المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية

The Scientific Journal of Specific Education And Applied Sciences

أساليب وصل المشغولات المعدنية المصفحة في العصر الإسلامي

(دراسة تحليلية)

Assembly Methods of Plating Metal Works in the Islamic Era (Analytical Study)

أ.د. منى محمد محمد أحمد العجري

أستاذ أشغال المعادن بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

د. أمل ممدوح عزوز

مدرس أشغال المعادن بكلية التربية النوعية – جامعة الفيوم.

إلهام مجدي محمد عبد الجواد

باحثة ماجستير تخصص اشغال معادن بقسم التربية الفنية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

ملخص البحث

يتضمن البحث دراسة أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الإسلامي كونها جزءاً هاماً من تراثنا الفني والتقني، إذ تصنف تلك الأساليب من حيث طرق الوصل الي نوعان الأول أساليب وصل دائمة (كاللحام أنواعه المتعددة..) بينما الثاني أساليب وصل غير دائمة (كالوصل بالبرشمة – بالدسر – باستخدام المسامير المتعددة الاشكال "المكوبجة، النحاسية، الذهبية.. "، كما سعي البحث لإلقاء الضوء على تطور فن تصفيح المشغولات المعدنية والأساليب المستخدمة على مر العصور الإسلامية بداية من العصر الأموي مروراً بباقي العصور الإسلامية ووصولاً إلى العصر المملوكي الذي يعد من أزهى العصور الإسلامية حيث إزدهر فن تصفيح المشغولات المعدنية وتطورت أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية وأُنتجت العديد من الصناديق والأبواب والمباخر وكراسي المصاحف التي لا مثيل لها، وأخيراً عرضت الباحثة نتائج البحث وطرقت مجموعة من التوصيات أملاً في أن تنال قدراً من الدراسة والاهتمام.

Abstract:

The research is based on study the methods of joining plating metal crafts as essential art and technical part. These methods categories in terms of joining into two (first permanent (like welding it's different parts) while , the second kind of joining method is temporary (like joining by rivet - pressing) by using multi shapes nails(copper and golden stove). the research put spotted on developed of plating mental crafts and used methods .Across the Islamic period starting with Amawi period lead to Mamloki period, which was the most brightening of Islamic period were shine with faint brightness art of plating metal crafts and produced lots of (doors- Butners- Koran chair) which are beyond compare, finally, the researcher showed the results of research and left some recommendations , hoping to get supported by studying and attention.

خلفية البحث

تعددت أساليب وصل المشغولات المعدنية عبر العصور المختلفة وخاصة تلك التي ارتبطت بفن التصفيح ومن الجدير بالذكر التطرق أولاً وقبل الحديث عن التصفيح في العصر الاسلامي إلى نشأة هذا الفن إذ"نشأ فن التصفيح في العصر الفرعوني بسيطاً متواضعاً ، ولكن على الرغم من ذلك كان يحمل بعض اللمحات الفنية الثرية"(١)، كما كان للعقيدة المصرية دوراً كبير في جعل أسلوب التصفيح يأخذ سمة مميزة في تلك الفترة حيث كانت فكرة البعث والخلود هي"الأمر الذي دعا الفنان الصانع إلى إنتاج أدوات لها المقدرة على التحمل والبقاء لإستعمالها مرة أخرى عند البعث إلى الحياه"(٢)، وفي بداية الأمر إستخدم الصانع معدن النحاس في معظم المنتجات المصفحة "حيث استخدمه المصريين القدماء بكثرة في عصر الأسرات المبكر لعمل كسوة معدنية للمنتجات الخشبية، وذلك لطراوته وسهولة تشكيله حيث كان يجلب من شبه جزيرة سيناء مراكز تعدينه"(٣)، "وعند حلول عصر الدولة القديمة

١) أنطوان فكري (١٩٢٣): "الأدب والدين عند قدماء المصريين"، مطبعة المعارف بمصر، القاهرة، ص٧٥.
٢) سليم حسن عبد الله (١٩٧٥): "مصر القديمة"، جـ١، مطبعة الكوثر، القاهرة، ص١٢٣.
٣) باهر لبيب ومحمد عماد (١٩٧٣): "لمحات من الفنون والصناعات المصرية الصغيرة"، المطبعة المصرية، القاهرة، ص٥٨.

طرأ تغير على المنتجات المصفحة حيث إستبدل معدن النحاس بالذهب الذي كان له النصيب الأوفر في تصفيح المنتجات الخشبية في العصر الفرعوني حيث كان يرمز إلى الخلود في العقيدة الفرعونية"([٤]) وقد إزدهرت فنون أشغال المعادن بصفة عامة خلال العصر الإسلامي، ونالت مكانة كبيرة لدى المسلمين ومنها فن التصفيح الذي ازدهر ازدهاراً كبيراً حيث يعود ذلك للعديد من العوامل منها ما يلي:-

عوامل اقتصادية:

أدت ندرة الأخشاب الجيدة مع التطور الكبير في الصناعات المعدنية "إلى إستخدام الصفائح والحشوات المعدنية في كسوة الأجسام الخشبية بغرض المحافظة عليها"([٥]).

تأثر الأخشاب بالأحوال الجوية مما جعلها عرضة للإنكماش والإلتواء"ويعني ذلك أن الهدف من تصفيحها لم يقتصر فقط على زخرفتها بل إمتد أيضا إلى حمايتها وتقويتها وزيادة تماسكها"([٦]).

عوامل اجتماعية:

- تأثر الفن الإسلامي بالأساليب التي انتقلت إليه من المراكز الأخرى لصناعة المعادن في البلاد التي فتحها العرب مثل مصر"التي ساهمت بنصيب وافر من صناعتها المتطورة في نشأة وتطور أساليب صناعة التصفيح الاسلامية"([٧]).
- اهتمام القادة بإعداد جيوشهم بالأسلحة والأدوات مما دفعهم إلى توفير المعادن اللازمة لذلك"وأدى توفرها بطبيعة الحال إلى إزدهار الصناعات المعدنية عامة والتصفيح بخاصة"([٨]).

عوامل دينية:

- حرص المسلمون على صنع صناديق ذات طابع مميز لحفظ المصحف الشريف فظهرت"صناديق المصاحف المصنوعة من الخشب الذي يصفح بالنحاس المزخرف بشتى أنواع الزخارف من حفر وتكفيت"([٩]).

---

[٤]) أدولف أرمان (١٩٦٩): "مصر والحياه المصرية في العصور القديمة"، ترجمة أحمد ممدوح وآخرون، دار الكتاب، القاهرة، ص٥٣١.

[٥]) زكي حسن (بدون تاريخ): "تراث الإسلام"، مطابع الشعب، القاهره، جـ ٢، ص٧٩.

[٦]) زكي حسن : المرجع السابق، ص٨٠.

[٧]) Max Herz(1975): Islamic Metalwork Of The English To The Fifteenth Century In The Kier Collection, Studioi Vista.London.P145.

[٨]) ستيفن رينسمان (١٩٦٩): "تاريخ الحروب الصليبية"،ترجمة السيد الباز العريني،جـ٣ بيروت،ص٥٩٦.

[٩]) محمد عبدالعزيز مرزوق (١٩٦٥): "الفن الإسلامي تاريخه وخصائصه"،مطبعة أسعد،بغداد،ص١٣٧.

- اهتمام المسلمون بزخرفة أبواب المساجد والمدارس فخلفوا لنا العديد من التحف الفنية خاصة الأبواب المصفحة.

عوامل تجارية:

- ساعد ازدهار التجارة على توفر خامات التصفيح "وخاصة الأخشاب والمعادن فكانت تنتقل من إقليم لآخر داخل الدولة الإسلامية عن طريق التجارة"(١٠).
- تبادل الخبرات التقنية للتصفيح عبر الأقاليم المختلفة.

ويعد أول ظهور للتصفيح في العصور الإسلامية كان خلال العصر الأموي حيث كثرت الأبواب المصفحة في العمائر الإسلامية المبكرة التي أشاد بها الرحالة والمؤرخين مثل قبة الصخرة التي بناها الخليفة عبدالملك بن مروان فقد"جعل كل أبوابها مصفحة بالذهب والفضة،إستخدم معدن البرونز في تغطية الروابط الخشبية الواصلة بين تيجان أعمدة المثمن الأوسط"(١١)

أما في في العصر العباسي فقد أولى الخلفاء العباسيون إهتماماً بالغاً بالكعبة المشرفة حيث"عمل المظفر صاحب اليمن باباً صفحه بالفضة بما يزن ٦٠ رطلاً"(١٢)،كما "صفحت أبواب مدينة الزهراء الشمالية بالحديد والنحاس المموه بالذهب ويعتبر ذلك من التأثيرات الفنية القادمة من الشام"(١٣).

وفي العصر الطولوني بدأ فن التصفيح في الظهور حيث"كسا خمارويه جذوع نخيل بستانه الشهير نحاساً مذهباً"(١٤)، وقد اتسم فن التصفيح خلال العصر الطولوني بالبساطة حيث "كان الإهتمام بالنواحي الوظيفية أكثر من الإهتمام بالنواحي الزخرفية"(١٥).

---

١٠) السيد طه أبو سديره (١٩٩١): الحرف والصناعات في مصر الإسلامية منذ الفتح العربي حتى نهاية العصر الفاطمي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ص ١٥٢.

١١) عفيف البهنسي(١٩٨٦): "الفن الإسلامي" ، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر،الطبعة الأولى،دمشق،سوريا،ص٣٧٥.

١٢) أبو وليد بن عبدالله بن أحمد الأزرقي (١٩٨٣) : "أخبار مكة وما جاء فيها من الآثار" ، الجزء الأول ، دار الأندلس للطباعة والنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ص ٣٠٧ ، ص٣٠٩.

١٣) حسن الباشا (١٩٩٠) : مرجع سابق، ص٧٤.

١٤) فريد شافعي (١٩٧٠): "العمارة العربية في مصر الإسلامية،عصر الولاه"، المجلد الأول، القاهرة، ص٤٢٥.

١٥) أحمد سيد مرسي،عز الدين عبدالمعطي،سالي محمد سمير (٢٠١٥) : "السمات الفنية التشكيلية لفن التصفيح في العصر الإسلامي"، بحث منشور، مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة، ص٣٥١.

كما تطور فن التصفيح خلال العصر الفاطمي"إذ جلب الفاطميون معهم من موطنهم الأصلي بشمال إفريقيا إلى مصر أسلوباً فنياً مميزاً"(١٦) ،كما صفح باب مشهد السيدة نفيسة بالحديد،"ووصلنا باب خشبي مصفح بالنحاس من جامع الوزير الفاطمي الصالح طلائع بن زريك"(١٧)

وفي العصر الأيوبي تميز فن التصفيح بالعناصر الزخرفية والهندسية والحيوانية وكتابات الأسماء وألقاب السلاطين وتوقيعات الصناع وأماكن الصناعة أحياناً، "ولعل أجمل ما صفح باب مشهد الإمام الشافعي المحفوظ بمتحف الفن الإسلامي بالقاهرة المصفح بالنحاس وعليه زخارف هندسية ونباتية مضافة على الصفائح"(١٨) كما أمر الملك العادل بتصفيح "قبة الإمام الشافعي الخشبية بطبقة من الرصاص" (١٩).

وقد ازدهر فن التصفيح خلال العصر المملوكي ازدهاراً كبيراً ويتضح ذلك في الإنجاز الرائع من التحف والمشغولات المعدنية كالأبواب والشماعد والصناديق والكراسي والمباخر والمقالم والأباريق وقد استخدمت تقنيات وأساليب عديدة "في تنفيذ هذه التحف مثل الحفر والتكفيت والتطعيم والتصفيح والتخريم ومزج مواد عديدة لصنع تحفة واحدة"(٢٠).

كما ساعدت بعض العوامل على ازدهار فن التصفيح خلال العصر المملوكي منها:

أ- الإهتمام بالنواحي الحربية الأمر الذي دفع سلاطين المماليك لتحصين المنشآت الحربية كمنشأة صلاح الدين"حيث استخدم التصفيح على نوافذ وأبواب هذه المنشأة وذلك لصد الهجمات المختلفة"(٢١)

---

١٦) حسن الباشا (١٩٩٠) : "مدخل إلى الآثار الاسلامية"، دار النهضة العربية، القاهرة، ص ١٠٢.

١٧) إبن بطوطة (بدون تاريخ): "كتاب الرحلة تحفة النظار في غرائب الأمطار وعجائب الأسفار"، دار الكتاب المصري، القاهرة، ، ص٣٣٠.

١٨) حسن الباشا وآخرون (١٩٧٠): "القاهرة، تاريخها فنونها، آثارها"، مؤسسة الأهرام، ص٣٧٥.

١٩) محمد عبد العزيز مرزوق (١٩٦٣): "الفن الإسلامي في العصر الأيوبي"، وزارة الثقافة والإرشاد القومي ، دار القلم ، القاهرة ، ص ٣٧٨.

٢٠) بلقيس محسن هادي (١٩٩٠): ": تاريخ الفن العربي الإسلامي" مطبعة دار الحكم، بغداد، ص٢٠٣.

٢١) Briggs Martin (1941):" IslamicDeciration",Paris,P165.

ب- الدوافع الدينية والنفسية لدى المماليك والتي تأكدت بشدة في اهتمامهم بالمنشآت الدينية والخيرية "وإثرائها بالفنون المعمارية والتطبيقية ليؤكدوا للعالم أنهم ملوك وليسوا عبيد"([٢٢]).

جـ- مهارة الفنان المملوكي في استخدام الأخشاب والمعادن حيث" إستطاع أن يجمع بين هاتين الخامتين لكي يحقق معادلة الإنسجام بينهما دون فقد لخاصية كل خامة في حدودالشكل المطلوب "([٢٣]) وهو الأمر"الذي جعل هذا العصر هو العصر الذهبي للمنتجات المعدنية بصفة عامة"([٢٤]).

د- لعبت التجارة دوراً هاماً في ازدهار التصفيح خلال العصر المملوكي بمصر حيث اهتم "السلاطين بإغراء التجار اللذين يفدون إلى مصر من الشرق والغرب فضلاً عن حسن معاملتهم"([٢٥]).

وقد بلغت التحف المعدنية غايتها في عصر السلطان محمد بن قلاوون ،إذ نعرف الكثير منها تحمل اسم ذلك السلطان المملوكي أو أحد رجال بلاطه([٢٦])،وتعد مجموعة الناصر المنصور قلاوون الأثرية التي بناها بشارع المعز لدين الله بالقاهرة والتي تضم المدرسة والقبة المنصورية (والبيمارستان) (*) والتي لا يكاد يخلو باباً من أبوابها الرئيسية من "تصفيح بالبرونز والنحاس وزخرفتها بالحشوات البرونزية المفرغة والمخرمة فضلاً عن تكفيتها بالذهب"([٢٧]).

مشكلة البحث:

تناولت العديد من الدراسات فن التصفيح وسماته، إلا أنه لا توجد دراسة تنفرد بتوضيح أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية خلال العصر الإسلامي بشكل وافي بالرغم من

---

[٢٢]) طه عبد القادر يوسف عمارة (١٩٨١م): "الأبواب المصفحة في عهد السلطان حسن في القاهرة-دراسة أثرية"،رسالة ماجستير غير منشورة،كلية الآثار،جامعة القاهرة، ص١٢-ص٢٣.

[٢٣]) ياسر إبراهيم محجوب (١٩٩٣): "مرجع سابق"، ص٣٧.

[٢٤]) أحمد شلبي (١٩٧٢): "موسوعة التاريخ والإسلام والحضارة الإسلامية"، مطابع الدجوري، القاهرة ، ص١٤٣.

[٢٥]) أبو العباس أحمد القلقشندي (١٩٢٢): "صبح الأعشى في صناعة الانشا، دار الكتب المصرية"، القاهرة، ص٣٤٠.

[٢٦]) علي إبراهيم محمد (١٩٥٦): "تاريخ المماليك في مصر"، مكتبة المعارف، بيروت، ص ١٥١.

*) البيمارستانات: كلمة فارسية تعني المستشفيات أو دور العلاج.

[٢٧]) سامح محرم شنيشن شنيشن (٢٠٠٠): مرجع سابق، ص٧.

كونها جزأً هاماً في تراثنا الفني والتقني،فمعرفة أساليب الوصل والتجميع بين أجزاء المشغولة المعدنية المصفحة أمراً ضرورياً لإنجاز عملية التصفيح،وقد تعود أهمية دراسة أساليب الوصل ما يحققه من دور نفعي وجمالي كبير في إثراء مجال التشكيل المعدني فضلاً عن الحفاظ على التراث الحرفي من الضياع لذا سعت الباحثة لتوثيق جانباً من هذا التراث التقني.

وعلي هذا تتحدد مشكلة البحث في التساؤل التالي : –

هل يمكن تصنيف أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الإسلامي بهدف توثيقها في دراسه بحثية وافية؟

أهداف البحث:

- يسعى البحث الى تصنيف أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الأسلامي.
- تسليط الضوء على القيم الجمالية لأساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الأسلامي.

أهمية البحث:–

–إلقاء الضوء على جانب هام من تراثنا الفني والتقني متمثلاً في أسلوب تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الإسلامي.

–توثيق أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية الاسلاميه بدراسة بحثية وافية.

فرض البحث:

يمكن تصنيف أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الاسلامي بهدف توثيقها في دراسه بحثيه مرجعية وافية.

حدود البحث:–

يقتصر البحث في حدوده الموضوعيه على ما يلي:

- دراسة تقنية التصفيح في العصر الإسلامي.
- تصنيف أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الإسلامي.
- دراسة تحليلية لأساليب الوصل المستخدمة في التصفيح المعدني الإسلامي.

منهجية البحث:-

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في إنجاز خطواته،وذلك علي النحو التالي:

- ماهية التصفيح المعدني في العصر الإسلامي.
- دراسة تاريخية لنشأة تقنية التصفيح المعدني وتطوره عبر العصور الاسلامية.
- تصنيف اساليب وصل المشغولات المعدنية المصفحة في العصر الإسلامي.
- دراسة تحليلية لمختارات من نماذج التصفيح في العصر الإسلامي.

مصطلحات البحث: -

الوصل المعدني:-

يعرف الوصل لغوياً "بأنه ضم الشئ للشئ وجمعه ولآمه وربطه"([٢٨])،وتعرف عمليات وصل المعادن في معجم تشكيل المعادن بأنها "إتصال بين قطعتين أو جزأين بحيث يمكن حبكهما لتكوين وصلة متينة"([٢٩])

التصفيح المعدني:-

التصفيح بشكل عام يعني تثبيت صفيحة معدنية علي جسم يختلف في النوع، بمعني الكسوة او التغطية ، لذلك يقال ان هذه الصفائح استخدمت للتصفيح او للتدريع ومثال ذلك تغطية جسم خشبي بصفائح معدنية لزخرفتة وحفظه.([٣٠])

---

[٢٨]) شوقي ضيف (٢٠٠٦): "المعجم الوجيز"، معجم اللغة العربية، مطابع وزارة التربية والتعليم، ص٦٧١.

[٢٩]) أنور محمود عبد الواحد (١٩٧٨) : "معجم تشكيل المعادن"، المعاجم التكنولوجية التخصصية ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة، ص٢٤٢.

[٣٠]) Larousse,Tome Second (1993):" Article Revetmentet Revetev", Paris ,p.270(

وقد ورد تعريف المصطلح بأنه تغليف جسم الشيء بصفائح معدنية لتقويته،وفي نفس الوقت لزخرفة وإثراء مسطح بقيمة المعدن المغلف به .([٣١]) وقد شاع تسميته في العصر المملوكي بالتصفيح بالنحاس.([٣٢]) بينما وردت تسميته عند علماء الاثار بمعني ان الشيء المصفح هو المغشي بالصفائح.([٣٣])

و"التصفيح هو عبارة عن تلبيس الخشب أو الزجاج بخامة معدنية منفذ عليها تقنيات وأساليب مختلفة"([٣٤])

المشغولة المعدنية:-

وتعرف المشغولة المعدنية بأنها تلك"المنفذة من خامات معدنية ولها وظائف متعددة ومنفذة يدوياً بشكل مبتكر وتحمل تعبير الفنان وإدراكه للقيم الفنية والتقنية"([٣٥])

أساليب الوصل المستخدمة في تصفيح المشغولات المعدنية في العصر الإسلامي:

استطاع المسلمون من كل هذا الحصاد الفني الذي خالطوه على أرض البلاد التي فتحوها، إستنباط نظام فني متكامل من التشكيلات والتراكيب التقنية والزخرفية.([٣٦])، وقد عرف وصل المعادن منذ آلاف السنين وتتم عملية الوصل بهدف ربط العناصر مع بعضها لكي تخدم المشغولة المعدنية ،وتتم عملية الوصل في التصفيح بين المعادن وبعضها البعض أوبين المعادن وغيرها من المواد الأخرى مثل الأخشاب ....وغيرها.

---

[٣١]) محمد الشايب (١٩٧٣): "معجم لاروس" ، مكتبة لاروس ، باريس ، ص٣٠٢.

[٣٢]) ياسر إبراهيم محجوب (١٩٩٣): مرجع سابق ، ص ١١.

[٣٣]) محمد شفيق غربال (١٩٦٥): "الموسوعة العربية الميسرة"، الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، ص ٣٢٤.

[٣٤]) داليا عبد الله محمد منصور (٢٠١٠): "الأنماط الزخرفية لحليات أبواب المساجد في المملكة العربية السعودية كمدخل لاثراء المشغولة المعدنية في التربية الفنية"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص ١٩٤.

[٣٥]) أحمد حسن حافظ (١٩٨٥): "الاستفادة بالقيم الفنية والتقنية للمشغولات المملوكية بمصر في عمل مشغولات مبتكره"، رسالة دكتوراه، غير منشوره، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص١٢.

[٣٦]) سيد سيد براهيم محمد علي (٢٠٠٢): "استحداث تكوينات خشبية مستوحاة من الأسقف الخشبية المملوكية "، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، ص٢٨٧.

ويمكن تصنيف أساليب الوصل المعدني المستخدمة في المشغولات المعدنية الاسلامية المصفحة على النحو التالي:-

وتنقسم عملية وصل المشفولات المعدنية الإسلامية المصفحة إلى عدة أنواع:

أولاً أساليب الوصل على الساخن:-

اللحام:-

"اللحام عملية تندرج تحت عمليات وصل المعادن، وأساليب وصل المعادن متعددة،منها لحام القصدير،لحام المونة، ولحام الفضة ولحام النحاس وغيرها"(٣٧)، يستخدم اللحام" لوصل أجزاء المنتج المعدني وصلات غير قابلة للفك، وعند محاولة فكها تتلف أجزاء الوصلة"(٣٨)، هو وصل دائم لأجزاء المشغولة المعدنية يتم بإستخدام الحراره أو باستخدام الضغط والحرارة معاً حتى يتم الإلتحام بين أجزاء المعدن ، حيث أنه "أحد وسائل وصل القطع المعدنية ببعضها بواسطة سبيكة تنصهر عند درجة حرارة منخفضة عن تلك الحرارة التي تنصهر عند المعدن المراد لحامه"(٣٩).

وينقسم اللحام إلى عدة أنواع منها: -

أ- اللحام بالصهر:

"يحتاج هذا النوع من اللحام إلى طاقة حرارية كبيرة لصهر طرفي **الوصلة**، للتغلب على تماسك ذراتها حتى يمكن تداخل الأجزاء المراد لحامها مع بعضها **البعض، لتحقيق** عملية الاتصال الدائم بينهما"(٤٠)

---

٣٧) أسماء مهدي محمد فتح الله (٢٠٠٥): "الإمكانيات التشكيلية لبقايا المصهورات المعدنية والإفادة منها في استحداث مشغولة معدنية"، رسالة ماجستير، غير منشورة كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص٣٩.

٣٨) مروي عبد العاطي أحمد (٢٠١٩): "التقنية وأثرها على اللوحات الفنية المعاصرة"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، العدد ١٨، الجزء الأول، ص ١٥٣٤.

٣٩) جميل عبدالمجيد فؤاد (١٩٥١): المعادن،دار الفكر العربي، القاهره،ص٨٩.

٤٠) أحمد سيد مرسي، حامد السيد البذرة، آخرون (٢٠١٩): "التقنية وأثرها على اللوحات المعدنية المعاصرة"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، ص١٥٣.

ب- اللحام باستخدام السبائك:

ويعرف هذا النوع من اللحام "باللحام البسيط وفيه يتم وصل للأجزاء المعدنية بواسطة استخدام سبيكة معدنية ذات درجة انصهار أقل من درجة انصهار المعدن الأصلي المراد وصله"([٤١]) كاللحام باستخدام سبيكة المونة ، القصدير أو الفضة.

١- اللحام بالمونة:-

وهو أحد أنواع اللحامات المستخدمة في لحام الأجزاء المعدنية الدقيقة كالأسلاك والشرائح وما نحوها،ويتكون لحام المونه من سبيكة من النحاس والزنك بنسب مختلفة تتوقف على نوع الوصلة المراد لحامها لأنه من المهم أن تكون درجة انصهار السبيكة(معدن اللحام) منخفضة عن درجة انصهار المعدن المراد لحامه([٤٢]).

ويوضح جدول رقم (١) درجة انصهار مونة اللحام حسب تركيب السبيكة:([٤٣])

مكونات السبيكة	درجة الإنصهار
٣٤ : ٣٨٪ نحاس ٦٢ : ٦٦٪ زنك	تنصهر عند درجة ٨٣٣م
٤٦ : ٥٠٪ نحاس ٥٠ : ٥٤٪زنك	تنصهر عند درجة ٨٥٠ م

جدول رقم (١) درجة انصهار مونة اللحام حسب تركيب السبيكة

خطوات تنفيذ لحام المونة: - يمر لحام المونة بالمراحل التالية:([٤٤])

- تنظيف المكان المراد لحامه.
- يوضع مساعد الصهر (البوراكس).
- ترش بودرة لحام المونة باستخدام البرشيكة في الأماكن المراد لحامها.
- استخدام مصدر ناري على الموضع المراد لحمه فتنصهر المونة لتملأ مكان الوصلة المراد لحامها.

---

[٤١]) المرجع السابق،نفس الصفحة.

[٤٢]) منى محمد العجري(٢٠٠٥): "التشكيل المعدني في مجال التربية الفنية"مذكرة طلابية بكلية التربية النوعية، جامعة الفيوم، ص١٢٨.

[٤٣]) المرجع السابق،نفس الصفحة.

[٤٤]) أسماء محمد فتح الله (٢٠٠٥): "مرجع سابق"، ص١٢١

- مرحلة تشطيب اللحام نقوم بوضع المشغولة مباشرة في الماء وبعدها في حوض به حمض الكلوردريك أو حمض الكبريتيك المخفف ويترك حتى نتأكد من زوال كل الرواسب المتبقية على سطح المشغولة المعدنية مع مراعاة الدقة في هذه المرحلة حتى لا تتآكل الأجزاء الدقيقة،ثم شطفها جيداً بالماء ثم تجفف بنشارة الخشب وبعد ذلك يتم تلميعها بفرشاة تلميع على موتور تلميع لإخراج المشغولة المعدنية وإظهار جماليات الشكل.

الأدوات المستخدمة في لحام المونة:

تستخدم الأدوات التالية للحام المونة:([٤٥])

- **بوري اللحام (بشبوري لحام) :**

وهو عبارة عن مسدس حديد الطرف الامامي يشبه القلم والطرف الخلفي يخرج منه خرطوم يوصله بأنبوبة غاز ويتم التحكم في كمية الغاز من خلال زر دائري.

- **البرشيكة :**

وهي اداة لتوزيع مونا اللحام وهي مصنوعة الصاج أو الاستاتلس وتتخذ هيئة عمود صغير ينتهي طرفه بأنبوب دقيق أسطواني مشطوف ومسنن يتم من خلاله إحكام توزيع مسحوق المونا الناعم على سطح المعدن.

- **سطح لحام مقاوم للحرارة:**

هناك بعض الخيارات التي يمكن استخدامها سطح لحام والتي تشمل علي كتلة الفحم وهي عبارة عن فحم مضغوط، والطوب الحراري الذي يستخدم في بناء المدفأة، واسطح اللحام التجارية وما تسمي بالبستأ وبها ثقوب صغيرة، لذلك يجب وضع تحتها قطعة من السيراميك، وإن اهم ما يجب توفيره في السطح الذي تستخدمه هو عدم قابليته لسهوله الكسر عند تكرار عملية اللحام مما يجعل السطح غير مستوي.

[٤٥]) منى محمد العجري، فاطمة حسن، نهله سعيد (٢٠٢٤): "جماليات تشكيل حلي الشفتشي في ضوء المتتاليات العددية" بحث منشور، المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم، ص١١٧.

٢- اللحام بالقصدير: -

ويعد من الطرق المستخدمة لوصل المشغولات المعدنية الرقيقة ببعضها والتي لا تتحمل ضغط وقوة كبيرة وذلك بواسطة سبيكة اللحام التي تنصهر عند درجة حرارة أقل من تلك التي ينصهر عندها المعدن المراد لحامه والسبيكة المنصهرة تتغلغل بين طرفي القطعتين وتوصلهما معاً بعد تجمدهما، "ويعد هذا اللحام من نوع اللحام البسيط وهو عبارة عن سبيكة مكونة من عنصرين هما القصدير والرصاص وتتوقف درجة الانصهار لهذه السبيكة على نسب مكونات هذين العنصرين"([٤٦])

خطوات اللحام بالقصدير:- يتم لحام القصدير في الخطوات التالية: ([٤٧])

- ينظف المعدن المراد لحامه عن طريق صنفرته ومن ثم تنظيفه بالمواد الكيميائية مثل كلوريد الزنك.
- تثبيت أجزاء المعدن المراد لحامه لمنعه من الحركه.
- "أن تكون درجة حرارة مكواة اللحام مناسبة لإنصهار السبيكة المستخدمة في اللحام وتغلغلها بين القطعتين المراد لحامهما معاً.

الأدوات المستخدمة في لحام القصدير:- تستخدم الأدوات التالية للحام القصدير:

كاوية اللحام: هي أداة يدوية تستخدم في انجاز عملية اللحام برفع درجة حرارتها لصهر اللازمة لصهر سبيكة القصدير، ويوجد منها ثلاثة أنواع.

الكاوية العادية: وتتكون من رأس مصنوعة من النحاس الأحمر حيث أنه موصل جيد للحرارة، ساق مصنوعة من الحديد ومثبتة بواسطة مسامير البرشام واليد مصنوعة من الخشب لتكون عازلة للحرارة ويتم تسخينها بوضعها على موقد نار.

الكاوية الغازية: يتم تسخينها بلهب الغاز.

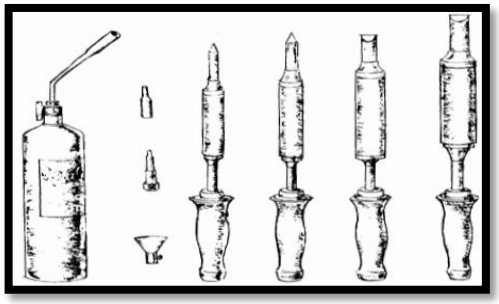
الكاوية الكهربائية: يتم تسخينها عن طريق توصيلها بالتيار الكهربائي.

البشبوري أو البوري: أداة تستخدم كمصدر للهب، ويوضح شكل رقم (١) الأدوات المستخدمة في اللحام.

---

[٤٦]) عبد الرحمن محمد ربيع (٢٠٠٧): "العوامل المؤثرة في تشكيل الحديد وعلاقتها بتصميم وتنفيذ مشغولات الحلي المعدنية"، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة عين شمس، ص١٦٣.

[٤٧]) عبد الرازق محمد السيد (٢٠٠١): "أشغال المعادن والمينا"، مؤسسة حورس الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص١١٥.



شكل رقم (١) من اليسار مصدر حراري ومجموعة من البشبوري لتوجيه اللهب أثناء اللحام، وعلى اليمين مجموعة متنوعة الأشكال والأحجام من كاويات اللحام.

المصدر: - عنايات المهدي، فن أشغال المعادن والصياغة، ص ٥٥.

٣- اللحام بالفضة: -

هو لحام قوي يستخدم في لحام الكثير من المشغولات المعدنية كتلك المصنوعة من النحاس أو الذهب أو الفضة، ويختلف عن لحام القصدير حيث أنه يلزم تسخين المشغولة كلها حتى درجة الاحمرار لضمان اندماج سبيكة الفضة بين طرفي اللحام، وتكون سبيكة لحام الفضة على هيئة قطع صغيرة أو شرائح أو أسلاك رفيعه، "حتى يمكن صهرها بسهولة نظراً لطبيعة معدن الفضة، كما يستخدم سائل (البوراكس) كمساعد لصهر الفضة ويطلق عليه الحرفيون **تنكار**"([٤٨])

طريقة لحام الفضة: – يتم لحام الفضة وفقا للخطوات التالية: -([٤٩])

- تنظيف المعدن عن طريق صنفرته ومسحه بقطعة من القماش مع مراعاة عدم لمسه بالأصابع، ومن ثم يتم دهن المعدن بالمصهر السائل أو البوراكس.
- تسخين أجزاء المعدن المراد لحامها حتى تنصهر أسلاك أو شرائح الفضة.
- يتم تبريد القطعة بسرعة بغمسها في الماء وبعد ذلك استعمل الصنفرة القماش والمبرد لإزالة جميع آثار الأكسدة واللحام الزائد. ويوضح شكل رقم (٢) طريقة لحام الفضة.

[٤٨]) منى كامل العيسوي (٢٠١٨): "من التراث الشعبي" عين للدراسات والبحوث الانسانية و الاجتماعية، الطبعة الأولى، ص١١٤-١١٥.

[٤٩]) عنايات المهدي (١٩٩٤): "فن أشغال المعادن والصياغة"، ابن سينا للطبع والنشر والتوزيع، القاهره، ص١٥٦.

شكل رقم (٢) طريقة حام الفضة.

المصدر: عنايات المهدي، فن أشغال المعادن والصياغة، ص ١٥٦.

ثانياً أساليب الوصل على البارد: –

١– الوصل بالدسرة:

استخدم هذا الأسلوب من الوصل في العصر الإسلامي،وقد تم ذكره في القرآن الكريم في قوله تعالى (وَحَمَلْنَاهُ على ذَاتِ أَلْوَاحٍ وَدُسُرٍ)(*)

وتعتمد طريقة الوصل بالدسرة في تشكيلها على الطي أوالحني لعمل "وصلات قوية لوصل الصفائح المعدنية الرقيقة أو متوسطة السمك، من خلال طي طرفي اللوحان المراد وصلهما وثنيهما معاً والطرق عليهما لضمان ثبات الوصلة"(٥٠)، وتستعمل الدسرة في وصل الألواح المعدنية حيث "تصنع من نفس مادة وجسم المعدن المراد وصله، وتتم من خلال حني طرفي الوصلة المراد تثبتها معا من خلال يحني طرفا اللوحيين المتقابلين المراد وصلهما وقفل كلاهما عكس الاخر والطرق عليها لإحكام التثبيت"(٥١).

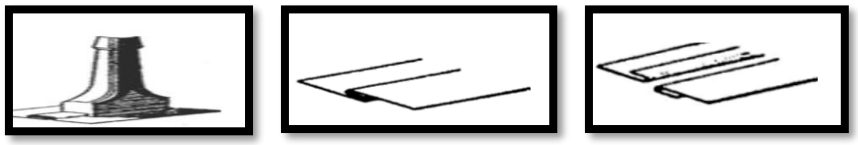
---

*) القرآن الكريم: سورة القمر، الآية ١٣.

٥٠) نسرين يحي محمد أحمد (٢٠١٣): "طرق الوصل المعدنية واستثمارها جمالياً في استحداث مشغولة معدنية"، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ص٢٧.

٥١) محمد كمال الطيب (١٩٨٣): تشكيل الألواح المعدنية، دار المعارف، القاهرة، ص١٢٦.

والدسرة طريقة وصل لا يستخدم فيها الحرارة ولا النار وتعمل بترك مسافة صغيرة زيادة عن المشغولة المراد وصلها بحوالي ١,٥ مم في أحد طرفي المشغولة المراد وصلها وأكثر من ضعف هذه المسافة أي أكثر من ٣مم في النصف الآخر، ثم تفرد المسافة في كلا الطرفين إلى الخارج، ثم يشكل الطرف ذو المسافة الكبيرة بالحني بزاوية قائمة تسمح بدخول الطرف الثاني ذو المسافة الصغيرة داخل هذا الجزء المنحني، ثم يثنى الجدار على المسافة المفرودة الصغيرة، ثم يتم الطرق على كلاهما ليتم إحكام وصل الطرفين ويمكن إتمام ذلك بواسطة إسطمبة أو بالوسائل الميكانيكية أو بمكبس يدوي([٥٢])، كما يوضح الشكل رقم (٣) مراحل تشكيل الدسرة.



(أ) تشكيل القفل (ب) تكوين الدسرة (ج) خسر الدسرة

شكل رقم (٣) مراحل تشكيل الدسرة

المصدر: أحمد أسامه سعيد: "أساسيات تشغيل المعادن، وزارة الصناعة والتجارة الخارجية"ص٤٤.

أنواع الدسرات:

- **الدسرة المخصورة:**

وتستعمل لوصل الألواح الرقيقة أو المتوسطة السمك عن طريق ثني الجزئين المراد وصلهما بمقدار (١٨٠) درجة، ويتم تركيب الجزئين المتقابلين داخل بعضهم ليكون احداهما إلى الأعلى والآخر إلى الأسفل ثم يطرق عليهما، "تتألف من عدد اثنتين من الثنيات بنهاية كل جزء،والتي يتم قفلهما معاً،بواسطة أداة معدنية على شكل أخدود.وعند غلق الجزأين معاً وتشكيل الدسرة،يتم الطرق الخفيف عليها"([٥٣])

[٥٢]) منى محمد العجري (٢٠٠٥): "مرجع سابق"، ص١٣١.

[٥٣]) محمد محمد هلال (٢٠١٩): "نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ع١٣، ص ٣٩٣.

مراحل تشكيل الدسرة المخصورة: يتم تشكيل الدسرة المخصورة من خلال المراحل التالية: -([٥٤])

١) الثني والتجميع:

وتجرى هذه العملية لإعطاء طرفي الدسرة شكلاً منحنياً، وتتم بتثبيت أحد أطرافه وبثني الطرف الآخر بضربات من الجاكوش، ثم يتم تجميع جزئي الدسرة معاً. كما يوضح الشكل رقم (٤) مرحلتي الثني والتجميع.

شكل رقم (٤) مرحلتي الثني والتجميع

المصدر: محمد محمد هلال:"نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية"، ص٣٩٣.

٢) قفل الجزأين باستخدام أداة التجميع اليدوي:

وتتم هذه المرحلة بواسطة أداة تستخدم لقفل طرفي الدسرة ومن ثم الضغط عليهم كما هو موضح بالشكل التالي:

قفل الجزأين باستخدام أداة التجميع اليدوي:

وتتم هذه المرحلة بواسطة أداة تستخدم لقفل طرفي الدسرة ومن ثم الضغط عليهم كما هو موضح بالشكل التالي.

أداة التجميع اليدوي قفل الجزأين

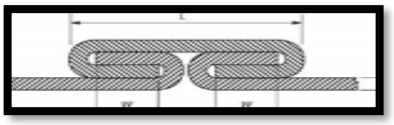
شكل رقم (٥) مرحلة قفل الجزأين

المصدر:محمد محمد هلال: "نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية"،ص٣٩٣.

[٥٤]) زاهر أمين خيري حسين (٢٠٠٤): "الإمكانات التقنية للألمونيوم والإفادة منها في الإثراء الجمالي للمشغولة المعدنية"، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس، ص ٦٤.

- **الدسرة ذات الغطاء:**

"تستخدم في وصل أجزاء مجاري الهواء لإكسابها المتانة ورفع كفائتها الوظيفية"([٥٥])، كما في الشكل رقم (٦).

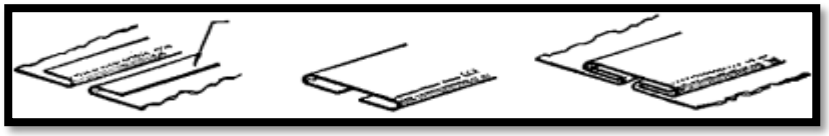


شكل رقم (٦) الدسرة ذات الغطاء.

المصدر: أحمد سيد مرسي، حامد السيد البذرة، آخرون، "التقنية وأثرها على اللوحات المعدنية المعاصرة"، ص١٥٣٧.

خطوات عمل الدسرة ذات الغطاء:

يتم أولاً طي الجزئيين المعدنيين المراد وصلهما معاً "ثم يؤتى بشريحة **من نفس** المعدن، بغرض مناسب ويطوى حرفاها"([٥٦])، وتزلق على القفلين في القطعتين المراد وصلهما معاً، وتتخذ شكلها على النموذج الموضح بالشكل رقم (٧).

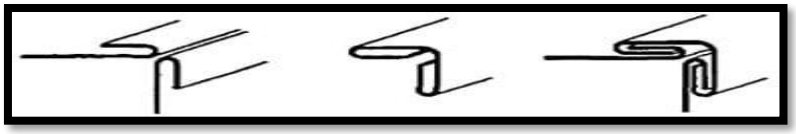


شكل رقم (٧) خطوات عمل الدسرة ذات الغطاء.

المصدر: أحمد ذكي حلمي، أساسيات تكنولوجيا التصنيع، ص١٢٨.

- **الدسرة القائمة:**

"تستخدم على نطاق واسع لتجميع الأجزاء والمنتجات المصنعة من مختلف أنواع وتخانات الألواح المعدنية التي تأخذ شكل متوازي المستطيلات،أو المكعب ذو الزوايا القائمة"([٥٧])، شكل رقم (٨).



شكل رقم (٨) مراحل تشكيل الدسرة القائمة

[٥٥]) أحمد سيد مرسي، حامد السيد البذرة، آخرون (٢٠١٩): "التقنية وأثرها على اللوحات المعدنية المعاصرة"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، ص١٥٣٧.

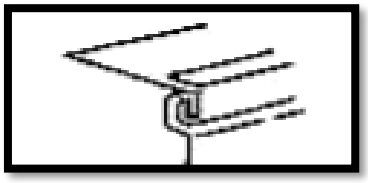
[٥٦]) أحمد ذكي حلمي (٢٠٠٣): أساسيات تكنولوجيا التصنيع، تشكيل المعادن بدون قطع، الفصل الخامس، دار الكتاب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص ١٢٨،١٢٩.

[٥٧]) محمد محمد هلال، مرجع سابق، ص ٣٩٤.

المصدر: محمد محمد هلال، نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية، ص٣٩٤.

- **الدسرة المطروقة:**

تعرف هذه الدسرة باسم بتسبورج وتستخدم لوصل الأركان" الطويلة في المواسير مختلفة الأشكال غير الأسطوانية وتكون الدسرة من جزأين قفل مفرد وقفل جيبي"([٥٨])، شكل رقم (٩).

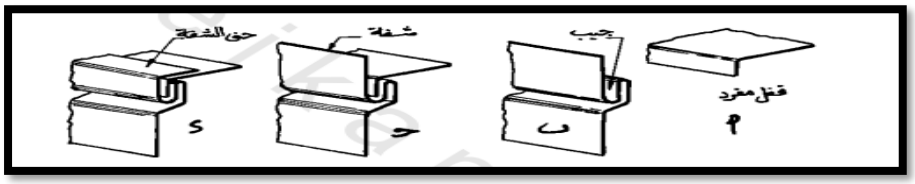


شكل رقم (٩) الدسرة المطروقة.

المصدر: أحمد أسامه سعيد: "أساسيات تشغيل المعادن"، وزارة الصناعة والتجارة الخارجية، ص٤٤.

خطوات عمل الدسرة المطروقة:

يتم إدخال القفل المفرد (أ) (وهو عباره عن انحناء طرفين بزاوية قائمة) في القفل الجيبي (ب) ثم تطرق الشفة عليه (جـ) للحصول على الشكل النهائي (د) كما هو موضح في الشكل رقم (١٠).



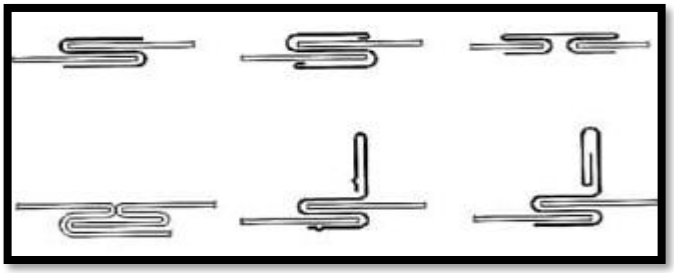
شكل رقم (١٠) خطوات عمل الدسرة المطروقة.

المصدر: أحمد ذكي حلمي، أساسيات تكنولوجيا التصنيع، ص١٢٨.

- **الدسرة الخطافية:**

"هي وسيلة لتجميع جزأين مسطحين مصنوعين من الألواح المعدنية، وتتفاوت نهاية الدسر وأبعادها حسب نوع المنتج، مقاسات **الأجزاء**"([٥٩]) وتكون على شكل حرف S وتستخدم في وصل الأجزاء التي يصعب الوصول اليها، كما في الشكل رقم (١١).

[٥٨]) أحمد ذكي حلمي (٢٠٠٣): مرجع سابق، ص١٢٩.
[٥٩]) محمد محمد هلال، مرجع سابق، ص ٣٩٤.



شكل رقم (١١) الدسره الخطافية حرف S.

المصدر: محمد محمد هلال، نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية، ص٣٩٤.

٢- الوصل بالبرشمة: -

تعد عملية الوصل بالبرشمة من أكثر الطرق استخداماً في التصفيح المعدني وذلك لسهولتها وانخفاض تكلفتها "وهي عبارة عن ربط خوصتين من المعدن معاً بواسطة البرشام وهو نوع من المسامير الغير مدبب، تثبت في موضعها **بالدق**"(٦٠)، ويتم الوصل على البارد أو الساخن بإستخدام مسامير البرشام المتعددة الأنواع والأحجام وقد استخدمت هذه الطريقة على مر العصور وخاصة في العصر الإسلامي وحققت الغرض الوظيفي من وصل وتثبيت الصفائح المعدنية وكذلك استخدمت بغرض جمالي نظراً لأشكال مسامير البرشام المميزة، كما في الشكل رقم (١٢).

شكل رقم (١٢) أشكال مسامير البرشام

المصدر: عنايات المهدي، فن أشغال المعادن والصياغة، ص١٥٩

ولمسامير البرشام استعمالات متعددة مثل وصل المعادن وتثبيت اكسسوارات الحقائب والأحزمة "وتتنوع مسامير البرشام النيكل أو المذهبة أو النحاس المؤكسد والنحاس وبأحجام عديدة برأس مستدير أو مسطحة لها أيضاً استخدام زخرفياً(٦١) كما في الشكل رقم (١٣).

---

٦٠) عنايات المهدي (١٩٩٤): "فن أشغال المعادن والصياغة"، ابن سينا للطبع والنشر والتوزيع، القاهرة، ص ١٥٧.

٦١) عيسى علي محمد البلوشي (٢٠١٨): الأشغال اليدوية وتقنيات الزخارف والطباعة على الجلود، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، بحث منشور، العدد ١٩، ص٣٣.

شكل رقم (١٣) أشكال متنوعة لمسامير البرشام من النيكل المذهب والنحاس

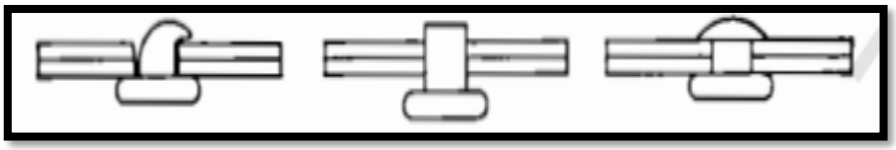
المصدر: أحمد مرسي، حامد السيد البذرة، آخرون، "التقنية وأثرها على اللوحات المعدنية المعاصرة"، ص٣٦.

طريقة البرشمة: –

لعمل وصلات مسامير البرشام يتم أولاً عمل ثقوب في الجزأين المراد وصلهما معاً "وبعد الإنتهاء من عمل الثقوب وإزالة الرايش، يولج جسم مسمار البرشام في الثقب خلال الجزأين المراد وصلهما، بحيث يستقر الرأس الجاهز، فوق قاعدة البرشمة **المثبتة**"([٦٢])،وفيما يلي توضيح لخطوات عملية البرشمة:–

١/ عمل الثقوب:

يتم عمل الثقوب طبقاً لمقاس المسمار المستخدم، كما في الشكل رقم (١٤).



ثقب مناسب ثقب ضيق ثقب واسع

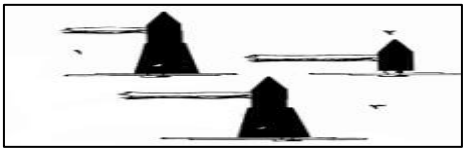
شكل رقم (١٤) عمل الثقوب طبقاً لمقاس المسمار المستخدم.

المصدر: أحمد ذكي حلمي، أساسيات تكنولوجيا التصنيع، ص٩٤.

٢/ وضع المسمار والطرق

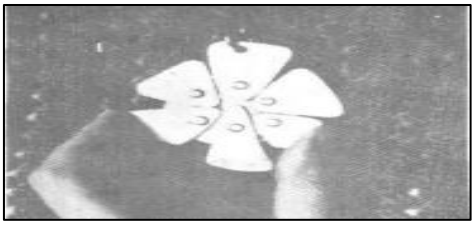
[٦٢]) عنايات المهدي(١٩٩٤): "مرجع سابق"، ص١٦٢.

"تتم عملية البرشمة الجيدة فيما لايزيد عن ست طرقات من مطرقة البرشام"([٦٣]) ويستطيع الصانع الماهر إنجاز العملية بثلاث طرقات فقط الأولى لجمع ألواح الوصلة والثانية لكبس ساق المسمار، والأخيرة لتشكيل الرأس. لتبدو هيئته كما في الشكل رقم (١٥).



شكل رقم (١٥) طريقة إنجاز البرشمة بالطرق.
المصدر: أحمد ذكي حلمي أساسيات تكنولوجيا التصنيع، ص١٠٣.

بينما يوضح شكل رقم (١٦) حلية معدنية منفذة بطريقة البرشمة باستخدام المسامير.



شكل رقم (١٦) حلية منفذة باستخدام البرشمة.
المصدر: عنايات المهدي فن أشغال المعادن والصياغة، ص١٦٨.

وتطورت الطرق والأساليب المستخدمة في البرشمة إلى أن وصلت للطريقة الحديثة" وهي استعمال **بنسه** البرشمة، فتولج المسامير المشكلة مسبقاً والتي تتوفر بأطوال وأقطار مصنفة ومنسقة لأعمال مختلفة في الثقب من أمام **بنسه البرشام، ويضغط** مقبضها وبعد عدة ضغطات تكتمل عملية البرشمة"([٦٤])، **ويتميز** هذا الأسلوب بأنه يعطي وصلة نظيفة وبمجهود أقل من البرشمة بالدق. ويوضح شكل رقم (١٧) ماكينة البرشام اليدوية وأجزاء مسامير البرشام.

[٦٣]) أحمد ذكي حلمي (٢٠٠٣): أساسيات تكنولوجيا التصنيع، تشكيل المعادن بدون قطع، الفصل الرابع، دار الكتاب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص ١٠٣.
[٦٤]) عنايات المهدي (١٩٩٤): "مرجع سابق"، ص١٧٠.

شكل رقم (١٧) ماكينة البرشام اليدوية وأجزاء مسامير البرشام
المصدر: أحمد أسامه سعيد، أساسيات تشغيل المعادن وزارة الصناعة والتجارة الخارجية، ص٢٥.

ثانياً الوصل بين المعادن والخامات الأخرى غير المعدنية كالأخشاب:-

الوصل باستخدام المسامير:-

أ- الوصل بإستخدام المسامير المكوبجة:

استخدمت المسامير المكوبجة في تصفيح الكثير من المشغولات حيث أنه يضفي لمسة جمالية رائعة على المشغولة و"هو عبارة عن مسمار بدنه رفيع يشبه الإبرة، ولكن بسمك يصل إلى ٥سم أما رأسه فكبير يأخذ في كثير من الأحيان شكل القبة"([٦٥])، كما في شكل رقم (١٨)،والذي استخدم في زخرفة الباب المصفح بالنحاس الأصفر لمسجد معاذ بن جبل بالمجاردة كما في شكل رقم (١٩)، واستخدمت المسامير المكوبجة في العصر الإسلامي في باب مسجد أحمد بن طولون إلى جانب الشرائط النحاسية كما في شكل رقم (٢٠)،والجدير بالذكر أنه تم استخدام المسامير الحديدة المكوبجة في العصر الاسلامي شكل رقم (٢١)، أيضاً في باب منزل الأمصيلي بمدينة رشيد من أجل التحصين واضفاء القيمة كما في شكل رقم (٢٢)، واستخدمت أيضاً المسامير المكوبجة في زخرفة الباب المصفح لقلعة قايتباي بالاسكندرية حيث تعود المسامير للعصر المملوكي كما في شكل رقم (٢٣).

[٦٥]) محمد مصطفى نجيب (١٩٧٥) : "مدرسة الأمير كبير قرقماس وملحقاتها، دراسة معمارية وأثرية"، رسالة دكتوراة ، غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة، جـ٢ ، ص١١٧.

شكل رقم (١٨) رؤوس المسامير المكوبجة.

المصدر: ياسر اسماعيل عبد السلام صالح، الأعمال الخشبية العثمانية بمسجد معاذ بن جبل وبيت الكاتب بالطائف، بحث منشور، كلية الآثار، جامعة القاهره، ص١٩٠٨.

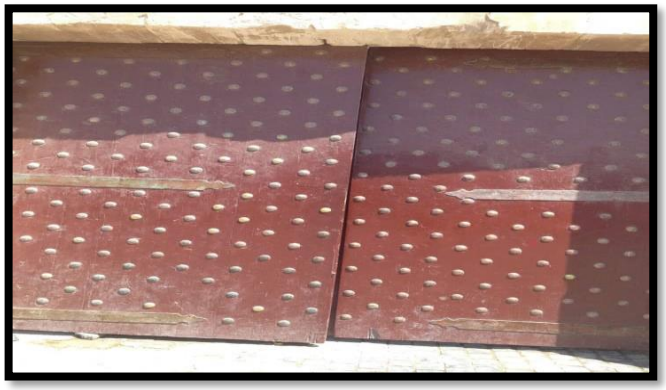
شكل رقم (١٩) الباب المصفح بالنحاس الأصفر لمسجد معاذ بن جبل بالمجاردة.

ياسر اسماعيل عبد السلام صالح، الأعمال الخشبية العثمانية بمسجد معاذ بن جبل وبيت الكاتب بالطائف، بحث منشور كلية الآثار، جامعة القاهرة، ص١٩٠٦.

شكل رقم (٢٠) الباب المصفح مسجد أحمد بن طولون يتضح فيه استخدام المساميرالمكوبجة والأشرطة النحاسية.
من تصوير الباحثة.

شكل رقم (٢١) المسامير الحديدية المكوبجة

شكل رقم (٢٢) باب منزل الأمصيلي
https://ar.wikipedia.org,22/7/2023.



شكل رقم (٢٣) باب قلعة قايتباي بالإسكندرية
من تصوير الباحثة

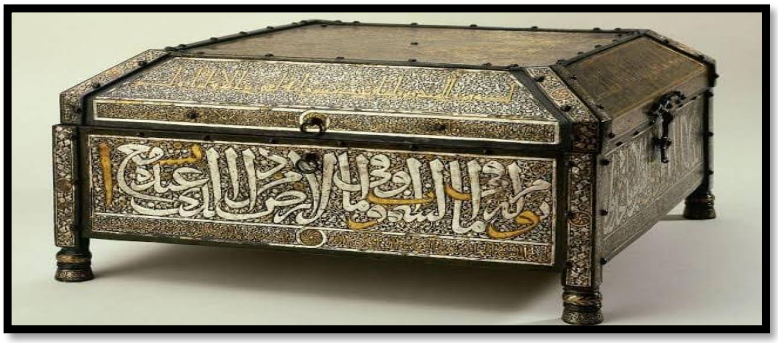
ب/الوصل باستخدام المسامير المصنوعة من النحاس:

استخدم معدن النحاس بشكل كبير خلال العصر الإسلامي نتيجة لتوفرة ،كما أنه يعطي نتائج جيدة في وصل و تثبيت الصفائح المعدنية وقد استخدم"في صورة مسامير للتثبيت أو شرائط لربط

الزوايا"([٦٦]) في المشغولات المصفحة ولا سيما الصناديق المخصصه لحفظ المصاحف أو المجوهرات والتي ازدهرت صناعتها خلال العصر المملوكي شكل رقم (٢٤) ، (٢٥).

شكل رقم (٢٤) صندوق لحفظ المصحف الشريف من العصر المملوكي وهو مصفح بالنحاس والذهب والفضه وتم استخدام المسامير النحاسية والأشرطة لوصل جميع الأجزاء.

https://arab-ency.com.sy/img/res/4/291/4.gif,28/8/2023.



شكل رقم (٢٥) صندوق مصفح من العصر المملوكي تم استخدام المسامير والأشرطة النحاسية بعملية الوصل.

المصدر: عدلي عوني عبده، داليا محمد محمود شرف: "صياغات معدنية معاصرة مستلهمة من القيم الجمالية والتشكيلية للعلب والمباخر المعدنية المملوكية"بحث منشور، جمعية أمسيا مصر،التربية عن طريق الفن،ص٣٩٠.

[٦٦]) أشرف حسين إبراهيم (٢٠١٥):" كرسي العرش للملك توت عنخ آمون كمنظومة بيئية مصرية"، بحث منشور، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ص٤.

ج/ الوصل بإستخدام المسامير المصنوعة من الذهب:

استخدم الفنان طرق عديدة لتثبيت المشغولات المصفحة حيث "نجد أن الفنان استخدم المسامير المصنوعة من الذهب"([٦٧])

وقد كانت تستعمل الصفائح المعدنية المزخرفة بالنقوش البارزة أو الغائرة لتصفيح المشغولات "فإنها كانت توضع مباشرة على السطح الخشبي وتثبت في مكانها بمسامير صغيرة من الذهب"([٦٨])

وقد استخدمت المسامير الذهبية في وصل وتثبيت منبر مسجد قرطبه،وقد استخدمت المسامير الذهبية في وصل وتثبيت منبر مسجد قرطبه المصنوع من العاج والأبنوس ،والذي بلغ عدد حشواته ٣٦ ألف حشوة أو وصلة مسمرات بمسامير الذهب، كما يوضحه شكل رقم (٢٦)

[٦٧]) أحمد فخري (٢٠١٢): مصر الفرعونية، ص١٨٩.
[٦٨]) ألفريد لوكانس (١٩٩١): مرجع سابق ، ص٣٧٠.

شكل رقم (٢٦) منبر مسجد قرطبه

https://www.youm7.com,21/4/2024.

النتائج والتوصيات:

أولاً النتائج:

- قدم الفن الإسلامي أساليباً متعددة لوصل المشغولات المعدنية المصفحة عبر العصور الإسلامية المختلفة.
- استكشاف الجوانب الجماليه لفن التصفيح عبر العصور الإسلامية.
- يمكن تصنيف أساليب الوصل المستخدمة في العصر الإسلامي بهدف توثيقها في دراسة بحثية وافية.

ثانياً التوصيات:

توصي الباحثه بما يلي:

- الإهتمام بتوظيف أساليب الوصل المستخدمه في تصفيح المشغولات المعدنية خلال العصر الإسلامي كونها جزأ لا يتجزأ من تراثنا الفني والحضاري.
- العمل علي تطوير أساليب الوصل التراثية والاثرية واثرائها فبما تواصل اليه العلم والتكنولوجيا الحديثة في هذا المجال.

المصادر والمراجع

أولاً القرآن الكريم:

١) القرآن الكريم، سورة الكهف، الآية ٩٦.

٢) القرآن الكريم، سورة القمر، الآية ١٣.

ثانياً الكتب العلمية:

١) أبو العباس أحمد القلقشندي (١٩٢٢): "صبح الأعشى في صناعة الانشاءات، دار الكتب المصرية"، القاهرة.

٢) أبو وليد بن عبدالله بن أحمد الأزرقي (١٩٨٣): "أخبار مكة وما جاء فيها من الآثار"، الجزء الأول، دار الأندلس للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، القاهرة.

٣) إبن بطوطة (بدون تاريخ): "كتاب الرحلة تحفة النظار في غرائب الأمطار وعجائب الأسفار"، دار الكتاب المصري، القاهره.

٤) أحمد أسامه سعيد(٢٠٠٤): "أساسيات تشغيل المعادن، وزارة الصناعة والتجارة الخارجية"ص٤٤.

٥) أحمد فخري (٢٠١٢): "مصر الفرعونية"، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة.

٦) أحمد ذكي حلمي (٢٠٠٣): "أساسيات تكنولوجيا التصنيع، تشكيل المعادن بدون قطع"، الفصل الخامس، دار الكتاب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

٧) أدولف أرمان (١٩٦٩): "مصر والحياه المصرية في العصور القديمة"، ترجمة أحمد ممدوح وآخرون، دار الكتاب، القاهرة .

٨) السيد طه أبو سديره (١٩٩١): الحرف والصناعات في مصر الإسلامية منذ الفتح العربي حتى نهاية العصر الفاطمي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهره.

٩) ألفريد لوكانس (١٩٩١): المواد والصناعات عند قدماء المصريين، ترجمة ذكي اسكندر ومحمد زكريا غنيم، الطبعة الأولى، مكتبة مديولي، القاهرة.

١٠) أنطوان فكري (١٩٢٣): "الأدب والدين عند قدماء المصريين"، مطبعة المعارف بمصر، القاهرة.

١١) باهر لبيب ومحمد عماد (١٩٧٣): "لمحات من الفنون والصناعات المصرية الصغيرة"، المطبعة المصرية، القاهرة.

١٢) بلقيس محسن هادي (١٩٩٠): ": تاريخ الفن العربي الإسلامي"، مطبعة دار الحكم، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد.

١٣) جميل عبد المجيد فؤاد (١٩٥١): "المعادن"، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٤) حسن الباشا (١٩٩٠): "مدخل إلى الآثار الاسلامية"، دار النهضة العربية، القاهرة.

١٥) حسن الباشا وآخرون (١٩٧٠): "القاهرة- تاريخها فنونها-آثارها"، مؤسسة الأهرام.

١٦) حسن الباشا (١٩٥٦): "مدخل إلى الآثار الإسلامية، دار النهضة العربية"، القاهرة.

١٧) حسن عبد الوهاب (١٩٤٦): "تاريخ المساجد الأثرية"، دار الكتب المصرية، القاهرة.

١٨) زكي حسن (بدون تاريخ): "تراث الإسلام"، مطابع الشعب، القاهره، جـ ٢.

١٩) ستيفن رينسمان (١٩٦٩): "تاريخ الحروب الصليبية"، ترجمة السيد الباز العريني، جـ٣ بيروت.

٢٠) سليم حسن عبدالله (١٩٧٥): "مصر القديمة"، مطبعة الكوثر، القاهرة، جـ١.

٢١) عفيف البهنسي (١٩٨٦): "الفن الإسلامي"، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، الطبعة الأولى، دمشق، سوريا.

٢٢) علي إبراهيم محمد (١٩٥٦): "تاريخ المماليك في مصر"، مكتبة المعارف، بيروت .

٢٣) عنايات المهدي (١٩٩٤): "فن أشغال المعادن والصياغة"، ابن سينا للطبع والنشر والتوزيع، القاهرة.

٢٤) فريد شافعي (١٩٧٠): "العمارة العربية في مصر الإسلامية،عصر الولاه"، المجلد الأول، القاهرة.

٢٥) محمد سيد طنطاوي (٢٠٠٩): "القرءان الكريم والتفسير الميسر"، مطابع وزارة التربية والتعليم، القاهرة.

٢٦) محمد عبد العزيز مرزوق (١٩٦٣): "الفن الإسلامي في العصر الأيوبي"، وزارة الثقافة والإرشاد القومي، دار القلم، القاهرة .

٢٧) محمد عبد العزيز (١٩٦٥):"الفن الإسلامي، تاريخه وخصائصه"، مطبعة أسعد، بغداد .

٢٨) محمد كمال الطيب (١٩٨٣): "تشكيل الألواح المعدنية"، دار المعارف، القاهرة.

٢٩) منى كامل العيسوي (٢٠٠٨): "من التراث الشعبي" عين للدراسات والبحوث الانسانية و الاجتماعية ،الطبعة الأولى، القاهره.

٣٠) منى محمد العجري (٢٠٠٥): "التشكيل المعدني في مجال التربية الفنية"، مذكرة طلابية بكلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

٣١) منى محمد العجري، فاطمة حسن، نهلة سعيد (٢٠٢٤): "جماليات تشكيل حلي الشفتشي في ضوء المتتاليات العددية"، بحث منشور، المجلة العلمية للتربية النوعية والعلوم التطبيقية، كلية التربية النوعية، جامعة الفيوم.

ثالثاً الرسائل العلمية:

أ- رسائل الدكتوراه:

١) أحمد حسن حافظ (١٩٨٥) : الاستفادة بالقيم الفنية والتقنية للمشغولات المملوكية بمصر في عمل مشغولات مبتكره، رسالة دكتوراه، غير منشوره، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

٢) محمد مصطفى نجيب (١٩٧٥): مدرسة الأمير كبير قرقماس وملحقاتها، دراسة معمارية وأثرية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة.

٣) نسرين يحي محمد أحمد (٢٠١٣): طرق الوصل المعدنية واستثمارها جمالياً في استحداث مشغولة معدنية، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

ب- رسائل الماجستير:

١) داليا عبد الله محمد منصور(٢٠١٠): "الأنماط الزخرفية لحليات أبواب المساجد في المملكة العربية السعودية كمدخل لاثراء المشغولة المعدنية في التربية الفنية"، رسالة ماجستير، غير منشورة ، كلية التربية الفنية ، جامعة حلوان.

٢) سامح محرم شنيشن (٢٠٠٠): "علاج وصيانة الأبواب المصفحة بالبرونز تطبيقاً على باب من العصر المملوكي بالمتحف الإسلامي بكلية الآثار- جامعة القاهرة"، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة.

٣) سيد براهيم محمد علي (٢٠٠٢): استحداث تكوينات خشبية مستوحاه من الأسقف الخشبية المملوكية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

٤) طه عبد القادر يوسف عماره (١٩٨١): الأبواب المصفحة في عهد السلطان حسن في القاهرة – دراسة اثرية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية الآثار، جامعة القاهرة.

٥) منى محمد العجري (١٩٩٩): الصيغ التشكيلية للتمائم والأحجبة المعدنية والإفادة منها في عمل مشغولة معدنية مبتكرة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

٦) ياسر إبراهيم محجوب (١٩٩٣): مشغولات التصفيح في العصر المملوكي بمصر كمدخل لتدريس أشغال المعادن بكلية التربية الفنية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية الفنية، جامعة حلوان.

رابعاً الأبحاث العلمية والدوريات:

١) أحمد سيد مرسي، عز الدين عبد المعطي، سالي محمد سمير (٢٠١٥): "السمات الفنية التشكيلية لفن التصفيح في العصر الإسلامي"، بحث منشور، مجلة بحوث التربية النوعية، كلية التربية النوعية، جامعة المنصورة.

٢) أحمد سيد مرسي، حامد السيد البذره، آخرون(٢٠١٩): "التقنية وأثرها على اللوحات المعدنية المعاصرة"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة القاهرة.

٣) أحمد عبدالقادر المهندس (١٩٨٦): "جهود المسلمين العرب في مجال علم المعادن"، بحث منشور، مكتب التربية العربي لدول الخليج .

٤) أشرف حسين إبراهيم (٢٠١٥): كرسي العرش للملك توت عنخ آمون كمنظومة بيئية مصرية، بحث منشور، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان.

٥) عدلي عوني عبده، داليا محمد محمود شرف (٢٠١٨): "صياغات معدنية معاصرة مستلهمة من القيم الجمالية والتشكيلية للعلب والمباخر المعدنية المملوكية"بحث منشور، جمعية أمسيا مصر،التربية عن طريق الفن.العدد ١٦.

٦) عيسى علي محمد البلوشي (٢٠١٨): الأشغال اليدوية وتقنيات الزخارف والطباعة على الجلود، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة، بحث منشور، العدد ١٩.

٧) محمد محمد هلال (٢٠١٩): "نظم التجميع الحديثة للأثاثات المصنعة من الألواح المعدنية"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، ع١٣.

٨) مروي عبد العاطي أحمد (٢٠١٩): "التقنية وأثرها على اللوحات الفنية المعاصرة"، بحث منشور، المجلة العلمية لكلية التربية النوعية، جامعة القاهرة، العدد ١٨، الجزء الأول.

٩) ياسر اسماعيل عبدالسلام صالح (٢٠١٢): "الأعمال الخشبية العثمانية بمسجد معاذ بن جبل وبيت الكاتب بالطائف"،بحث منشور، الاتحاد العام للآثاريين العرب وجامعة محمد الأول بجدة.

خامساً الموسوعات:

١) أحمد شلبي (١٩٧٢): موسوعة التاريخ والإسلام والحضارة الإسلامية، مطابع الدجوري القاهرة.

٢) محمد شفيق غربال (١٩٦٥): الموسوعة العربية الميسرة، الدار القومية **للطباعة،** القاهرة.

سادساً المعاجم والقواميس:

أ- المعاجم اللغوية:

١) شوقي ضيف(٢٠٠٦): "المعجم الوجيز"، معجم اللغة العربية، مطابع وزارة التربية والتعليم.

ب- المعاجم التكنولوجية المتخصصة:

١) أنور محمود عبد الواحد (١٩٧٨): "معجم تشكيل المعادن"، المعاجم التكنولوجية التخصصية، مؤسسة الأهرام، القاهرة.

٢) محمد الشايب (١٩٧٣): "معجم لاروس"، مكتبة لاروس، باريس.

سابعاً المراجع الأجنبية:

1) Briggs Martin (1941): Islamic Deciration, Paris.
2) Larousse, Tome Second (1993): Article Revetmentet Revetev, Paris.
3) Max Herz (1975): Islamic metalwork of the English to the fifteenth century in the Keir Collection – Studioi Vista, London.

ثامناً المواقع الالكترونية:

1) https://ar.wikipedia.org,22/7/2023.
2) https://arab-ency.com.sy/img/res/4/291/4.gif,28/8/2023.
3) https://www.youm7.com,21/4/2024.