمكاننا أن نتجاوز المتر للعمل الواحد وأن نتحرر ونتعدى أشكال الاسطوانة والمخروط والكرة إلى المضلعات وكثيرات السطوح وأشكال فراغية وغيرها. وفي طريقة ال قالب: تزداد حرية الفنان بالتشكيل والتعبير حيث أنه يستطيع نحت ما يشاء حتى أعماله المعقدة ومن ثم يضغطها بالمعجون الطيني أو يصبها بالمعلق الطيني في القالب الجزء المدروس للإنتاج. كما ويمكن أن يستخدم الخزاف الفنان أكثر من طريقة في عمل واحد لتعطينا تميزاً بالإنتاج مثلاً عمل بطريقة الدولاب ثم نشكل على سطوحه بالحنك للعمق أو باللصق أو التلبس عليه من أعمال صُنعت بطريقة أخرى مثل الصب والضغط... الخ.

٢_ التصنيف الوظيفي للأشكال وأثر الحاجة الاستخدامية والفكرة المراد التعبير عنها، في تشكيل التكوينات الخزفية وقياسها:

فمثلاً فنجان الشاي يجب أن يحمل صفات تماشى وأصابع الإنسان للحمل وقدرته على استخدامه للشرب بفتحة مناسبة وقياسه المناسب للكمية التي يستطيع الإنسان أن يحتسيها.

*. في مثل هذه الحالات القليلة يتم التشكيل والعمليات اللاحقة في المكان نفسه يتم بناء الفرن من حول العمل ثم التسوية (الشوي).

كما أن وعاء السوائل يجب أن يتوافر فيه شروط تتناسب مع المادة المذكورة كالفتحة الضيقة وعدم وجود فراغات مثال القنينة بأنواعها... في الوقت التي تتسع فيه فتحات الصحن والزبادي وتعلو وتكبر قياسات الجرار والقدر لتتسع كميات زائدة من الأغذية والسوائل وغيرها من المواد المراد حفظها، ويوجد استخدمات أخرى تؤثر بالأشكال مثل كساء الأرض والجدران بالبلاط الخزفي والزليج : مثلاً ليعطينا الخزف بشكل مسطح. أما في استخدام مادة الخزف لنحت أشكال تعبر عن أفكار فنية ما، وصمديات تتحرر هذه الأشكال من مقياس الانسان المادي الوظيفي وتصبح حرية التشكيل أكبر رغم أن الفكرة المطلوبة لا بد من اعتمادها على مجموعة رموز تمثلها أو تمثل غالبيتها وتكون متعارفة عليها عبر الأزمان المتلاحقة بالإضافة إلى النزعة التطورية على الانسان الفنان ورؤيته للموضوع بشكل بصري كل هذه الأمور تؤثر في اختيار وتصميم الشكل الخزفي وقياسه كذلك، حتى ولو كان من الأشكال الاستخدامية، مثلاً: يمكن للفنان أن يستخدم فنجان الشاي لتعبير ما وقياس لا يقبله العقل أي بحجم الجرة، بهذه الحالة لانستطيع تحديد تأثير الافكار في التشكيل والقياس في التكوين بدقة وبموضوعية.

التشكيل وأساليب تنفيذه في الخزف

١_ الطريقة اليدوية لتشكيل الحجوم مباشرة

يتم ذلك بأسلوبين

أ_ التشكيل المصمت والتفريغ.

ب_ البناء المباشر بالرقائق والحبال.

أ_ التشكيل المصمت والتفريغ: _ نحت كتلة مصمطة من الطينة الخاصة /الصلصال/ وبعد اعتماد الشكل وقساوة القشرة الملامسة للهواء بعض الشيء نبدأ بتفريغ الطينة من الداخل بأدوات الخزف المتنوعة وبخاصة الأسلاك وحسب شكل التكوين المراد تفريغه وحاجتنا له تختلف فتحة التفريغ من الأعلى، يتم تفريغ القدور والزبادي والكؤوس وغيرها ومن الأسفل كذلك يتم تفريغ الصمديات ومنحوتات الخزف ... الخ.

وفي حالات كبر القياس لعمل ما نقسمه إلى أجزاء بواسطة سلك فولاذي رفيع ثم نبدأ بعمليات التفريغ آخذين بالحسبان:

١_ تساوي سماكة الشكل في جميع أجزاء العمل الخزفي.

٢_ تساوي درجة رطوبة الأجزاء المفرغة وبخاصة إذا أردنا جمعها ولصقها مع بعضها حتى تسهل عملية تجانس الطينة.

٣_ عمل أعصاب* للقطع المذكورة من الداخل فيما يساهم في التقليل من

* - الأعصاب هي حبال أو صفائح /رقائق/ تصل بين سطحين أو أكثر من الداخل مما يساعد على تقوية بنية التكوين وبخاصة إذا ما كانت أجزائه متناثرة وفراغية ويتوازن قلق.

التقوس أثناء عملية الانكماش والجفاف.

٤_ جمع أجزاء التمثال: وفي هذه المرحلة تتم عملية لصق أجزاء التمثال المقسم والمفرغ بوساطة المعلق الطيني /باستخدام فرشاة، وتتم عملية اللحام والتشذيب عندما تكون الطينة رطبة وفي مرحلة التجلّد/ ومن ثم يترك العمل ليحف ببطء استعداداً لتسويته (حرقه) في الفرن وتتم هذه الطرائق بوساطة عدد وأدوات (انظر الأشكال: ٣٣_٣٤-٣٥-٣٦-٣٧).

ب_ البناء المباشر بالرقائق والحبال الطينية:

أسلوب البناء المباشر بالشرائح /الرقائق/ أو الفتائل /الحبال/ الطينية:

إن بناء التماثيل الخزفية بهذه الطريقة يتطلب دقة وصبراً وأناة، إذ يجب اعداد الطين بشكل جيد تسمح طراوته بالتشكيل، حيث نقوم باعداد شرائح طينية بوساطة الشوبك اليدوي أو الرابوب، أو الفتائل بعد عجن وطرق الطين وتفرغفه من فقاعات الهواء، كما يجب تحضير المعلق الطيني من طينة الشرائح أو الفتائل نفسها ثم نبدأ بالبناء من القاعدة حتى النهاية ولتحاشي الوقوع في مفاجئات أثناء البناء أو بعده أثناء عملية التسوية/الحرق/... وبخاصة في حالات كبر قياس المنحوتة الخزفية يجب مراعاة ما يلي:

١_ يجب أن تكون الشرائح بسماكة واحدة.

٢_ أن تكون درجة رطوبة الطين واحدة ومتوسطة اللدانة ليتسنى لنا البناء والتجانس بآن واحد.

٣_ يجب أن نؤشر مكان لصق الشرائح وثم طلاءها بالمعلق الطيني ثم لحامها مع صقل سطوحها مكان اللحام ورتق الشروخ بالطينة نفسها نوعية ولدانة /أي لا يجوز استخدام الطين الجاف مع اللدن وبالعكس/ كما لا يجوز الاكثار من الماء في عملية اللحام بين الشرائح.

٤_ يجب وضع دعائم وأعصاب داخلية لربط الأجزاء ببعضها وضمنان تماسك المنحوتة الخزفية إنشائياً.

٥_ يفضل القيام بعملية البناء على قاعدة جصية تتراوح سماكتها من ٢_٦ سم وبالمساحة المطلوبة وذلك حتى تساعد على تجفيف وقساوة القسم السفلي من العمل مما سيسمح للعمل الخزفي في /القسم السفلي/ بحمل أجزاء اضافية جديدة يقوم بنائها المنفذ.

٦_ يجب أن نتحاشى نقاط التوصيل الضعيفة إذا ما تطلب العمل الخزفي ذلك في حال كونه مركباً من أجزاء موصولة مع بعضها.

يجب مراعاة ما ذكر أعلاه تحاشياً للتشققات والشروخ (انظر الشكل ٤٠) أو أية مفاجآت حتى بعد عملية التسوية /الحرق/ ومن ميزات هذه الطريقة أنها تسمح للفنان الخزاف أن يبدع أشكالاً جميلة ومتنوعة فيها التأثير والاحساس اليدوي بشكل اكبر من غيرها، كما تساعد بعدم الانتاج والتكرار للنموذج الخزفي الواحد ويجعله فريداً متميزاً (انظر الأشكال ٢٥_٢٦).

٢_ التشكيل بطريقة الدولاب

اخترع الخزاف الدولاب منذ آلاف السنين وتطور على يد البابليين حتى أصبح سريع الدوران /قائماً عمودياً/ خلال المحور الثابت وعلى رأسه قرص توضح عليه المشغولات نحو الألف الرابع قبل الميلاد ثم انتقل إلى مصر ومنها إلى العديد من بلاد آسيا وأوروبا.

مراحل تطور الدولاب:

١_ يدور يدوياً بلا محور

٢_ يدور يدوياً على محور ثابت بسرعة أكبر من ذي قبل.

٣- يدور بالقدمين /يديره الخزاف نفسه/.

٤- دولاب يدور بعلبة نقل يدار يدوياً /يديره مساعد/.

٥- دولاب يدور بعلبة نقل بسرعة ميكانيكية (انظر الأشكال ٢٧ - ٢٨ - ٢٩ - ٣٠ - ٣١ - ٣٢) وتطور الدولاب * بعض الشيء إلا أن المبدأ الخاص بالتشكيل بقي ذاته أي تطورت: طرائق تدويره، سرعة دروانه، حجومه، أدواته المساعدة، حتى أصبحت مواصفات الدولاب الأمثل هي:

١- القدرة على التحكم بسرعة الدوران من ٥٠ - ٣٥٠ دورة في الدقيقة واتجاه الدوران /يميناً - يساراً/، /يساراً - يميناً/.

٢- قوة الدوران الكافية للسرعة المطلوبة حتى مع الأشكال والأوزان الكبيرة.

٣- كبر مساحة القرص الحامل للأشكال.

٤- سنادات مريحة للدراعين وحامل أدوات التشكيل في متناول اليد.

٥- درج يسهل عملية التنظيف.

٦- طاولة لدعك الطين كذلك في متناول الخزاف.

بهذه الحالة نستطيع تسمية /جهاز التشكيل الاسطوي وعدهه اللازمة/. كما وتطورت مهمات الدولاب الميكانيكي حتى أصبح يستخدم للفتح والخراطة بالشابلون في القوالب الجصية، وبخاصة للأعمال الانتاجية الاستخدامية أي المطلوبة بشكل أكبر بكثير.

* - بعض المواصفات الثابتة للانتاج الفني الخزفي بوساطة الدولاب :

١- أشكال اسطوانية كروية مخروطية.

٢- بساطة الأشكال وقلة الخطوط والسطوح القاسية.

٣- ارتباط التكوينات من حيث الأشكال والقياس والحجوم بالحاجة الاستخدامية.

٤- الانتاج السريع.

٥- استخدام السادف/بروفيل الشكل الثابت/ مما يمكن الخزاف من انتاج مئات من القطع المتشابهة.

٣_ التشكيل بطريقة القالب اليدوية

إن لهذه الطريقة أهمية خاصة فهي تحتاج القوالب اليدوية، للشكل المنحوت بمواده المختلفة إذا ما أردنا إنتاج عدد كبير من المنحوتة

وللقوالب نوعان:

١_ القالب المجرأ /الدائم غير هالك/ الخاص بالضغط.

٢_ القالب المجرأ /الدائم غير هالك/ الخاص بصب السائل الطيني.

ولا يختلف الأول عن الثاني إلا في السماكة حيث يمكن لنا أن نستخدم الأول للضغط وهو بسماكة رقيقة جداً^(١) أما النوع الثاني /قالب لصب السائل/ يجب أن تتوفر فيه سماكة كافية تتناسب طردياً مع حجم العمل الفني^{**}

ويتألف القالب المذكور في الحالتين أعلاه من:

آ_ عدد غير محدود من الأجزاء التي تزداد بازدياد تعقيد فراغات العمل الفني المراد تنفيذه.

ب_ من الحاضن أي القطع الحصية التي تحتضن الأجزاء المذكورة لتسهل عملية جمع أجزاء القالب وتلتقي من خلال أقفال مميزة بين الأجزاء والحاضن، وكذلك أحياناً بين الأجزاء مع بعضها بعضاً، حسب تقدير الفنان ولطريقة التشكيل بالقالب اليدوية نوعان هما:

١_ ضغط الرقائق الطينية بالقالب الحصوي المجرأ حسب الحاجة.

(١) _ لأن القالب لا يحتاج لامتصاص كمية كبيرة من الماء.

** _ حاجتنا لسماكة جداره الذي يمكنه من المحافظة على سماته الشكلية، فهي معادلة كلما احتجنا زيادة في السماكة المذكورة لجدار العمل الفني، احتجنا زيادة في سماكة القالب حتى يستطيع امتصاص كمية أكبر من الماء المزوج بالسائل الطيني الفخاري.

٢- سكب أو صب المعلق الطيني الرائب المحضر لهذا الغرض.

آ- طريقة ضغط الرقائق الطينية بال قالب الجصي

بعد تحضير القالب بأجزائه وحاضنه إذا لزم، والتأكد من جفافه ومن سعة فتحة دخول اليد*، نقوم برش البودرة /تالك/ عليه من الداخل كمساعد للعزل، ثم نبدأ بقص الشرائح الطينية الطرية بأشكال تتناسب والمساحات المراد ضغطها بالقالب ونبدأ ضغط الشريحة من نقطة معينة وبالاتجاه الثاني حتى تتمكن من طرد الهواء تحت الشريحة ونتمكن من طبع أدق التفاصيل الموجود في النموذج الفراغي ونستطيع طلاء أماكن تلاقي الشرائح الطينية** بالصمغ الطيني لنتمكن من تجانس القطع والشرائح المضغوطة مع بعضها.

وبعد الانتهاء من عملية الضغط، نترك القالب والنموذج داخله من ساعة إلى أربع ساعات تقريباً*** ثم نبدأ بنزع أجزاء القالب وتشذيب /روتوش/ كل جانب مكشوف قبل نزع الآخر وحين نتأكد من أن أجزاء النموذج الطيني السفلية تستطيع حمل أجزائه الأخرى يمكننا تخليص العمل من القالب نهائياً ووضعها على قطعة خشبية أو حصية وتغطيته بغطاء بلاستيكي فضفاض حتى تتم عملية الجفاف

* - يجب أن تتوافر بقالب الضغط شروط أهمها /فتحة تتسع لدخول يدي الفنان للقيام بعملية الضغط المناسبة، أو إمكانية تقسيم عملية الضغط الى أجزاء ومن ثم إمكانية توصيلها وذلك من خلال الاكثار من قطع الحاضن وسهولة تجميعها.

** - في حال أن العمل الفني كبير ويحتاج للوقت والكثير من الشرائح لضغطه يجب استخدام المعلق الطيني وطلاؤه مكان نقاط الالتحام أو للأجزاء أو الشرائح أثناء التنفيذ.

*** - هذه المدة تتناسب طردياً مع: ١- حجم القطعة الفنية ٢- سماكة الشرائح الطينية المضغوطة.

٣- درجة رطوبة الشرائح الطينية . ٤- عدد فتحات التهوية.

ب_ طريقة سكب أو صب المعلق الطيني بالقالب الجصي

إن أهم ما يميز هذه الطريقة هو:

- _ قدرتها على نقل أدق التفاصيل الشكلية عن القالب*
- _ تقليل ساعات العمل في /الروتوش/ أي التشذيب والتهذيب.
- _ قدرتها على الانتاج السريع من خلال صب السائل في عشرات القوالب المتماثلة دفعة واحدة.

ولانجاز قطعة خزفية بهذه الطريقة يجب تحضير القالب الخاص وربطه جيداً بحبال مطاطية وتوجيه فتحته الى الأعلى، كما يجب أن يكون القالب جافاً ونظيفاً من الداخل وبخاصة من أي من المواد الدهنية التي تمنع امتصاص الماء ثم نصب المعلق الطيني المحضر** في القالب ونتركه يمتص الماء من السائل المتشكل على الجدار حتى زمن نسميه (الاشباع) أي توقف التناقص السريع في داخل القالب، وتشكل طينة لدنة بسماكة تكون مناسبة للحجم المصبوب على جدار القالب الداخلي وتتراوح من ٣مم- ١٠مم تقريباً وأحياناً أكثر.

ثم نقوم بسكب السائل من داخل القالب وإعادته إلى الحوض أو المصب مما يبين الشكل الرقيق على جدار القالب ونتركه حتى تزداد قساوته مع جفافه

**** - بعد نزع العمل الطيني من القالب يجب تغطيته حتى تتجانس جميع أجزائه ونحافظ على درجة رطوبة واحدة مما يمكننا من تفادي التشققات التي يمكن أن تحصل من خلال عملية التجفيف البطيء من تقلص أجزاء العمل قبل الأخرى | أثناء التجفيف | والشوي.

* - لأن المعلق الطيني يستطيع الدخول في أصغر الأجزاء الفراغية.
** - المعلق الغضاري الطيني وأنواعه مضافاً إليه مواد مبيعة كالصودا | القلي |.

التدريجي ويتقلص قليلاً^{*} فيسهل انتزاع اجزاء القالب من حوله قطعة بعد قطعة، وبعدها يتم عملية تشذيب لآثار مفاصل اجزاء القالب وتصبح القطعة جاهزة للشوي بعد جفافها الكامل.

جـ- طريقة الفتح والخراطة على القالب والدولاب الميكانيكي معاً

وهي طريقة تساعد على انتاج كميات كبيرة حيث تستخدم الدولاب الميكانيكي والذي يدور بواسطة المحرك/ الموتور/ وتتم الخراطة والتشكيل والقص بالسادف في القالب الجصي المدار.

ونستخدم بهذه الطريقة القوالب الحصية المفرغة من الداخل للأواني العميقة كالزبادي والأواني غير العميقة كالصحون، نستخدم القالب المنفوخ حيث نقوم بالتشكيل والخراطة بالسادف من أسفل الإناء.

٤- أساليب التشكيل على سطوح الكتل

نستخدم بهذه الطريقة عدة أساليب منها:

- ١- اللصق والتليس/التطعيم/.
- ٢- الختم إلى العمق او الحفر المباشر الزخرفي والنافر والغائر بالقالب أو الرسم النافر بالصمغة الطينية.
- ٣- تفريغ وقص الجدار.
- ٤- التشكيل باللمس (خشناً، ناعماً، تأثيرات أخرى).
- ٥- التشكيل بالرسوم والألوان على السطوح الفخارية.

* - يعود زيادة نقصان التقلص الى مدى لدونة الطين وكذلك طريقة التحضير ونوعها للصب أو للضغط وللبناء المباشر وغيره (أي يجب اختيار نسبة التقلص حسب طريقة التحضير والعمل).

بعد اعتماد وتنفيذ الأشكال العامة لختية (تماثيل فنية) كانت أم استخدامية
حرار وأوان مختلفة بأي طريقة /صب - بناء - ضغط/ الخ... تكون ذات السطوح
الصقيلة وفيها مساحات كبيرة بمستوى واحد نستطيع وقتئذ إشغال هذه المساحات
برسوم وأشكال زخرفية وغيرها نافرة وغائرة وألوان وتأثيرات ملمسية توزع وفق
متطلبات العمل البصرية وذوق الفنان الصانع.

ويمكن أن تعد هذه الأساليب في التشكيل على سطوح الكتل طريقة ثانوية
لأن عدم استخدامها وعدم وجودها لا يعني عدم وجود أشكال خزفية.

وتتلخص الأساليب المذكورة أعلاه بما يلي:

١- اللصق والتليس /التطعيم/: ويمكن استخدام طينات ملونة للتطعيم مما
يزيد من قوة التضاد /كونتراست/ قبل تعريض التكوين الخزفي للجفاف وهو بحالة
ليونة متوسطة فقط يمكننا لصق حبال أو صفائح تعطينا رسماً نافراً معيناً وذلك
باستخدام المعلق الطيني* على السطوح والحروف المراد لصقها ببعضها بعد تخريشها
بالرأس الحادة.

٢- الختم إلى العمق أو الحفر: يجب أن يكون التكوين الخزفي المراد تشكيل
سطوحه من الطين اللين الطري حتى تتمكن بروزات الخاتم اسطوانياً أكان أم غيره
أن تنغرس بالسطح لتشكيل لنا رسماً غائراً أو كتابة زخرفية... الخ وتميز هذا
الاسلوب بالانتاج السريع للكميات الكبيرة، أما الحفر المباشر: فيتم باستخدام
رؤوس حادة تقوم بحفر المساحات المرسومة بعمق بسيط لا يتجاوز ١/٤ من سماكة

* - المعلق الطيني : هو الطين ذاته ومخفوق بالماء بدرجة لدرجة كالكرمية تساعد على التصاق وتجانس الكل
المراد جمعها، كما يمكن الرسم فيه بوساطة العصارة المطاطية أو الفرشاة فيعطي مقطع خطه نصف
الاسطوانى بشكل يشبه نصف الدائرة، يشبه الرسوم النباتية والعجمية على الخشب في بيوت دمشق القديمة
وغيرها.

العمل الخزفي المراد تشكيل سطوحه كما يمكن التشكيل على سطوح الأعمال الخزفية بالزخرفة النافرة والغائرة والرسم بالصمغة الطينية وذلك خلال العمل المنحوت نفسه قبل صناعة قالبه أو من خلال الحفر في القالب ذاته فتصبح الأعمال المنتجة بطريقة القالب /ضغطاً أو صباً مزخرفة سلفاً ولا حاجة لنا بالإضافة والحفر على سطوحها. ويمكن أن نرسم الزخرفة النافرة بالمعلق الطيني المحضر بدرجة رطوبة تسمح له بالثبات وعدم السيالان ويتم ذلك بوساطة عصارة مطاطية أو بالفرشاة.

٣- التشكيل على السطوح بوساطة تفريغ وقص سطوح التكوينات

الخزفية: غالباً ما تكون هذه الطريقة جمالية فقط حتى أثناء استخدامها للتشكيل بالإضاءة أي تحديد الاشعاعات الضوئية من خلال أشكال وتوزيع الثقوب المصنوعة على السطح المعين التي تتحكم بالشكل الخزفي الضوئي وتوجيه الأشعة.

ويتم القص والتفريغ المذكور بوساطة الحز بالرؤوس الحادة والحروف النافرة بعد تجلّد* السطح الطيني للعمل بطراوة /ليونة/ متوسطة تمكنه من عدم الانهيار بعد فصل القطع المراد إزالتها.

٤- التشكيل على السطوح بتنوع الملمس /خشناً _ ناعماً _ تأثيرات أخرى/.

إن توظيف الملمس لاغناء السطوح الحالية من البروزات والحفر الغائرة /السادة/ هي طريقة تعد غاية في توفير الكلفة وبخاصة في أعمال فنون النحت والعمارة وللملمس الكثير من الأشكال بين الخشن والناعم ويمكن أن يكون ملمساً بتأثيرات مواد أخرى كالحجر بأنواعه والبحص المجموع من الأودية وقشر ساق الأشجار وغيرها..

* - التجلّد : وهي إحدى درجات الجفاف التي تسمح للخزاف بالتشكيل على سطح الشكل الخزفي.

أما عن طريقة عمل هذا الملمس فيمكن أن يكون مشغولاً مع العمل قبل أخذ القالب ويمكن عمله في القالب ويمكن عمل التأثيرات الملمسية مباشرة على العمل الخزفي أما بالحز بالأدوات أو بالضغط على سطوح التكوين الخزفي بالمادة والشيء المراد ترك تأثيره.

وهذا النوع من التشكيل بالملمس يعطينا درجات عديدة للون المادة المصنوع منها العمل تظهر من خلال الظل والنور وقدرة السطوح المذكورة على امتصاص النور أو عكسه للمشاهد.

٥_ التشكيل بالرسوم والألوان على سطوح الأعمال الخزفية:

لادور يؤثر بهذه الطريقة للظل والنور للكشف عن معالم ومميزات الشكل الفني فالسطح يبقى سوياً أو مصقولاً وبالوقت نفسه يمكنه أن يكون غنياً بالرسوم والزخارف الملونة الفاقدة نهائياً للبعد الثالث باستثناء الناتج عن حجم العمل ذاته *

* - الألوان بهذه الفقرة ستكون مفصلة في بحث التزيين والألوان.

٥- الطرائق الآلية الحديثة الممكنة للتشكيل الخزفي

١- التشكيل بالساذف الآلي: وهي إحدى الطرائق الانتاجية حيث تعطينا أعمالاً محددة المواصفات والقياسات وغالباً ما تكون استعمالية يغلب عليها طابع التكرار وسريعة الانتاج والكم ويتم ذلك بوضع الطين المناسب* من حيث اللبونة على قرص دوران آلياً مثبت عليه قالب معدني لبطن صحن أو طبعة أو أي شكل آخر أقرب إلى المسطح الدائري الموجود على القرص الدوار، لجرد قاعدة الصحن. ولاستطيع هذه الطريقة انتاج الكثير من النماذج وإنما تنحصر على الصحن والأطباق الدائرية. وإذا أردنا الزيادة فيتم ذلك بإضافة عناصر أخرى مثل زخرفة ما وغيرها وفق الطريقة السابقة بالبند الرابع /اللصق - الختم.... الخ/.

٢- كما يمكن استخدام الساذف للتشكيل داخل القالب الجصي: ويتم ببناء الجدار الطيني في داخل القالب ويستخدم ليدور في جوف القالب ويشكل باطن العمل الخزفي، وتصلح هذه الطريقة لجميع الأواني الخزفية دائرية البناء متشابهة الوجوه مثل الزبادي والأصص وما شاكلها (انظر الشكل ٣٨).

٣- التشكيل بالصب المصمت نصف الآلي: في هذه الطريقة تصنع القطع المصبوبة المصممة بصب المعلق بداخل القالب وتركه فيه الى أن يشكل الجدار الطيني ولكي يكون الصب سليماً يجب أن يملأ القالب في جزئه الزائد المسمى نقطة التشجيع، وعدم وجود معلق طيني كاف يعوض الانكماش /الماء الممتص من القالب / يسبب وجود تجويف في وسط الشكل وغالباً ما يستخدم هذه الطريقة منتجو الخزف الصناعي.

* - الطين المناسب يجب أن يكون عجينة قوية | قاسية بعض الشيء | حتى تسهل عملية جردها بالساذف بدون تسبب بتجميعها أو تشققها | أي تخريبها - كما يجب أن تكون قطع الطين متساوية السماكة، وذات رطوبة واحدة متماثلة، ويتم اعداد هذه الطينة اللازمة بواسطة المطحن الفراغي/الفاكوم -
./Boudineuse

٣- **الصب المفرغ نصف الآلي:** تنسب هذه العملية إلى ما يخرج من ماء المعلق الطيني إلى القالب، وحينئذ تتكون قشرة من الطين على سطح القالب الداخلي، وتزداد سماكة القشرة الطينية طردياً بازدياد زمن الصب والامتصاص، وكذلك يجب أن تكون سماكة القالب كافية تسمح بامتصاص الكمية الكافية من الماء قبل الاشباع *.

٤- **الصب بطريقة تفريغ القالب من القاع:** تستخدم هذه الطريقة عند صب الأشكال الكبيرة كزهريات الحدائق أو التماثيل ذات الحجم الطبيعي وغيرها، يحتاج الأمر إلى تفريغ السائل من القاع، بعد أن يكون القالب معداً خصيصاً لهذه الغاية وفي هذه الحالة، حيث القالب يكون ثقيل الوزن، لا توجد ضرورة لنقله ولاخطورة من أن تنسحب طبقة الحائط الطيني التي تتكون بداخل القالب** (انظر الشكل ٣٩).

٥- **التشكل بالضغط بطريقة المكبس الآلي:** هذه الطريقة الانتاجية تتميز

* - **عملية الصب:** يصب المعلق الطيني بواسطة انبوب نحاسي (تحاشياً للصدأ) من الخزان المليء بالمعلق، مع مراعاة الصب بانسياب هادئ عن طريق مفتاح صنوبر بسمك قلم الرصاص، ويجب أن يكون المعلق الطيني سائلاً، حيث ستفشل العملية إذا كان سميكاً والمدة اللازمة لعملية الصب هي بمقدود خمس عشرة دقيقة وسطياً. ويتم تفريغ المعلق من أسفل القالب، ويستحسن هز القالب قليلاً بعد تفريغه، وأن يسمح بنزول ماتبقى من المعلق في قاع القالب لكي لايشكل سماكة في ارضية الشكل على جدران القالب وبالتالي فشل عملية الصب.

أو يؤدي نزول القشرة الطينية المتشكلة على جدار القالب من الداخل ولضمان نزول المعلق بشكل كفي يتم ضبط عملية نزول المعلق من خلال صنادير معدة لهذه الغاية. وبعد الانتهاء نقوم بقطع الحواف الزائدة من القشرة الطينية الزائدة وفك القالب في لحظة كون الطين في حالة متوسطة اللدانة بشكل لا تكون ملتصقة بجدار القالب من الداخل، أو تكون جافة مما يؤدي إلى تكسر الشكل.

ملاحظة : تلعب دقة تصميم وتركيب القالب دوراً مهماً في طريقة الفك مما يضمن سلامة المنتج الخزفي .

** - يسد ثقب القالب المجهز من السفلى بقطعة من الطين بلدونة الجدار الطيني نفسها بعد أن تصبح القطعة المصبوبة بحالة من القساوة تسمح بذلك.

بالسرعة العالية لانتاج كميات كبيرة من الاعمال الخزفية الاستعمالية وأكثرها بساطة بالشكل مثل الأشكال المعدة للاستخدامات المعمارية /بلاط. بمستوى واحد صقيل أو مزخرف نافر وغيره/. يتكون القالب من قطعتين على الأغلب /أنثى وذكر _ من المعدن الخاص وبشكل آلي يوضع بين القطعتين الكمية الكافية من بودرة الطين الرطب* المعد لذلك وبعد الكبس /الضغط عليه/ بقوة عشرات الأطنان تتشكل القطعة المطلوبة وبقساوة تسمح لها بالانتقال آلياً على قشاط يدور ومن ثم توضع على الرفوف الخاصة لدخول الفرن دون التعرض للالتواء حيث تبدأ بالجفاف إلى أن تصل بيت النار /أي تتدرج الحرارة أثناء مرور عربة رفوف المشغولات حتى مرحلة الاستواء والتبريد ومن ثم تعاد للحرق ثانياً بعد الطلاء فوق الحرق الأولي.

* الطين الرطب هو التراب الخاص للخزف، ويحتوي على كمية قليلة من الرطوبة /الماء/ لاتسمح بذراته بالترايط إلا بالضغط العالي جداً، وكذلك حتى لا يلتصق بالقالب المعدني الموجود بين فكي المكبس.

الباب الثالث

الباب الثالث

الفصل الأول: تسوية الفخار (حرق الطين)

الفصل الثاني: التزجيج

الفصل الأول

ـ تسوية الفخار (حرق الطين) ـ

ـ تعريف التسوية:

التسوية هي عملية كيميائية يتحول فيها الطين بفعل الحرارة إلى الفخار الصلب وذلك بحرقه بدرجات حرارة تناسب مع كل نوع من أنواع الطينات وفي هذه العملية يتم امتحان الخزاف لأن أي تنفيذ سيء أو إهمال في الصنعة أو وجود شوائب كذرات الكلس وبعض الشوائب العضوية ستؤدي لمشكلات وبالتالي فعملية تسوية الطين هي بفعل الحرارة وتتم ضمن قمائن. وقد استخدم الإنسان منذ القدم القمائن البدائية والتي لازالت تستخدم في كثير من بلدان العالم إلى يومنا هذا. وأولى القمائن لتسوية الفخار كانت في وطننا العربي في مصر وبلاد الرافدين حيث انتشرت في باقي أنحاء العالم.

ـ القمائن

ونستطيع أن نلقي الضوء على تاريخ القمائن وتصنيفها وبيان القمائن البدائية والقمائن التي تعمل بالغاز والبتروول. والقمائن التي تعمل بالكهرباء وهي القمائن المعاصرة والمستخدمه حالياً وقد تطورت القمائن الكهربائية وأصبحت دول العالم المتقدمة كافة تتنافس في إبداع أشكال ومواصفات تخدم الإنتاج الخزفي وتكون أقل كلفة وأسهل استعمالاً وأجمل مظهراً.

ـ لمحة عن تاريخ القمائن:

عندما اكتشف الإنسان النار لاحظ أن الطين يتصلب في حال تعرضه للنار

القوية ولربما رأى بعد أن شب حريقاً هائل في غابة ما، إذ رأى صحوناً من الطين الجفف بالشمس وأطباق أو مخازن مؤونة قد تقست بعد أن تعرضت للنار الحامية وبذلك أدرك أهمية النار في تغيير مواصفات الطين وتسويته.

وكان الإنسان البدائي يستخدم القمين الحفرة وهو من أقدم أنواع القمائن ولا زال يستخدمه الفلاحون في بعض الأرياف السورية في عمليات تسوية الأواني الفخارية وفي كثير من دول العالم لبساطته ولوجود وقوده من مخلفات الحيوانات ومن الخشب والقش وكذلك لتوافر مادة الطين في أماكن سكنهم.

١- الأفران البدائية:

إن جميع هذه الأفران تعمل بوساطة الوقود الطبيعي والأخشاب وهي كما يلي:

١- القمين الحفرة:

لقد استخدمه الإنسان البدائي وهو حفرة دائرية أو مربعة تحفر في الأرض: فتجهز في أرضيته فرشاً من القش والخشب حيث تصف وتنضد الأواني الفخارية ثم تغطي بالطريقة نفسها بوساطة الخشب وأغصان الأشجار الصغيرة. فتشعل النار ثم تترك لتخمد تدريجياً ولا تخرج القطع الفخارية إلا بعد أن تبرد وتخمد النار تماماً إلى اليوم التالي هذه هي أولى القمائن البدائية في العالم (انظر الشكل رقم ٤١) ويوجد هذا النوع في كل إفريقيا وأمريكا الجنوبية.

٢- القمين الناقوس:

ويعد هذا النوع من القمائن تطوراً للقمين الحفرة حيث يوضع فوق الحفرة وعاء فخاري مسوى بحجمها يقوم بحصر الحرارة والنيان وهو مقلوب فمه إلى أسفل على شكل ناقوس. وتتم في مراحل التسوية بطريقة القمين الحفرة نفسها (انظر الشكل ٤٢).

٣_ القمين الإسطواني:

أو قمائن شرقي البحر المتوسط وإن صح التعبير نستطيع أن نسميها (قمائن الوطن العربي) فهذا النوع هو منتشر في بلادنا العربية منذ ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا وإن المتتبع لأشكال القمائن على ضفاف النيل والفرات ودجلة وبعض الحواضر العربية ولاسيما خرائب نهر الفرات في سورية يرى الكم الهائل والمتواصل منها على نهر الفرات في ضفتيه في الشامية والجزيرة وهو شكل متطور للقمين الحفرة حيث تم فصل الموقد (مكان الوقود) عن مكان تنفيذ المشغولات وجهاز مكان الوقود والموجود في الأسفل بفتحات تسمح للنيران والحرارة أن تتصاعد إلى أعلى حيث تنضد المشغولات ويغطي السطح الأعلى للقمين بالفخار المكسور والقش أحياناً لحصر النيران ومنع نفاذ الحرارة والقمين هو شكل اسطواني مبني من الداخل بالطوب الحراري وتصل فيه درجات الحرارة إلى ١١٠٠م° ويوجد نظير هذا القمين في حوض البحر المتوسط في اليونان وتركيا... (انظر الشكل ٤٣) مع اختلاف طفيف في قياساته.

٤_ القمين القبة (القمين الروماني):

وهو تطوير للقمين الشرق أوسطي إلا أنه ذو مقاييس أصغر وموقده فوق الأرض وينتهي في الأعلى بقبة تنتهي بمدخنة. موقده مجهز بفتحات تسمح بالنار بالتسرب على شاكلة القرن الشرق أوسطي. وهناك نماذج منه في قبرص واليونان وباقي الدول الأوروبية.

— قمائن شرق آسيا:

لقد بدأ السيراميك في شرق آسيا منذ عهد سحيقة ويقول (دانييل رودس)

في كتابه (القمان ص ٢٩) ((إن ظهور السيراميك في شرق آسيا يعود إلى عهود
سحيقة وإن أولى الأفران يعود فيها تقريباً إلى (١٠٠٠ ألف عام قبل ميلاد السيد
المسيح) وأهمها القمين الياباني والقمين الصيني:

١- القمين الياباني:

وهو نفق بقياس ١،٢٠ متراً وعشرين سم ارتفاعاً و١،٥٥ متراً ونصف متر
طولاً محفوراً في تبة أو كتف أرضي منحدر حيث يفتح النفق من الأعلى أي في
رأس التبة ويغطي من الأعلى في حال الضرورة. وفي أقصى أبعاده يكون بارتفاع
٩٠ سم وبطول ٣ أمتار أحياناً.

ومجهز بفتحة للوقود وهي بالوقت نفسه لإدخال وإخراج المشغولات مما
يسمح للإنسان بالدخول والخروج لعمليات التنضيد قبل عمليات التسوية ويجفر
هذا (الفرن الكهف) أو النفق في أرضية تكون من الطين الغني بالرمل حيث أن
الحرارة العالية تؤدي إلى نضوج أسطحه من الداخل وتقسيته أي تحولها إلى فخار،
وتجهز الأرضية برفوف أو أدراج من الطوب أفقية لضمان وضع الأواني بسبب
الانحدار في الأرضية لميول الأرض (انظر الشكل ٤٤) وإن ما يميز القمين الياباني
بموجب تصميمه هذا هو قدرته على الاحتفاظ بدرجة حرارة عالية كما تسمح
بالتحكم بالنيران بشكل أفضل من القمان الغربية الرومانية أو الشرق أوسطية.

٢- القمين الصيني:

وتستخدم القمان في الصين لتسوية البورسلان وهو شكل نصف بيضوي
فوق سطح الأرض وهو طويل مجهز بفتحة تسمح للعامل بالدخول فيها وإجراء
عمليات التصفيف ولا يوجد فصل بين الموقد ومكان المشغولات وينتهي الجزء
الواطيء من الشكل البيضي بمدخنة. وقد صمم الفرن الصيني بطريقة متطورة حيث
أن الانحناء في السطح الخارجي والمنحسر باتجاه المدخنة يسمح بحصر النيران مما

يذكيها ويجعلها أشد حرارة ويسمح بعمليات التخمير وهذا ما لا يتوافر في القمائن الأخرى. ومن الملاحظ أن هذا النوع من القمائن قد استخدم في الصين قبل الميلاد بقليل في بداية التاريخ الميلادي. وهناك نماذج أخرى لا حصر لها (انظر الشكل ٤٥).

— القمائن الكهربائية الحديثة:

ويوجد منها أنواع وأحجام مختلفة ومنها قمائن على شكل صندوق وغالب هذا النوع من القمائن يستخدم في المحرقات الصغيرة أما النوع الثاني هي (القمائن المستمرة) فتكون مصممة خصيصاً للإنتاج الصناعي بكميات كبيرة. ويعمل بعضها بالوقود البترولي أو الكهربائي.

والقمائن الصندوق، وهي مصممة كما يلي:

١— القمين الكهربائي ذو السلك الملفوف:

ويعد هذا النوع غالي التكاليف كما يكلف كثيراً عند تشغيله وأعلى درجة حرارة له هي ١٠٠٠ درجة سنتيغراد (وميزان ٦) (وهنا تستخدم الموازين البصرية ورموزها لبيان أقصى درجة للقمين) (أنظر الشكل ٤٦).

فمثلاً قمين يمكن استخدامه مدة طويلة على (درجة حرارة ١٢٦٠°م سنتيغراداً ميزان ١٠) يجب أن يستخدم فيه (سلك كاثال) ولتوليد حرارة كافية في فراغ كبير.

وعلى أية حال فإن استخدام هذه الأسلاك ييسر توزيع الحرارة وتعادلها داخل الفرن، وعادة ما تحترق هذه الأسلاك نتيجة الاستعمال ولو في أجود القمائن. وإن أهم ما يجب في هذا النوع هو توفير تصميم يسهل تغيير هذه الأسلاك في حال تلفها.

وإن القمائن الأقل ثمناً من هذا النوع هو الذي تمر الأسلاك فيه في تجاوزيف أو ميزابات على جدران القمين من الداخل، أو أن تثبت داخل جسم حراري خفيف مما يسهل تركيبها.

وعادة ما تنكسر حواف هذه التجاويف ومن الصعب ترميمها وأما الأنواع المتطورة من هذه القمائن تحتوي على مولدات للحرارة صلبة جداً كما يسهل تغييرها. ولهذه الأفران أبواب تفتح من الأعلى وأبواب تفتح من الجانب وأهم ما يميز القمائن التي تفتح من الأعلى هي سهولة وضع الأسلاك الحرارية في جوانبها الأربعة، كما يكون رص القطع الخزفية فيها أيسر إلا أنها تتعرض غالباً لسقوط أتربة عليها.

– القمائن الحديثة

إن عملية التسوية هي إحدى العمليات المعقدة والدقيقة في صنع الخزف وبما أن القمائن هي أهم المعدات المكلفة بين معدات الخزف فيجب أن يتم اختيار الأنواع المناسبة منها بما يتفق بما سنضعه من خزفيات من حيث الحجم والقدرة الكهربائية أو الطاقة.

وقد تطورت قمائن الخزف وتغيرت وسائل الوقود من الأخشاب إلى الوقود بزيوت البترول والوقود بالفحم والوقود بالغاز.

وتطورت القمائن لتكون في غالبها تعمل على الكهرباء. كما تم تطبيق أحدث المنجزات العلمية في هذا المجال. وسنعرض فكرة مبسطة عن القمائن حسب تطورها.

١- القمائن التي توقد بالزيت (الكيروسين، المازوت):

وتستعمل هذه القمائن كما تستعمل قمائن الغازات ولكنها تحتاج إلى انتباه

أكثر أثناء عمليات الحرق، ومن سيئاتها أنها ليست نظيفة أو ملوثة، كما لايسهل التحكم بدرجات الحرارة فيها، وتعد أفران الزيوت ناجحة جداً في المناطق التي لايتوافر فيها الغاز وهي تحتاج إلى مدخنة وأحياناً إذا كبر حجمها إلى مدخنة سحب عالٍ.

٢_ القمائن التي توقد بالفحم:

وكانت هذه القمائن شائعة قديماً في أوروبا إلا أن استعمالها أصبح نادراً لصعوبة التحكم فيها ولعدم نظافتها.

٣_ القمائن التي توقد بالغاز:

وهي نادرة الاستعمال لخطورتها ويمكن استخدامها لدرجات الحرارة العالية، ويجب أن تكون أفران الغاز من النوع ذي الصندوق وذلك حتى لايصطدم الغاز المشتعل بالمشغولات ويجب أن تكون هذه الأفران مصممة تصميمًا دقيقاً وصحيحاً ففي هذه الحال يمكن الوصول بدرجات الحرارة فيها إلى ١٤٥٠م، وهي تعطي حرارة معتدلة في أثناء الصندوق كافة ويتراوح حجم أفران الغاز عادة من ٣٠-١ قدمًا والأفران الصغيرة منها هي أكثر كلفة من الكبيرة منها وهي بحجة (بشعالة و) (ترموسات) لسحب الغاز ويجب لدى تركيبها لخطورتها أخذ موافقة الجهات الرسمية، وشركات التأمين ضد الحرائق.

القمين المستمر (القمين النفق).

تجري عمليات تسوية الخزف بأفران نفقية تعمل على الوقود النفطي (غالباً فيول أوليل) ويقارب طول النفق ٣٠ ثلاثين متراً تقريباً وهو هيكل فولاذي مبطن من الداخل ببطانة من الآجر الناري المصنع من الطينيات اللانصهارية. والتي تتحمل درجات عالية للحرارة ويختلف تركيبها من منطقة إلى أخرى من القمين لكون

الغازات المبعثة أثناء عملية التسوية قد تكون حمضية أو مؤكسدة أو مرجعة ويجهز القمين في أرضيته بسكة لها عربات تمشي عليها حيث تنضد المشغولات ضمن صناديق تحاشياً للامستها للنيران لكي لا يحصل أي تشويه بألوان المشغولات أو لحدوث مفاجآت أثناء عملية التسوية حيث تسير هذه العربات ببطء وبشكل آلي (انظر الشكل ٤٦) ويقسم القمين بالنسبة إلى درجات الحرارة فيه إلى مناطق أو مراحل يمكن أن تكون سبعة. حيث تتم عملية التسوية والتبريد في المراحل نفسها أي سبع مراحل إلى التسوية وسبع مراحل إلى التبريد (انظر الجدول) يبين الجدول مخطط المناطق الحرارية في القمين المستمر.

٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
١٣٠٠م	١٤٥٠م	١٣٠٠م	٩٥٠م	٩٥٠م	٧٥٠م	١٥٠م

١- المنطقة الحرارية: وهي منطقة التعليل وفيها يتم تخليص المشغولات من الماء حيث تصل درجة الحرارة فيها ١٥٠م.

٢- المنطقة الحرارية: وهي منطقة نزع الماء الكيميائي وتصل فيه درجة الحرارة إلى ٧٥٠م ويسمى الخزافون (مرحلة الانتقال).

٣- ويمكن أن نطلق عليها اسم منطقة التكليس وتصل درجة حرارتها إلى ٩٥٠م.

٤- منطقة الأكسدة ويتم فيها أكسدة الشوائب العضوية حيث تخرج غازات الاحتراق غنية بغازات أكسيد الكربون والأوكسجين.

٥- وهي (منطقة الإرجاع) وتصل درجة الحرارة فيها إلى ١٣٠٠م حيث تخرج الغازات غنية بالغازات الكربونية (حيث يتم إرجاع شوارد الحديد إلى حديدي).

٦_ منطقة التزجيج وتصل درجة الحرارة فيها إلى ١٤٥٠م وفيه يعطي الوقود ما يلزمه من الهواء لإعطاء الطاقة الحرارية العظمى وتتحدد درجات الحرارة في الفرن بما يتناسب وتركيب طلاءات التزجيج وكميات المواد الصهارة فيها.

__ مراقبة الحرارة في القمائن الحديثة:

الساعات البصرية (موشور سوغير)*

وتسمى أيضاً الساعات الانصهارية وتستخدم هذه المواشير في الأفران الكهربائية التي لا تحتوي منظمات حرارية وأجهزة مراقبة ساعية (انظر الشكل ٤٧) وهذه المواشير ذات تركيب خزفي معين يتلاءم كل واحد منها مع درجة حرارة معينة، فيمكن تحديد خلاطه بمواد تنصهر بدرجة حرارة ١٦٠٠م وأخرى بـ ٢٠٠٠م وتوضع عادة ثلاثة مواشير تسخن بدرجات حرارة متتالية حيث يميل الأول وينحني ويميل الثاني بشكل أقل والثالث أقل بكثير أي أنه لا يتأثر بالحرارة وهنا يجب إيقاف عملية التسوية وهناك جدول يبين أنواع مواشير سوغير وما يقابلها من درجات حرارة مناسبة لكل منها.

تركيب مواشير سوغير:

وهي مكونة من الصودا، أكسيد الرصاص، الألمنيوم، الكلس، بيروأكسيد الحديد، البوتاس، الرمل، أسيد البوريك.

استخدام المواشير:

يجب وضع المواشير مقابل عين المراقبة في القمين حيث تتم مراقبتها وعين

* هو هيرمان سوغير عمل مديراً للبحوث في مصانع البورسلان الامبراطورية في برلين وهو أول من عني في الأبحاث الخزفية العلمية، وهو أول من استخدم المخاريط الحرارية للاستدلال على درجات الحرارة، والتي تسمى بإسمه.

المراقبة هي فتحة مدورة بحدود قطر ٣ سم.

ملاحظة هامة:

للأمن الصناعي يجب عدم تقريب عين المشاهد من الفتحة أثناء اشتعال القمين مما يؤدي إلى خطر الاحتراق، باحتراق العين أو الأنف، وربما يكتفي بالملاحظة عن بعد تحاشياً لأي خطر يحصل.



الباب الثالث

الفصل الثاني

التزجيج



طرائق تطبيق طلاء المشغولات الخزفية

هناك طرائق متعددة لطلاء الخزفيات نذكر منها

١ _ الطلاء بطريقة البخ المباشر (الرش)

٢ _ الطلاء بطريقة الغطس

٣ _ الطلاء بطريقة السكب

٤ _ الطلاء بطريقة الفرشة

١ _ الطلاء بطريقة البخ المباشر (الرش) شكل رقم (٤٩)

يمكننا استخدام هذه الطريقة بشكل بسيط وبعد تحضير الطلاء لهذه الغاية إذ يجب أن يكون قوامه ملائماً للرش بواسطة الرشاش المعدني أو بواسطة النفخ بالفم، وهذا ينطبق على المشغولات الصغيرة. وهناك محاذير لاستخدام هذه الطريقة و خاصة في الأكاسيد السامة خوفاً من تلوث الفم أثناء عمليات الرش المتعددة.

أما إذا كانت القطع كبيرة الحجم فيجب وضع الطلاء في مسدس رشاش يغذى من ضاغط للهواء. ويجب أن تتم عمليات الرش بأخذ الحيطه والحذر باستخدام القفازات الواقية وكمامة الأنف والفم والنظارات الواقية. وأن تتم عملية الرش في غرفة رش خاصة توضع فيها المشغولة مجهزة بشاغط للهواء (إسبراتور) وذلك لضمان الأمن الصناعي ويهدف عدم التعرض للتسمم بالأكاسيد مع تكرار عمليات رش المشغولات الخزفية. ولضمان نقاء الهواء في المشغل يجب أن تجهز نوافذه بمراوح لسحب الهواء الملوث لتجنب أقل ضرر ممكن.

٢ _ الطلاء بطريقة الغطس:

وتستخدم هذه الطريقة بشكل أوتوماتيكي في معامل الخزف الإنتاجية أو

بطريقة نصف آلية إذ يقوم عامل متخصص بتغطيس البسكويت (بعد الشواء الأول) في حلة مملوءة بالطلاء الخزفي والذي يرد إليه تبعاً عن طريق سجادة متحركة.

أو أن تتم عمليات الغطس بشكل أوتوماتيكي كامل بوساطة روبوت وبالتناوب. إذ يتم عملية إرسال المشغولات تبعاً إلى حوض الغطس.

وبما أن هذه الطريقة تعد غالية التكاليف بالنسبة لمحترف صغير أو بالنسبة لخزاف يعمل بمفرده فقد يلجأ إلى طريقة تعد أكثر وفراً له بالنسبة لمواد التزجيج وهي طريقة (السكب).

٣ - الطلاء بطريقة السكب:

وفي هذه الطريقة يجب أن تطلى الأسطح الداخلية للمشغولة قبل الأسطح الخارجية، وذلك بسكب كمية من الطلاء بوساطة كوز، ثم نقوم برجها وقلبها لتفريغ ما بقي بداخلها من طلاء وتستخدم هذه الطريقة وتطبق على الفخاريات لا على الطين الخام. وتصلح هذه الطريقة للمشغولات كبيرة الحجم التي لاتصلح معها طريقة الغطس.

٤ - الطلاء بطريقة الفرشاة:

وتستخدم هذه الطريقة لوضع الطلاءات الخزفية على الأعمال كبيرة الحجم. أو لإبراز تأثيرات لونية معينة لأكثر من لون على سطح واحد وهناك العديد من الطرائق للطلاء الخزفي وهذا يعتمد على خبرة الخزاف وبراعته.

طرائق الرسم على الفخار:

لرسم على الفخار بوساطة الطلاءات الخزفية هناك العديد من الطرائق نذكر منها:

١ - الرسم تحت طلاء التزجيج

٢_ الرسم على الطلاء غير المفتخور

٣_ الرسم فوق طلاء التزجيج

أولاً _ الرسم تحت طلاء التزجيج:

وتتم هذه العملية في الفخاريات غير المزججة أو في الفخاريات المصنوعة من الطين الندي غير المسوى.

ولعدة أسباب ينصح بالرسم على الفخاريات وهي مفخورة (مسواة) حيث أن سطحها يكون أملس وخاصة إذا رسم عليه وهي بعد رطبة ولا يحتاج اللون سوى أن يكون مطحوناً طحناً جيداً أو مذاً بالماء والأهم من ذلك أن تكون الألوان ثابتة في هذه الحالة على الفخاريات غير المزججة، ولا يكون هناك أي سيلان للألوان أثناء عملية التسوية، أما المواد التي يجب توافرها عند الرسم بهذه الطريقة هي كما يلي:

١_ آنية تحتوي ماء نظيف

٢_ وعاء من الصمغ العربي

٣_ سكين أو عدة سكاكين لحمل الأصباغ (سكاكين رسم)

٤_ أنابيب مسطحة بيضاء لكي تطحن الأصباغ عليها أو شرائح زجاجية.

٥_ خرقة نظيفة أو قطعة اسفنج.

٦_ عدة أنواع من فرش الألوان (التي تصلح للكواش أو الألوان المائية)

(انظر الشكل ٤٨).

٧_ قرص دوار على مائدة دوارة

٨_ هاون زجاجي مع مدقة زجاجية للطحن

وإن الألوان المستعملة تحت طلاء التزجيج يجب أن تختبر مع طلاءات عديدة متباينة، رصاصية، ولا رصاصية، وعند طلي مساحات واسعة بهذه الألوان التي تتراوح بين الشحوب والبريق الساطع، والمستعمل في الرسم على الفخاريات غير المزججة فيجب مزجها بنسبة ٥٠٪ من حجر الخزف المسحوق أو ذرور الكلس، أما الألوان الصفراء، فتخرج بنسبة تصل إلى ٥٠٪ من الرصاص. غير أن هذه النسب يجب أن تختبر.

ويمكن مزج الأصباغ المستعملة في الرسم تحت الطلاء مع بعضها غير أن نتائجها غير مؤكدة، وهذه الطلاءات والأكاسيد يمكن أن ترسم فوق الطلاءات المفخورة المزججة، ولكن يجب إعادة الفخار مرة ثانية، ويمكن الرسم أيضاً بطريقة البخ (الرش).

ثانياً _ الرسم على الطلاء غير المفخور (غير المسوى):

ويتم مزج وطلاي الطلاء القصديري حيث يمكن الحصول على طلاء تزجيج أبيض ضبابي غير شفاف بإضافة ١٠-١٢٪ من أكسيد القصدير إلى أي طلاء تزجيجي رصاصي غير صلب، وقبل الرسم يجب التأكد من عدم وجود أي تصدعات في الآنية المزعم تلوينها، وإن كانت هناك صدوع فإن بالإمكان معالجتها وذلك بحكها بالإصبع عندما تكون جافة، في الطلاء الضروري هو طليها بعد كشط الطلاء الأولي، وأفضل الألوان المستعملة في الطلاء القصديري هي (أكاسيد الكوبالت، وأكسيد المنغنيز، أكاسيد الحديد، أكاسيد النحاس، النيكل، وأنيثمونك الرصاص) أما الألوان المستعملة تحت طلاء التزجيج. فيجب الابتعاد عنها لاحتوائها على الكروم الذي يشوه الألوان بوجود القصدير فيه. وكل ما نحتاج إليه هو يجب أن تطحن الألوان في الماء جيداً، أو نستعملها بعدئذ على شكل

طبقات رقيقة وكذلك نحتاج إلى فرشاة طويلة مدببة لينة طويلة لرسم الخطوط العريضة وذلك لتجنب تخدش سطح الطلاء، والرسم على الطلاء وهو غير جاف تماماً أسهل وأفضل، وبعد الانتهاء من الرسم يمكن تغليف الأنية بطلاء تزجيج رصاصي شفاف، رغبة في الحصول على سطح براق.

وهذا الطلاء القاني يمكن استعماله بوساطة بخاخ (رشاشة صباغ) وبذلك يكون النموذج جاهزاً بعد أن يجف قليلاً.

ثالثاً _ الرسم فوق طلاء التزجيج:

ويتم الرسم على طلاء التزجيج باستعمال الألوان المنتجة من صهر أكاسيد عديدة، حيث أن هذا يمكن الأصباغ من الانصهار على طلاء التزجيج بدرجة حرارة أقل من درجة انصهارها بسبب انصهارها مع (الرصاص واليوراكس). ويسمح باستخدام أكاسيد وأملاح تتطاير مع درجات الحرارة العالية، وبهذا يتمكن الخزاف من الحصول على درجات لونية عديدة.

وإن أكثر المواد المستعملة في هذه الطريقة هي (التربنتين والراسب الصمغي المسمى ((زيت السم))) أو راسب التربنتين الصمغي.

كيف نحضر راسب التربنتين الصمغي (زيت السم)؟:

نخذ قدحاً واملأه بثلاث ملاعق كبيرة من التربنتين النباتي الحقيقي بكل عناية واتركه لمدة أسبوع وأكثر في مكان دافئ، وعندما يكون الجزء الطيار من التربنتين قد تطاير تكون قد حصلت على الراسب المسمى (بالراسب التربنتيني الصمغي).

أما بالنسبة للرسم فتؤخذ كمية الأصباغ ولتكن نصف ملعقة شاي وتطحن فوق شريحة من التربنتين فقط، كما توضع كمية قليلة من الراسب التربنتيني الصمغي إلى جانب الشريحة ولا يخرج معها إلى الصبغ المراد استعماله بعد التحضير

مباشرة لأن كثرة استعماله تؤدي إلى تكلفه وصعوبة العمل به وكذلك يظهر اللون ضعيفاً بعد الفخر. إن هذه الألوان التي تخرج مع التريبتين تظهر باهتة بعد الجفاف أما التي تخرج مع الراسب التريبتيني الصمغي فتبقى زاهية براقة أما فرش الرسم فيجب أن تكون ناعمة ولينة (فرش المائي) ويجب غسلها جيداً بعد الانتهاء من التريبتين، أما بالنسبة للفخر فيجب أن تتناسب درجة الحرارة للأصباغ مع بعضها. فمثلاً درجة ٧٩٠-٩٠٠ درجة مئوية للألوان الغامقة مع تهوية جيدة للقمين أي ترك الباب مفتوحاً حتى تتبخر رائحة الزيوت ويجب أن تكون التسوية مؤكسدة تماماً. مواد الخلطة إلى الأكاسيد المكونة لها.

وتعمل السيليكا في الأملاح الناتجة (الشق الحامض)، والأكاسيد القاعدية (القلوية) (الشق القاعدي). أما (الأكاسيد المترددة) فتعمل على ربط الشقين أحياناً ولا تتحد أكاسيد مواد العتامة والتلوين بل تظل مخلوطة مع المركبات الزجاجية كذلك تعمل الأكاسيد المشتركة بين مكونات التزجيج ومكونات سطح الجسم الخزفي مثل السيليكا والألومينا على ربط مادة التزجيج.

المواد الأولية للتزجيج:

تتكون خلطات مواد التزجيج من الأساسيات التالية:

١- السيليكا

٢- المواد الصهارة

٣- المواد الرابطة

كما يضاف لبعض أنواع الخلطات بعض المواد للحصول على وصفات

خاصة مثل:

١- المواد الملونة

٢- مواد العتامة

الأمّن الصناعى:

قائمة بأسماء بعض الأكاسيد السامة

١_ أكسيد الزنك (Oxide de cadmiome)

وهو أكسيد الزنك المتجمع فى مداخل الأفران العالية واسمه كدميا أو الزنك ويقال التكدم أى حفظ المعادن من التأكسد Cadimige.

٢_ أكسيد التيتانيوم oxide de titane

والتيتان هو من أشباه المعادن وله قرابة من الحديد والكروم وهو من المواد السامة يجب الحذر منه.

٣_ أكسيد الكوبالت oxide de coblte

وهو يميل إلى الزرقة، والكوبالت عنصر فلزي فضي البياض، أما أزرق الكوبالت (٦٠) فهو نظير الكوبالت إشعاعي النشاط.

٤_ أكسيد النحاس oxide curpic

يؤخذ من النحاس وهو فلز معدني يميل إلى الصفرة أو الحمرة وهو شديد السمية.

جدول بالمصطلحات العلمية عربي - فرنسي

Quarts.....	الرمل النقي. أو المرو.
Boudineus e.....	مطحنة فراغية
Kaolin.....	الطين الابتدائي
Dolimittericks.....	الصخور الدولوميتية
Emoil.....	طلاء زجاجي
Oxidede Cadmiome.....	أو كسيد الزنك
Oxide de titane.....	أو كسيد التيتانيوم
Oxide de cobalte.....	أو كسيد الكوبالت
Oxide de curpic.....	أو كسيد النحاس
Baebotime te chnique.....	الصب بالقرطاس
Terre cuite	صلصال مسوى (محروق)



المراجع

مراجع عربية وأجنبية مترجمة:

١_ (فن الفخار صناعة وعلماً) تأليف دورام بليينكتون ترجمة: عدنان خالد، أحمد شوكت.

٢_ (علم الخزف) تأليف علام محمد علام (الهيئة العامة للكتاب والأجهزة العلمية)

٣_ (الخزفيات للفنان الخزاف) ف_ هـ نورتن ترجمة الخزاف المرحوم الأستاذ الدكتور سعيد حامد الصدر.

٤_ أسس تصميم الطلاءات الزجاجية (رسالة دكتوراه) للدكتور سهير الشامي أستاذة تكنولوجيا الطلاءات الخزفية في كلية الفنون الجميلة التطبيقية بالقاهرة (جامعة حلوان).

٥_ الصناعات اللاعضوية للأستاذة والدكاترة: أحمد الحاج سعيد _ أحمد الشلاح، منشورات جامعة دمشق.

٦_ تجارب علمية وبحثية قام بها مؤلف الكتاب (بحث في الخزف الفني المعاصر).

مراجع أجنبية:

٧_ (الأفران) دانييل رودس.

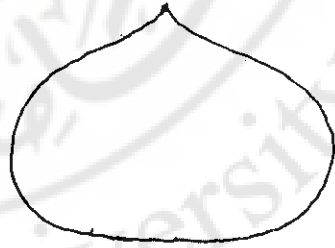
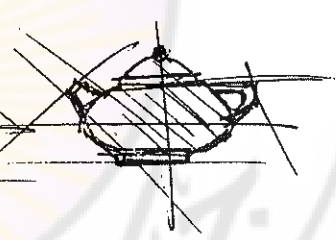
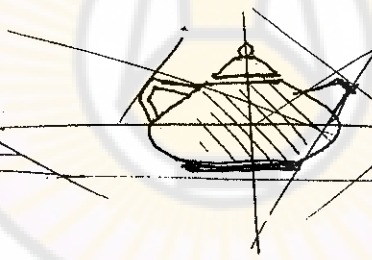
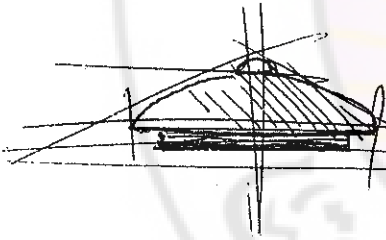
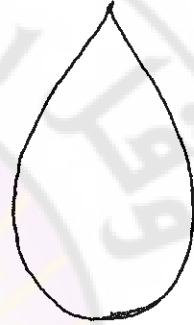
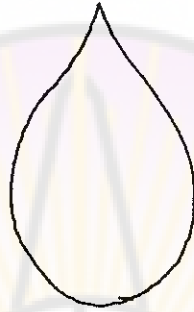
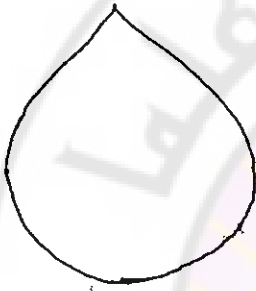
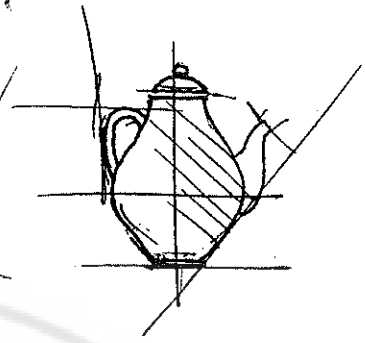
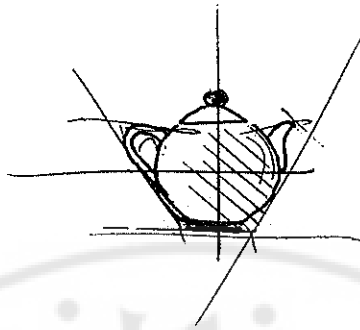
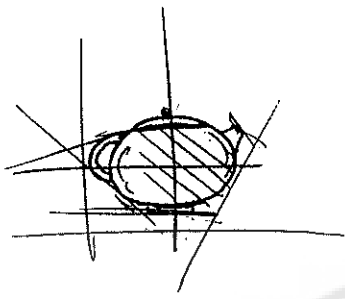
Lesfonrs Daniel Rhodes



ملحق الصور والأشكال







أشكال خزفية مستوحاة من حالات قطرة الماء (دراسة سريعة)



شكل رقم (٢٠)

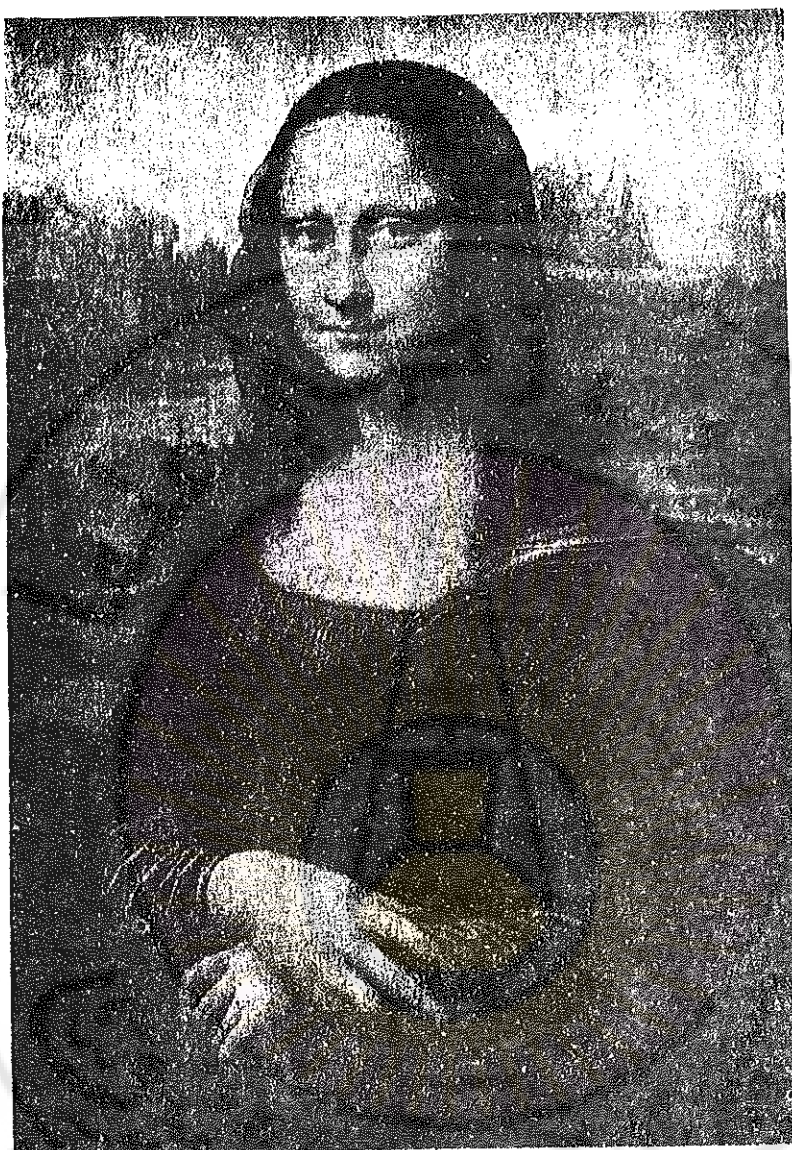
تمثال الشفقة للوحات مايكل أنجلو عصر النهضة

جامعة دمشق
Damascus University



لوحة زيتية للفنان « رافاييل » بمتحف « بيني » بفلورنسا - إيطاليا

شكل رقم (٣٣) المصور رفائيل

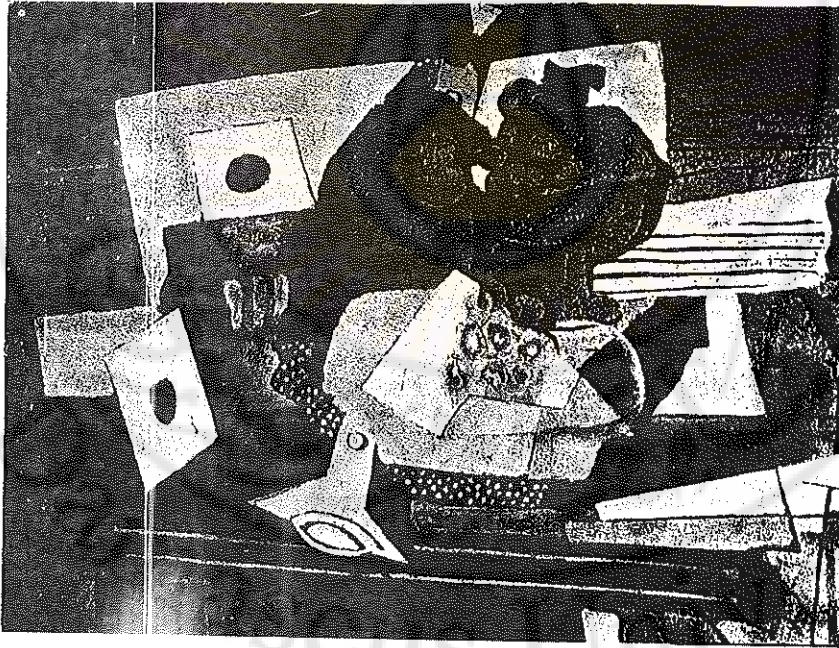


موناليزا - للفنان ليوناردو دافنشي

شكل رقم (٣ب) المصور ليوناردو دافنشي



بابلو بيكاسو - طبيعة صامتة بها كعكة الشكل (١٤) لوحة طبيعة صامتة لبكاسو



جورج براك

الشكل ٤ ب تجريد للفنان براك

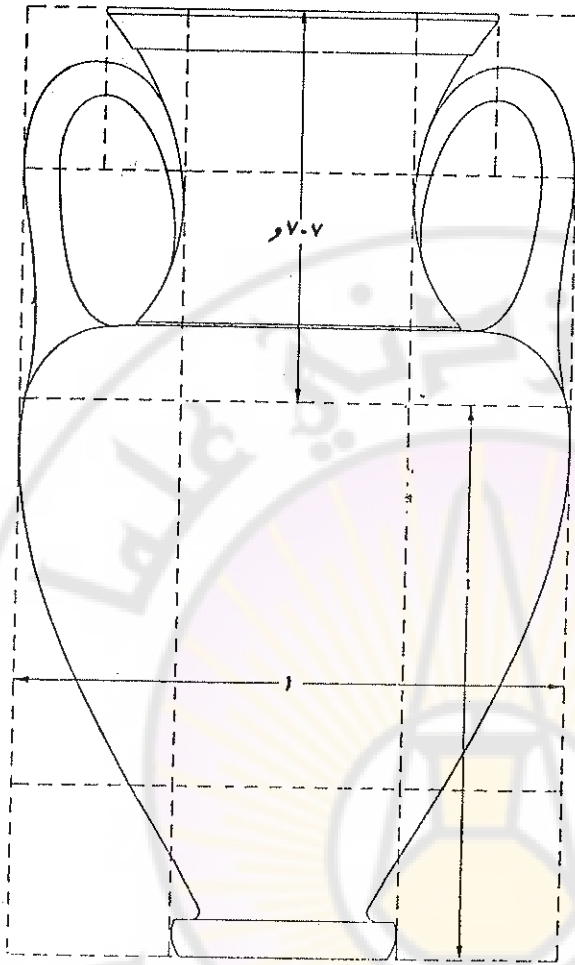


شكل رقم ٥٥ نموذج لقدور الرقة (سورية) القرن ١٢-١٣م وهي الاساس لقدور
الخمراء حيث هاجر الخزافون العرب السوريون الى الاندلس في نهاية الحكم الأموي وقاموا
بتأسيس هذا الفن آنذاك (من الذين اشتغلوا في خدمة أمراء الدولة الأموية في الأندلس وخاصة
العناصر اليمنية)*

* بتصريف يسير عن كتاب الفنون الإسلامية ص ٥٨ الدكتور سعاد ماهر محمد

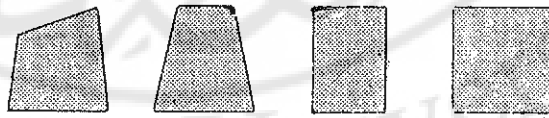


شكل رقم (٥ ب) نموذج لقدور الحمراء (الأندلس) حيث يلاحظ مدى التشابه في توزيع الزخارف بينها وبين قدور الرقة في سورية



زهريّة ذات مقبضين • (املورا)
اغريقية يبدو فيها التناسق ووحدة الارتباط •

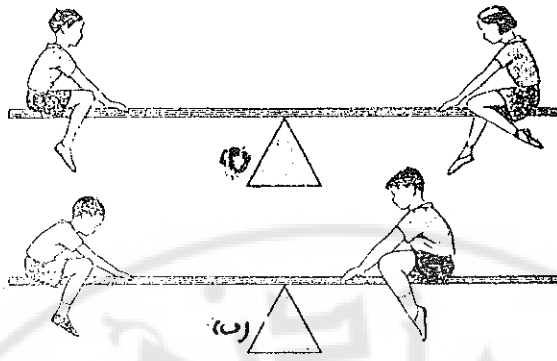
شكل رقم (٥ ج) آنية اغريقية



مضلعات يزداد انتظامها من الشمال

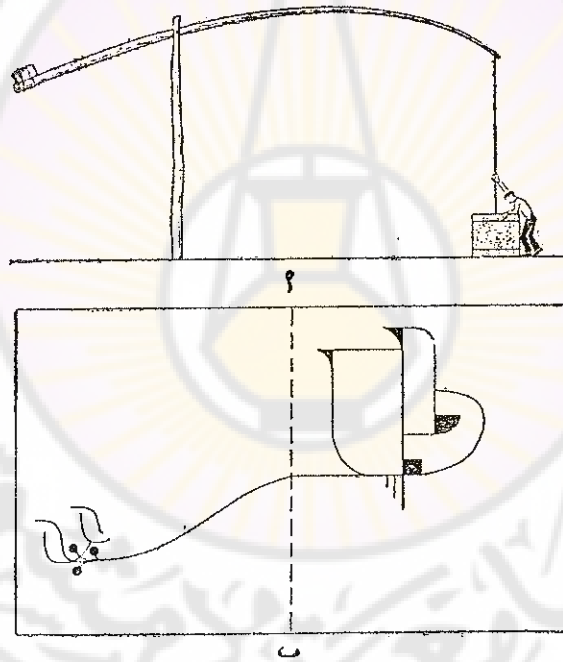
الى اليمين •

شكل (٦) مضلعات بر كهوف



توازن متماثل وآخر غير متماثل

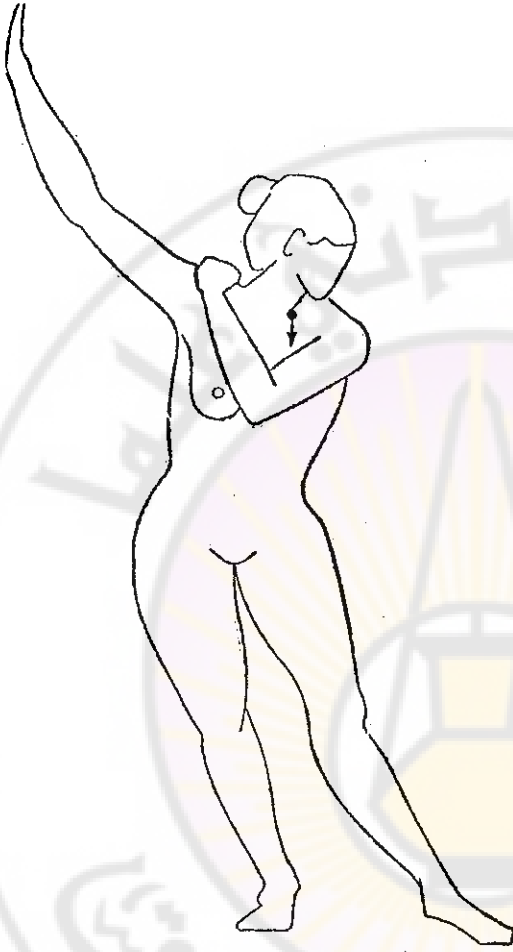
شكل (٧) توازن متماثل وآخر غير متماثل



التوازن غير المتماثل (أ) في شادوف

بلر . (ب) في تصميم تجريدي

شكل (٨) الشادوف

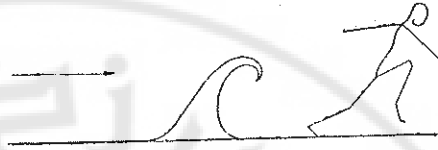
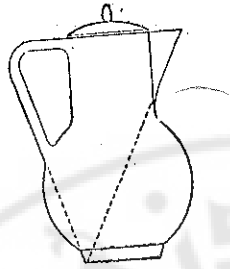
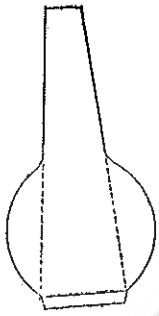


شكل (٩آ) مفهوم الاستقرار والجاذبية في تمثال خزفي



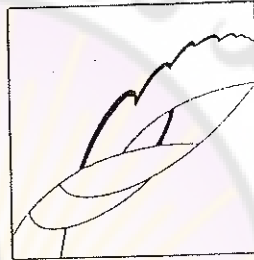
زيادة الاستقرار من الشمال الى اليمين

شكل (٩ب) مفهوم التوازن والاستقرار والجاذبية في الحجم النحتية



زهريه وابريق كاكوا يبدو فيهما
كيفية تكوين وحدات خط التشكيل لوحدة الارتباط والنظام .

طرق توضيح الحركة .



تصميم تجريدي فيه رمز الحركة

الى اعل وتجاه اليمين .



خداع البصر الناتج عن الخطوط
المستقيمة المتوازية يمكن من الحصول على الاحساس باللون
من الأبيض الى الأسود بتغيير الأبعاد والمسافات بين الخطوط .

يمثل خط تشكيل الساق والذراع
والراس وحدة مترابطة منتظمة .

شكل رقم (١٠) رسوم توضح خطوط إتجاه العناصر والارتباط والنظام في التصميم
الخزفي والنحت الخزفي



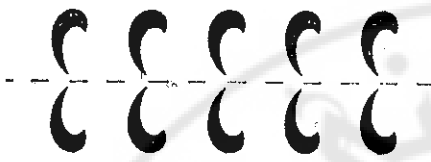
وحدة زخرفية قابلة للتكرار



الانتقال في خطوات

(الدوران حول نقطة •

الانعكاس للخط



انعكاس وانتقال (مثل ظل

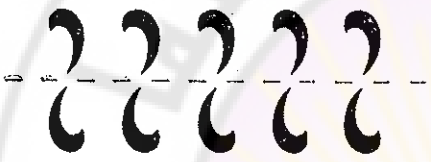
الأشجار في بحيرة) •



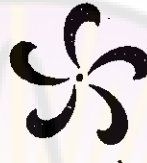
أشكال نباتية



أشكال نباتية



الدوران والانتقال



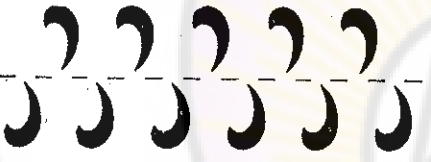
نجم البحر

تكرار ثلاثي ورباعي كما في نجم

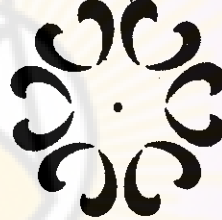
البحر • تكرار سداسي كما في رقائق الصقيع •



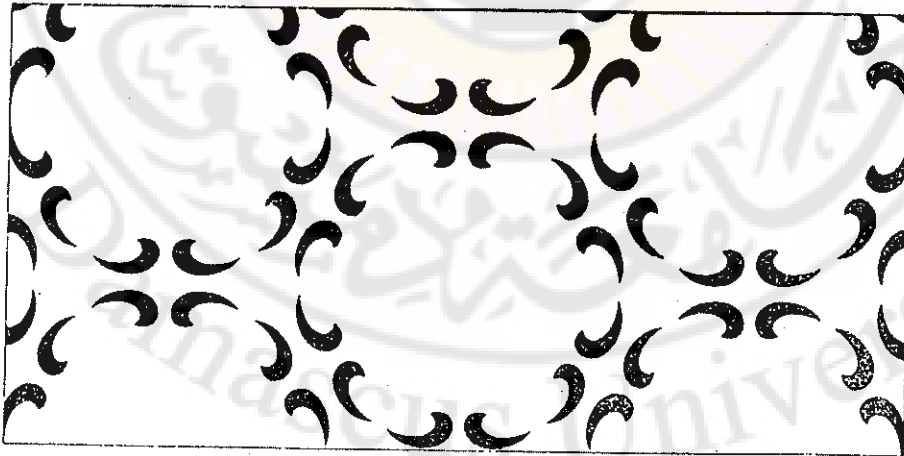
زهرة الشاي



الانعكاس والانتقال المتبادل •

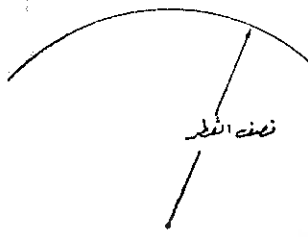


انعكاس ودوران •

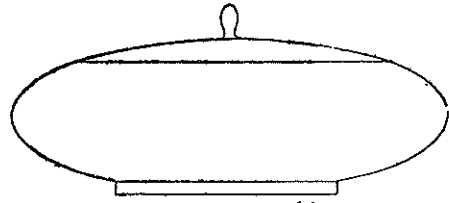


الانعكاس والدوران والانتقال •

شكل رقم (١١) مفهوم التكرار في زخرفة الخزف



شكل (١٢) قوس دائرة .



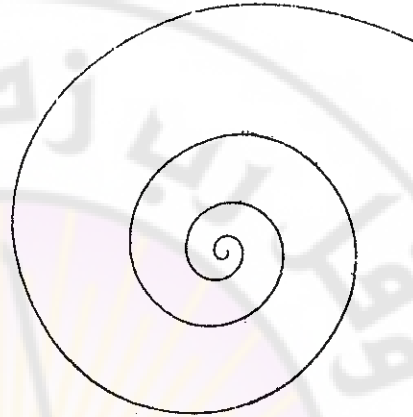
شكل (١٣) تشكيل على أساس البيضاوى .



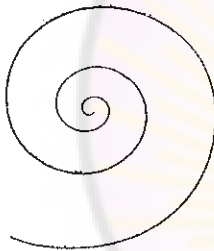
منحنى متدوج التغير أثناء الانحناء .



شكل (١٣) منحنى منعكس ، ويطلق عليه فى بعض الأوقات (خط هوجارت) .



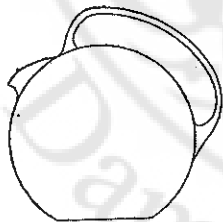
شكل (١٣) حلزون لوغاريتمى



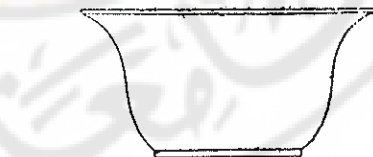
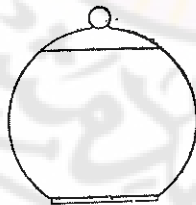
شكل (١٤) حلزون لوغاريتمى .



شكل (١٤) تشكيل على أساس الحلزون اللوغاريتمى .



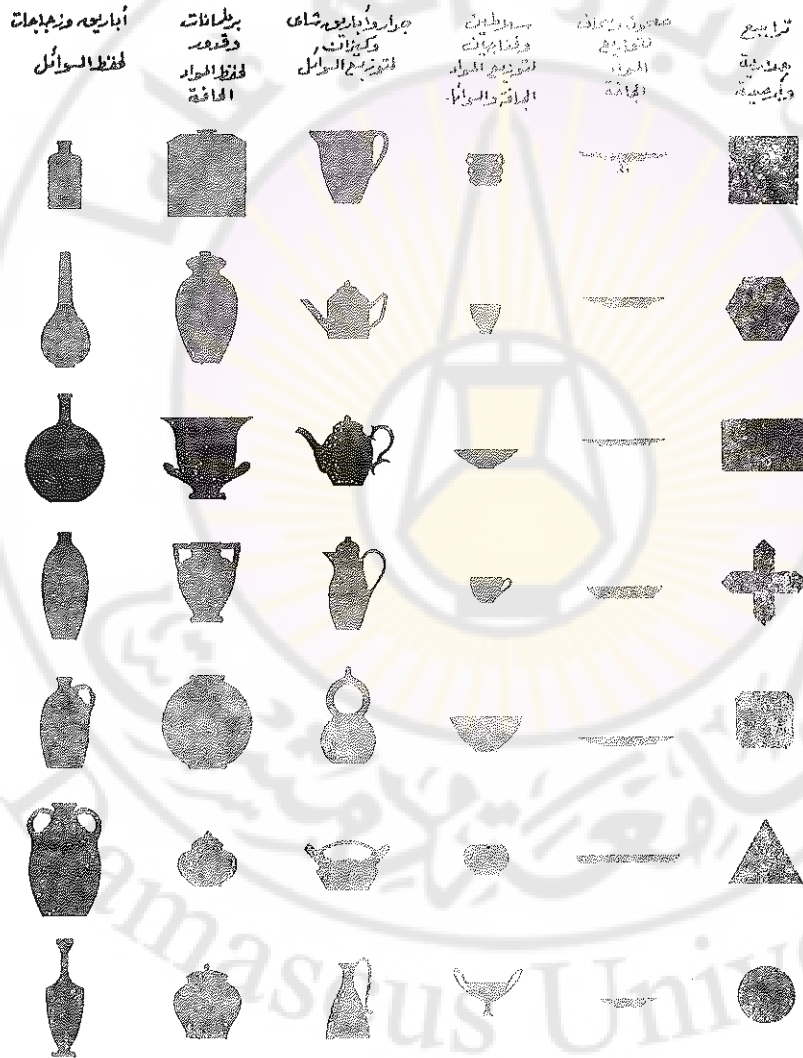
شكل (١٥) شكل الكروى .



شكل (١٥) شكل زهرية على أساس الانحناء .

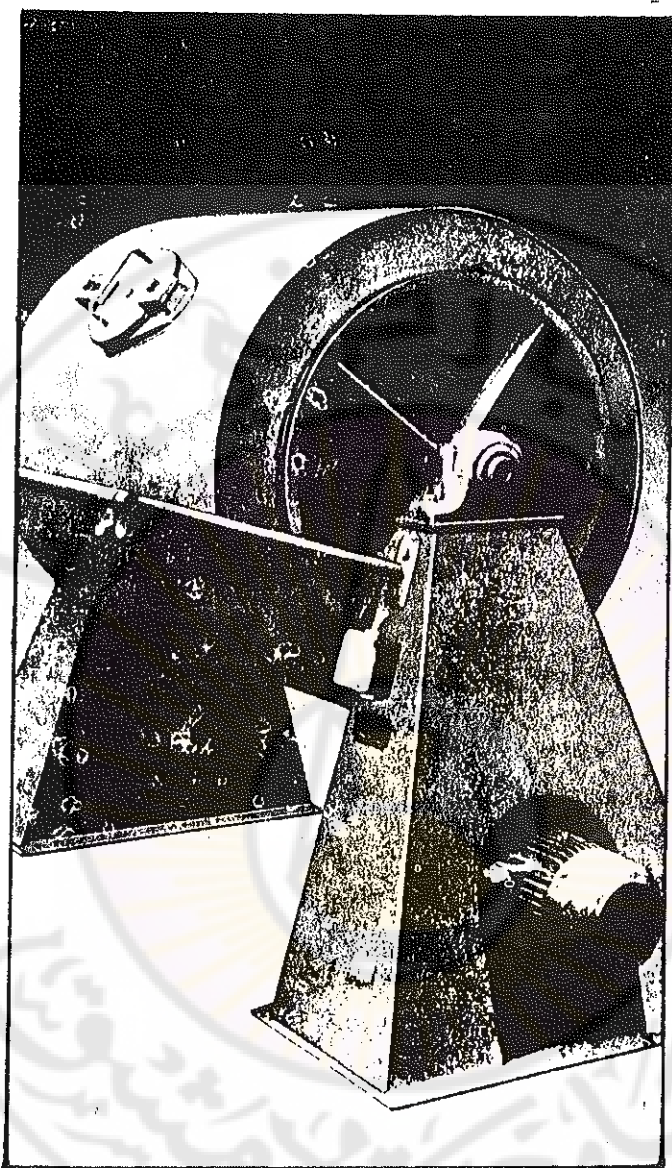
الأشكال: (١٢-١٣-١٤-١٥) أشكال للخطوط وإيماءاتها لتصميم الأعمال الخزفية

تطبيق نظرية التصميم على الحرف



تسمى أوعية الحرف فيما لا يراعى استعمالها .

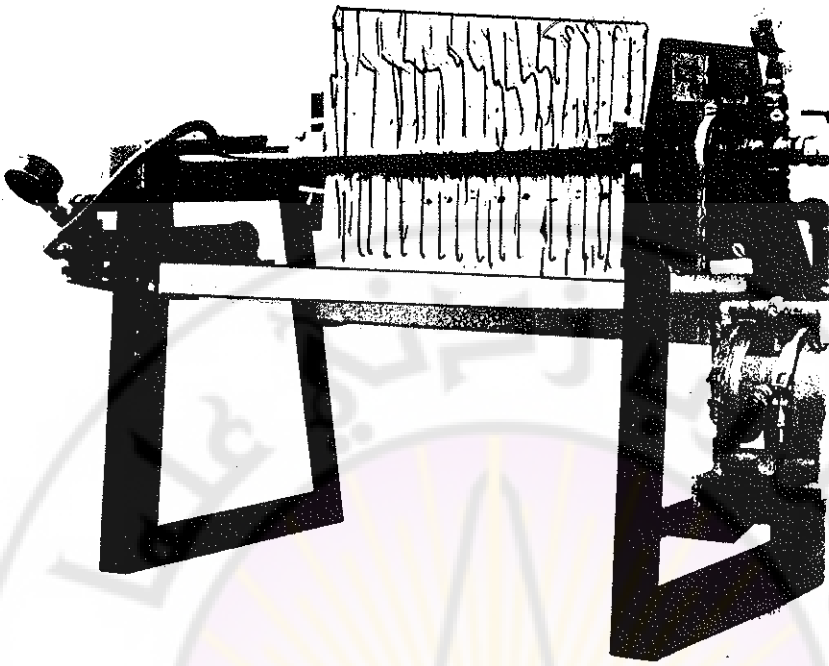
شكل رقم (١٦) تطبيق نظرية التصميم على الحرف



شكل رقم (١٧) طاحونة لخامات ومواد الخزف مجهزة بشفرات معدنية من الداخل



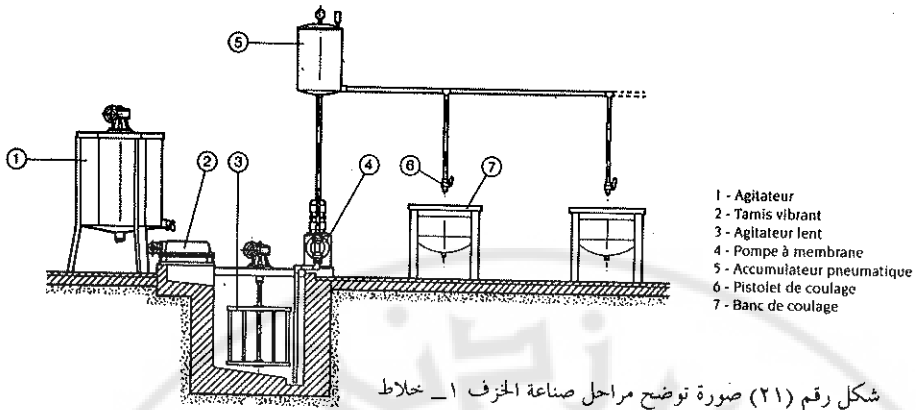
صورة لخزان مشطبي حديث شكل رقم (١٨)



شكل (١٩) تسعة عشر نموذج لمرشحات ضاغطة سعة ٢٠٠ كغ وضغط ٧ بار

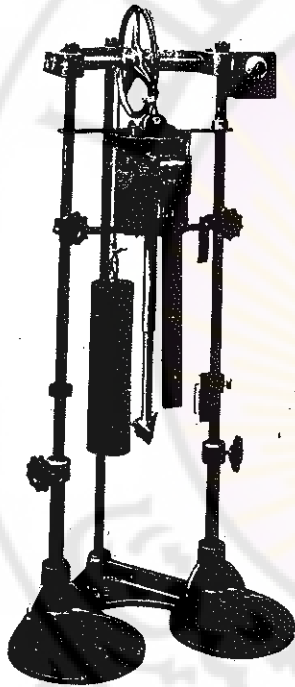


شكل رقم (٢٠) نموذج لمطحنة فراغية فاكوم



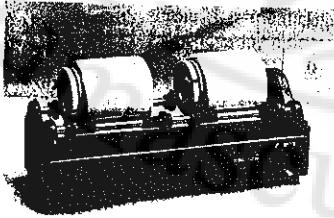
شكل رقم (٢١) صورة توضح مراحل صناعة الخزف ١ - خلّاط

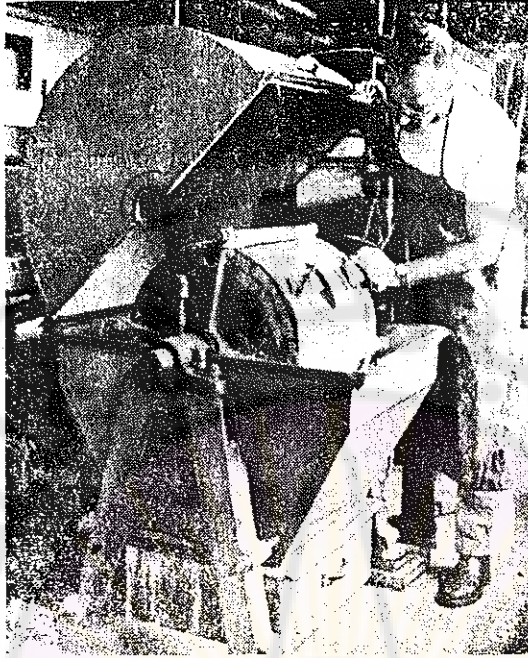
٢ - منخل ضاغط ٣ - خلّاط بطيء ٤ - مضخة مغلقة
٥ - ضاغط هواء ٦ - مسدس للسكب ٧ - طاولة للسكب



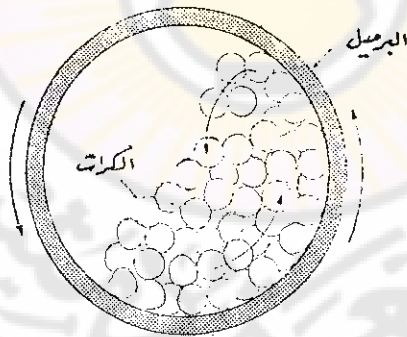
شكل رقم (٢٢) صورة لخلّاط كهربائي متحرك
يستخدم لخلط الطين والوصفات الخزفية

شكل رقم (٢٣) صورة لمطحنة كرات متحركة
على محور دوار تستخدم لطحن الكميات الصغيرة





طاحونة كرات تحتها وعاء تجبج السوائل .

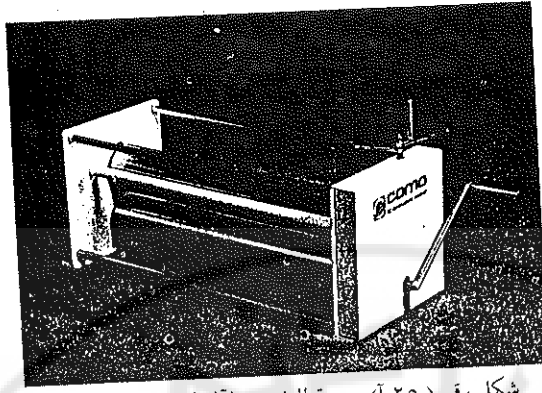


مقطع في طاحونة كرات وهي تعمل

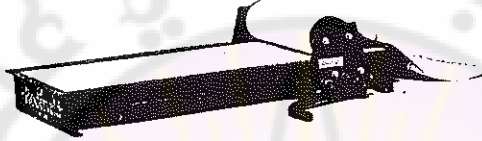
شكل رقم (٢٣ ب) صورة لمطحنة كرات ثانية



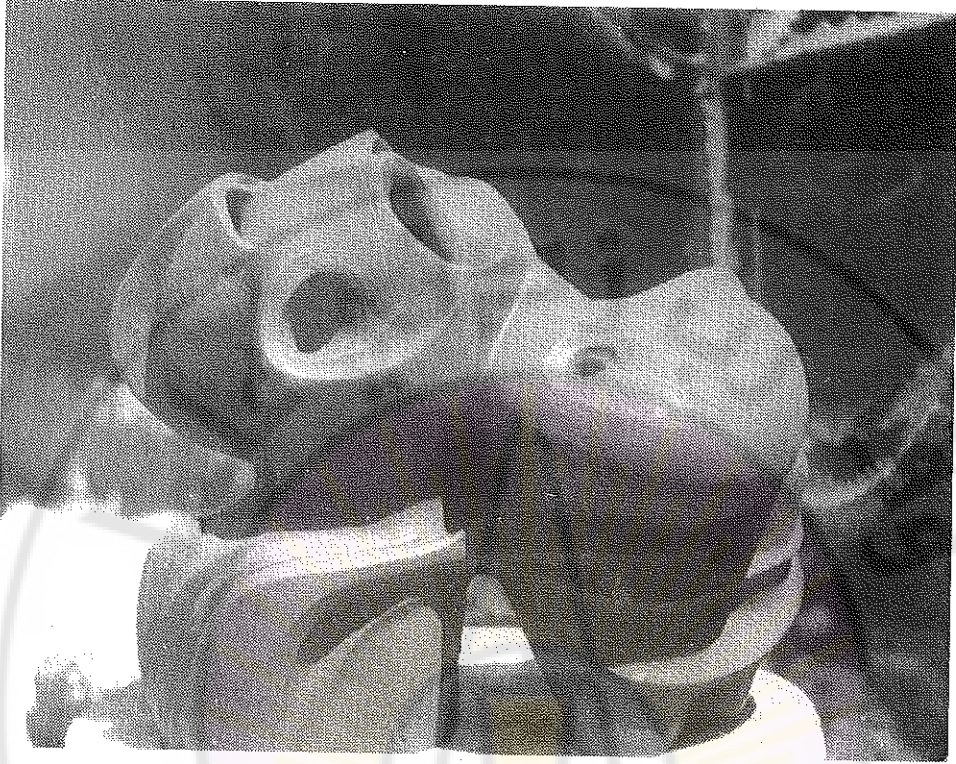
شكل رقم (٢٤) صورة لجهاز قياس لاذبية الطين ومرونته مخبر الخزف _ كلية الفنون
_ بالقاهرة



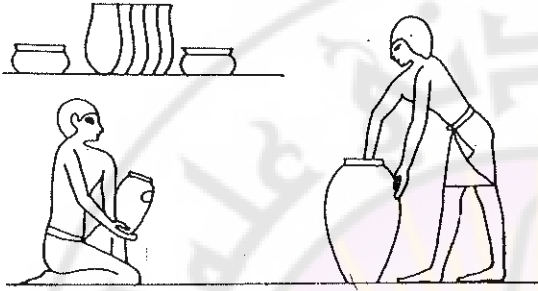
شكل رقم ٢٥٦ أ) صورة للرابوب الآلي لتجهيز رقائق الطين



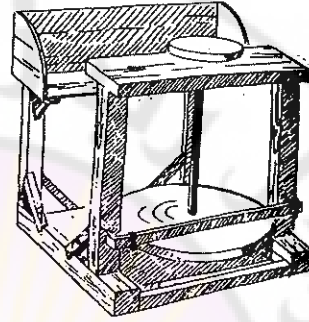
شكل رقم (٢٥ب) نحت خزفي بطريقة البناء المباشر للنحات الخراف الاستاذ الدكتور
فاروق إبراهيم جمهورية مصر العربية



شكل رقم (٢٦) نحت خزفي للدكتور فواز البكندش القاهرة ١٩٩٤
(نحت خزفي لا يمكن تكراره لأكثر من نسخة واحدة)

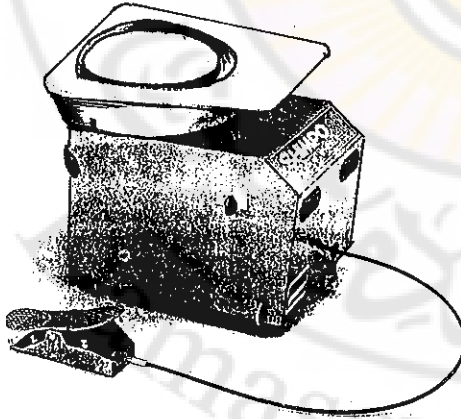


شكل رقم (٢٧) صورة توضيح الدولاب القديم العهد الفرغوني

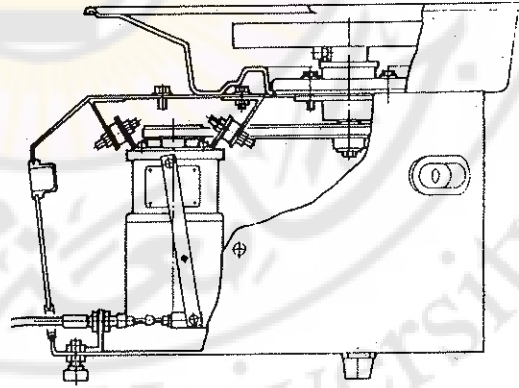


شكل رقم (٣٠) صورة للدولاب المدفوع بالرجل

شكل رقم (٢٨) صورة لقرص دوار كهربائي



شكل رقم (٢٩) صورة لمخطط قرص دوار كهربائي



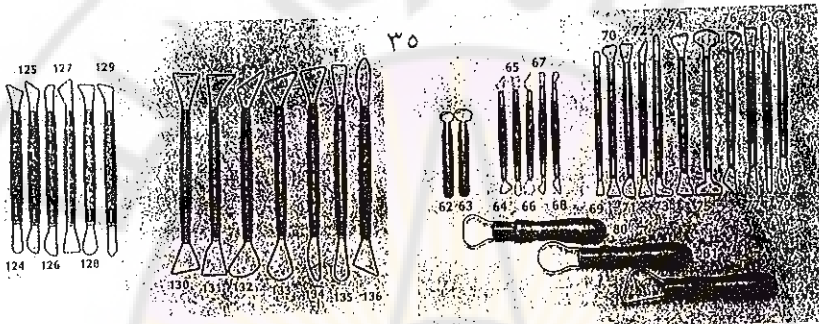
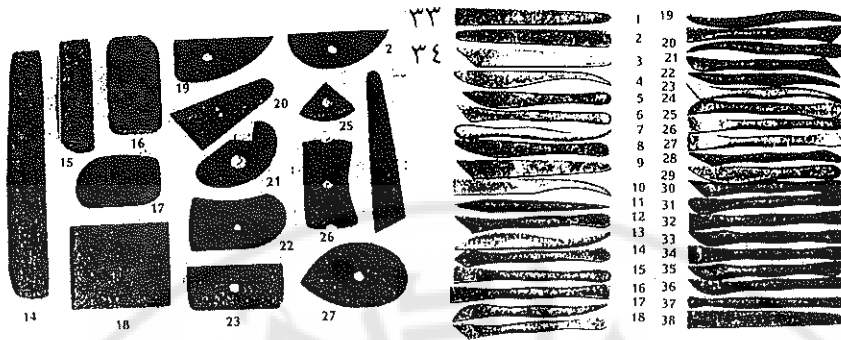
نماذج للدواليب الخزف الكهربائية + مخطط للدولاب الكهربائي



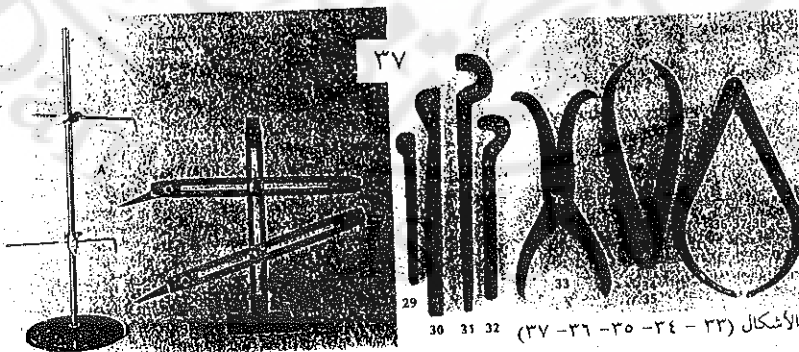
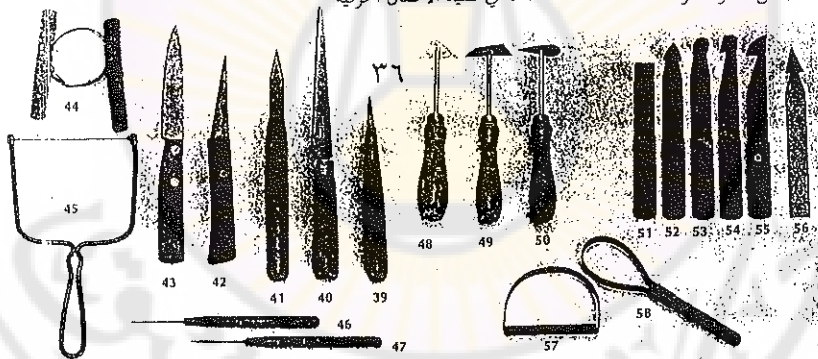
شكل رقم (٣١) نموذج لقرص كهربائي دوار بجهاز بسادف آلي



شكل رقم (٣٢) نموذج لقرص كهربائي دوار ذي سرعات مختلفة ودعاسة رجل ثابتة

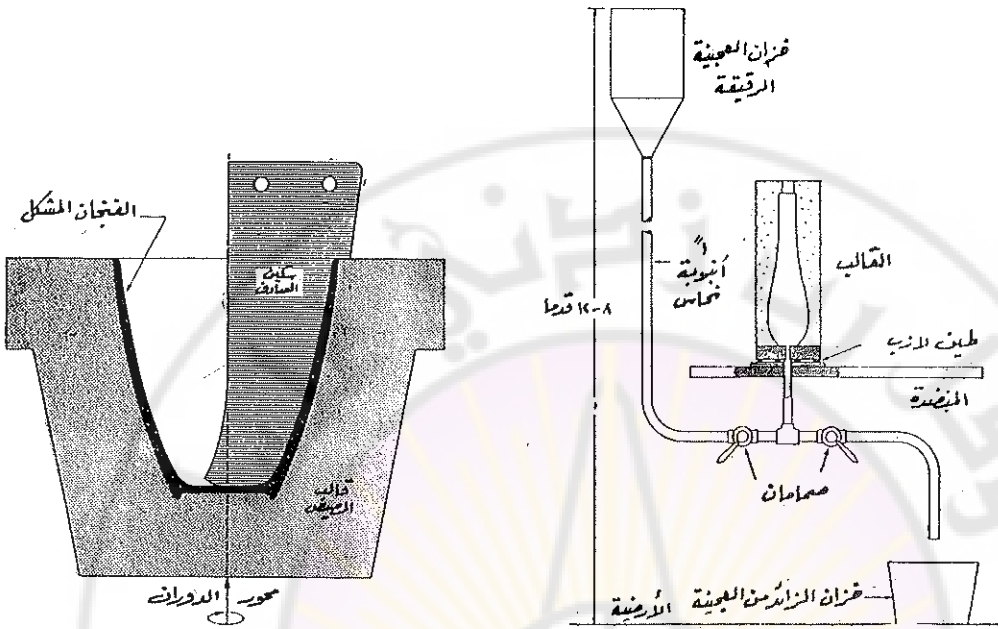


بعض الأدوات والعدد المختلفة، المستخدمة في تنفيذ الأعمال الخرفية



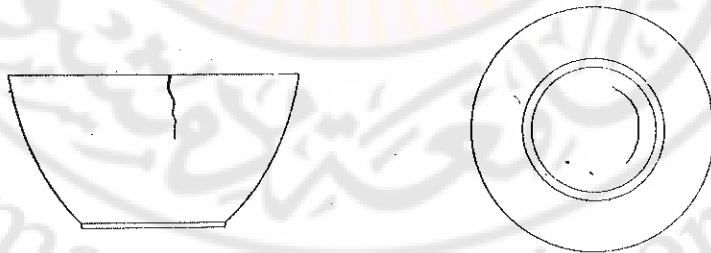
الأشكال (٣٧ - ٣٦ - ٣٥ - ٣٤ - ٣٣)

التشكيل بالصب



الشكل رقم (٣٨) تشكيل فنجان بالسادف

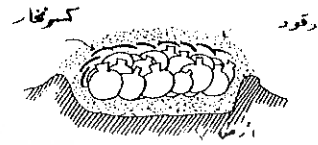
الشكل رقم (٣٩) نظام صب العجائن الرقيقة من أسفل عند تشكيل الزهريات الكبيرة



شرح في حافة سلطانية ناتج عن التحفيف

شكل رقم (٤٠) نموذج في قاع قدر ناتج عن التحفيف

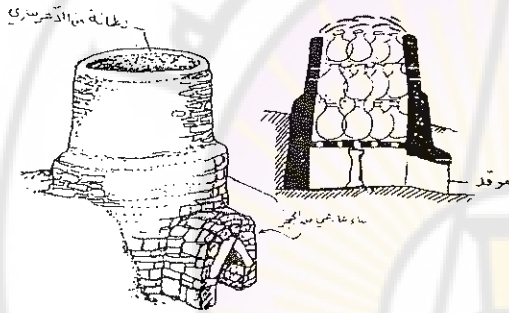
أشكال القمائن البدائية



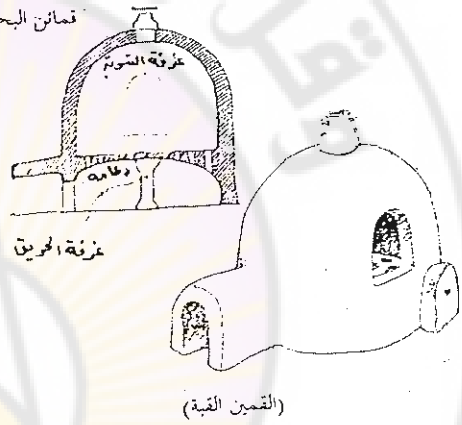
شكل رقم (٤١) القمين الحفرة

شكل رقم (٤٢) القمين الناقوس

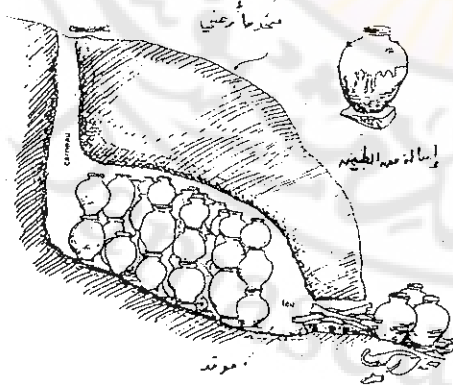
قمائن البحر المتوسط (الوطن العربي) (اليونان)



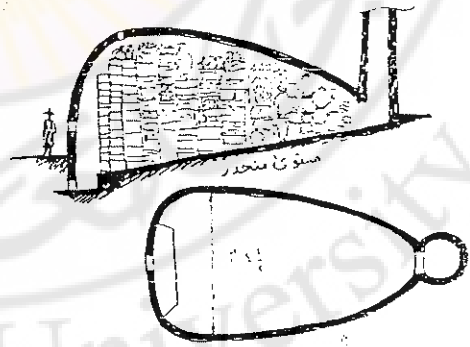
شكل رقم (٤٣) القمين الاسطواني



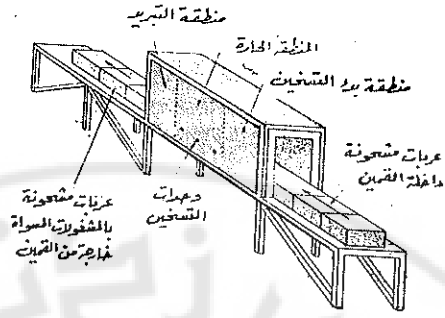
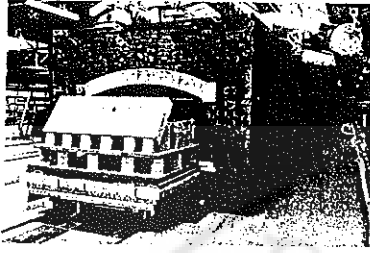
(القمين القبة)



شكل رقم (٤٤) القمين الياباني



شكل رقم (٤٥) القمين الصيني

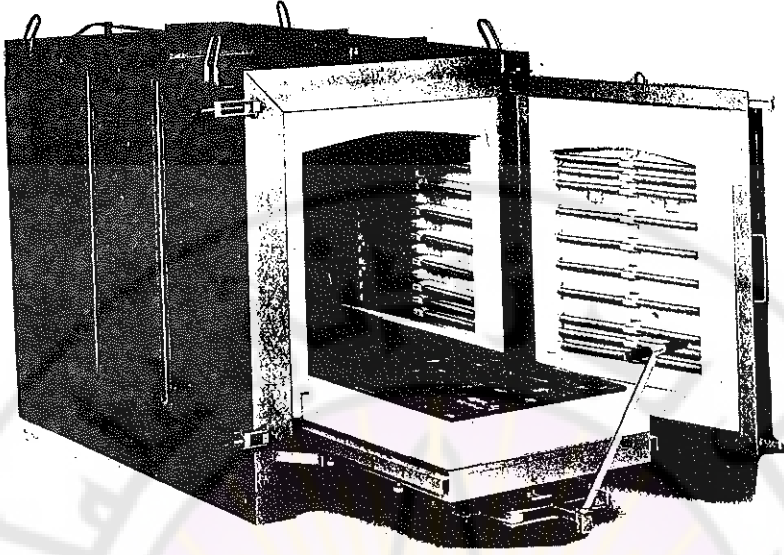


شكل رقم (٤٦) القيمين المستمر (جدول يوضح منطقتي المناطق الحرارية في القيمين المستمر)

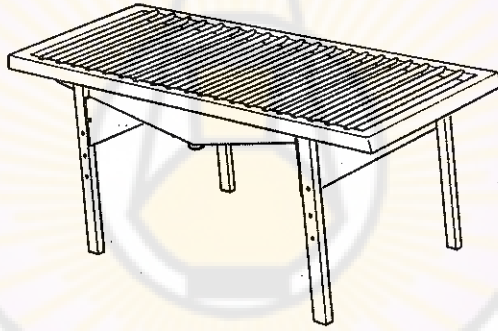


شكل رقم (٤٨) صور توضح اشكال وأنواع الريش (الفراشي) الخاصة بالطلاءات التزجيجية

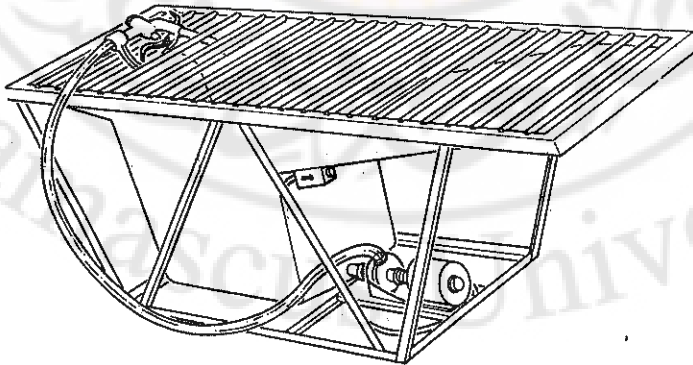




شكل رقم (٤٩) قمين كهربائي حديث بأرضية متحركة



شكل رقم (٥٠) طاولة لرش المشغولات الخزفية بمجهزة برشاش طلاءات كهربائي





مطبعة خالد بن الوليد

٢٣٤٥٠٩٣-٢٣١٣٦٩٤