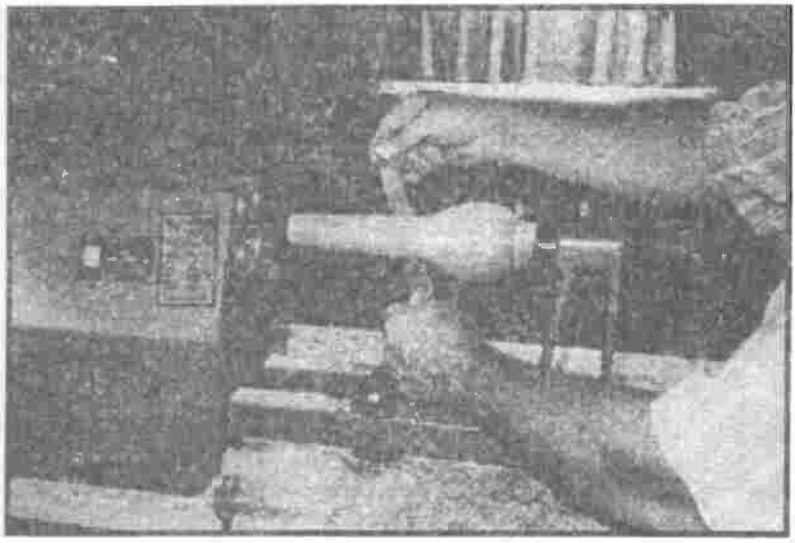
الفصل الأول
أشغال الخراطة

تعتمد فكرة الخرط على استخدام وسيلة تعمل على دوران قطعة الشغل (المراد خرطها) مع استخدام بعض الأسلحة الخاصة والتى توجه لأجزاء القطعة أو الكتلة أثناء دورانها فتأكل الزيادات حسب قوة ضغط السلاح فيتم تشكيلها وخرطها حسب المطلوب .

والمخارط المستخدمة كثيرة ومتنوعة ، منها اليدوى ومنها الآلى وكذلك يختلف الحجم فمنها الصغير للهواة والمبتدئين ، ومنها كبير الحجم والذى يستخدم على مستوى الورش العامة ..

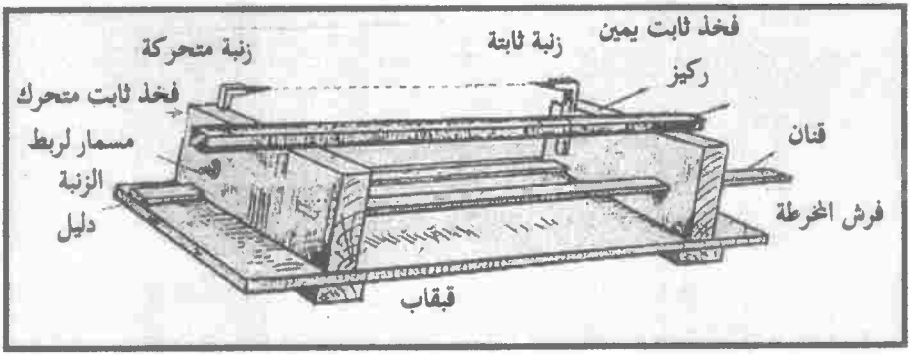


نموذج لمخرطة حديثة متوسطة الحجم للاستعمال الشخصى توضع على منضدة ثابتة ويلاحظ عملية صنفرة القطعة

أولا : المخارط اليدوية .

المخارط اليدوية والتى تسمى أحيانا بمخرطة القوس (وهى وسيلة الإدارة) أو المخرطة البلدية أو مخرطة الرجل حيث يستعين الخراط بأصابع قدمه فى الارتكاز

وسند عدد الخرط أثناء عمله ، وهى التى يتم عمل معظم المشغولات العربية المعروفة عن طريقها مثل المشربيات والسبح والحليات للمقابض والشمعدان وغيرها من التشكيلات ...



أجزاء مخرطة القوس

وتتكون أجزاء المخرطة من الآتى :

١- القاعدة (فرش المخرطة) : وهى عبارة عن لوحة من الخشب الصلب (سمك ٢,٥ سم وطول ١٢٥ سم وعرض ٥٠ سم تقريبا) وترفع هذه اللوحة عن الأرض بعارضتين من الخشب سمك ٣ سم تسمى قباقيب .

٢- الأجناب (الفخذان) : وهما عبارة عن كتلتين من الخشب بسمك حوالى ٨ سم وارتفاع من ٢٠ - ٢٥ سم وحسب عرض القاعدة .

وتثبت الأجناب على طرفى القاعدة بحيث يكون الجانب الأيمن (يمين الخراط) ثابتا (غير متحرك) والجانب الذى على اليسار متحرك - حيث يتحرك على القاعدة حسب طول قطعة الشغل - والحركة تتم عن طريق تلبيس قاعدته بالفرشة عن طريق سدابة من الخشب مثبتة على سطح القاعدة (الفرش) ولها مجرى فى قاعدة الجانب الأيسر - حيث يمكن تحريكه للداخل والخارج حسب طول قطعة الشغل - ولتثبيته أثناء الشغل يستخدم قضيب حديدى بين الفخذين .

٣- القنان : والقنان عبارة عن سدابة طويلة تمتد بين الكتفين أفقيا وموازيا للفرشة وتثبت جيدا فى الجانب المتحرك ، وتتصل بالكتف الآخر عن طريق ثقب داخله تمر من خلاله . ويعمل القنان كدليل لحركة الكتف على الفرشة

وعدم ميله أو انحرافه ..

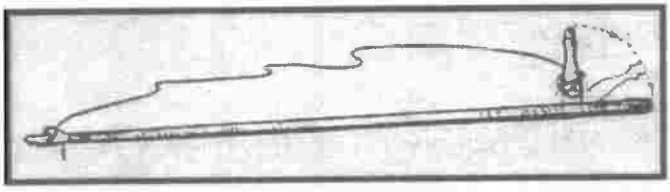
٤- الركيز الحديد : وهو قضيب من الحديد يرتكز فوق الكتفين ويستخدم فى ارتكاز أدوات الخرط أثناء عملها ، ولذلك يشترط أن يكون مستقيما وأملس .

٥- خابور الزنق : للعمل على تثبيت الكتف المتحرك أثناء العمل بعد تثبيت القنان على المسافة المطلوبة حيث يستخدم فى ذلك خابور زنق يدق عليه خلال الثقب المار داخله القنان بالشاكوش ليزنق عليه ...

٦- الزنبة : والزنبه عبارة عن زاوية حديد لها طرف علوى مدبب ، تركب إحداهما على الطرف الثابت (الكتف الأيمن) وبحيث يكون الطرف المدبب للداخل وعلى ارتفاع مناسب من قمة الكتف ، والطرف الآخر على الكتف أو الجانب الأيسر المتحرك وبحيث يكون ارتفاعها على نفس المسافة والجزء المدبب للداخل ليعملا معا كفكين متقابلين على قطعة الشغل ، ولذلك يجب أن يكون الطرفان متقابلين على خط مستقيم .

ملحوظة : ضرورة إيجاد مركز لحركة الزنبة بحرية داخل قطعة الخشب المراد خرطها باستخدام مسمار مدبب والطرق عليه لتعليم مكان الزنبة - وكذلك لتكوين القطعة المراد تشكيلها حرة الحركة وسهولة دورانها أمام شفرة الأسلحة لتأكل الزيادات منها .

قوس المخرطة : يتم تحريك قطعة الشغل فى المخارط البلدية يدويا باستخدام القوس بينما يتم تحريكها بواسطة الموتور فى المخارط الكهربائية ..

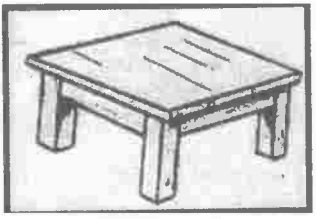


القوس : وطريقة تحريك العصفورة للخلف وللأمام وعند رجوع القوس تدور القطعة دورة واحدة

والقوس المستخدم فى إيجاد الحركة عبارة عن عصا من الخشب الزان المسلوب (سمكها من المقبض حوالى بوصة ومن الطرف الآخر حوالى ٥ ,

بوصة) ويركب على القوس من الطرف السميك وعلى بعد حوالى ١٢ سم عصفورة متحركة بطول ١٢ سم على مفصلة خشبية لسهولة حركتها للأمام والخلف ويتصل بالعصفورة حبل (يختلف سمكه حسب سمك الشغل) . يمتد إلى الطرف الرفيع للقوس ويربط خلال ثقب فى نهاية القوس على أن يكون الحبل أطول قليلا من العصا حتى يمكن لفه حول جسم قطعة الشغل المراد خرطها

طريقة تشغيل المخرطة البلدية :



كرسى الخراط

يحتاج التشغيل إلى تدريب خاص حيث يلف الحبل أولا على قطعة الشغل بعد إزالة الحروف الحادة بالقادور أو الفارة وتركب القطعة فى مكانها مع وضع قليل من الزيت ..

ويجلس الخراط على كرسى منخفض أمام المخرطة ويمسك القوس من المقبض باليد ، مع تحريك العصفورة للخلف بأصابع اليد الخنصر والوسطى لشد الحبل ، ويدفع القوس للأمام ثم يجذبه مرة أخرى للخلف فتلف قطعة الشغل دورة كاملة .. وهكذا حتى يحصل على دوران القطعة بحركه القوس للأمام فيلتف الحبل ثم جذبه للخلف فتدور القطعة ، بينما يمسك أسلحة الخرط باليد اليسرى ومستعينا بأصابع قدمه للضغط على عدد الخرط .

ثانيا - المخرطة الآلية

المخرطة الآلية أصبحت تضيف إلى هذا الفن – العديد من الأشكال التى يصعب تشكيلها على المخارط اليدوية – وكذلك التشكيلات الحديثة الحلزونية بالإضافة لسرعة إنجاز العمل عليها نتيجة زيادة عدد لفات عمود الإدارة وزيادة إمكانياتها ..

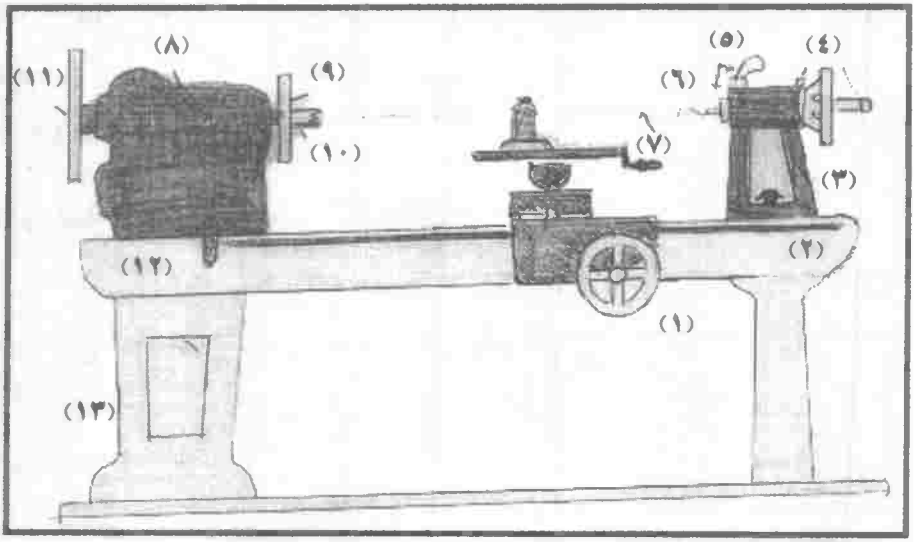
وفيما يلى نموذج لمخرطة آلية ذات حجم كبير والأجزاء المختلفة المكونة لها :

١ – طارة لتحريك راسمة التركيز

٢ – فرشة المخرطة : وهى جزء من قاعدة المخرطة والذى يشمل الجزء الأفقى

للفرشة ويحتوى سطحها العلوى على مشقبية يتحرك عليها كرسى الغراب

٣- كرسى الغراب المتحرك : يثبت على الفرشة على اليمين حيث يتحرك على المشقبية فى اتجاه كرسى الغراب الثابت على اليسار حسب طول قطعة الشغل ... ويثبت فى مكانه عن طريق مسمار فى قاعدته ..



٤- لقمة تحريك العمود القلاوظ : وعمود القلاوظ يتركب داخل كرسى الغراب المتحرك ويثبت على طرفيه الداخلى زنبه مدببة والطرف الآخر للخارج يركب عليه طارة لتثبيت المشغولات بين الزنبتين .

٥- يد تثبيت الزنبة المدببة فى المشغولات وزنبة الغراب المتحرك لزنق قطعة الشغل .

٦- محور التشغيل بين الزنب (خط وهمى)

٧- الدليل : وهو جزء متحرك بطول المخرطة حيث تركب عليه أدوات المخرط أثناء عملها .

٨- علبة تروس تغيير السرعات

٩- كرسى الغراب الثابت : ويثبت على الفرشة من الجهة اليسرى ويحتوى على محور الإدارة فى طرف تثبيت الزنبة المسننة .

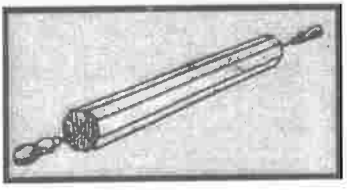
١٠- **الزنبة المسننة** : عبارة عن مسشط من الصلب على شكل أسطوانى وطرفها مبطط ومسنن لحمل الطرف الأيسر لقطعة الشغل وإدارتها مع محور الإدارة المركب على علبة التروس .

١١- **الظرف أو الصينية** : وهو قرص مستدير تثبت عليه قطع المشغولات ذات الأقطار الكبيرة والتى يصعب تثبيتها بين الزنبتين .. وتثبت الصينية على عمود الإدارة على كرسى الغراب الثابت .

١٢- **يد تغيير السرعات** .

طريقة تشغيل المخرطة الآلية

١- تضبط المسافة بين الزنبتين فى حالة الرغبة فى خرط عمود أو قطعة طويلة من الخشب ، بحيث تساوى طول قطعة الخشب ، ثم يثبت كرسى الغراب المتحرك عن طريق مسمار التثبيت .

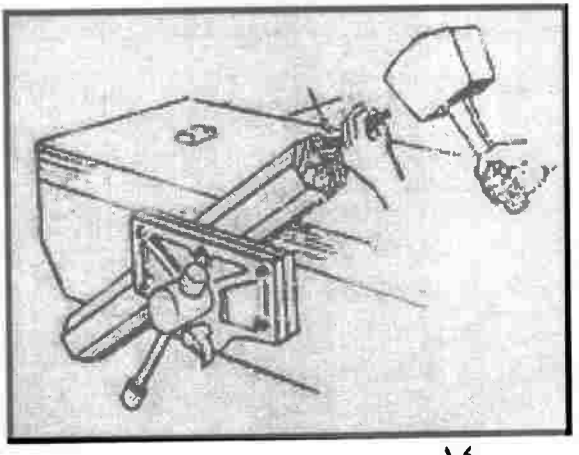


إيجاد محور قطعة الخشب

٢- يعين المركز على قطعة الخشب فى اتجاه القرة لتحديد محور القطعة .

٣- يتم استعدال قطعة الخشب باستخدام القادوم لكشط زواياها .. أو استخدام الدفرة لتمهيد القطعة للخرط .

٤- عمل تخويش فى قطعة الخشب فى اتجاه الزنبة المسننة حتى تمسك جيدا بها أثناء دورانها .



إيجاد مكان الزنبة المسننة «تخويش»

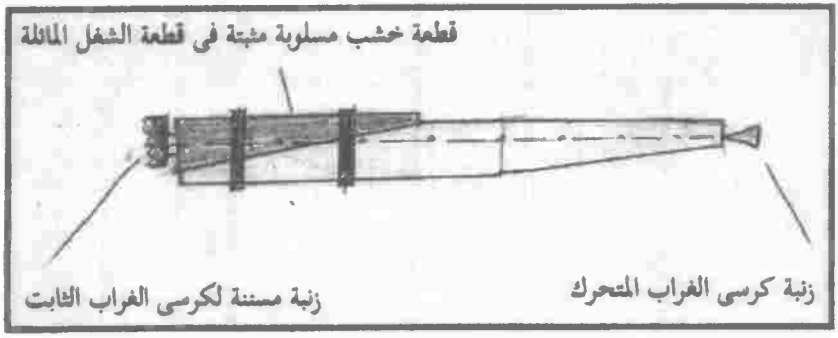
٥- تركب قطعة الشغل بين الزنبتين من المركز بإدارة الطارة التى على يمين الغراب المتحرك فى المخارط الكبيرة ، أو عن طريق تحريك الغراب عن طريق مسمار الربط فى الفرشة .. أو إذا كانت قطعة الشغل المراد خرطها على شكل قرص دائرى فتركب على الظرف .

٦- تربط الزنبة المدببة بواسطة اليد فوقها

٧- حرك الركيز أو الدليل أمام قطعة الشغل المراد خرطها

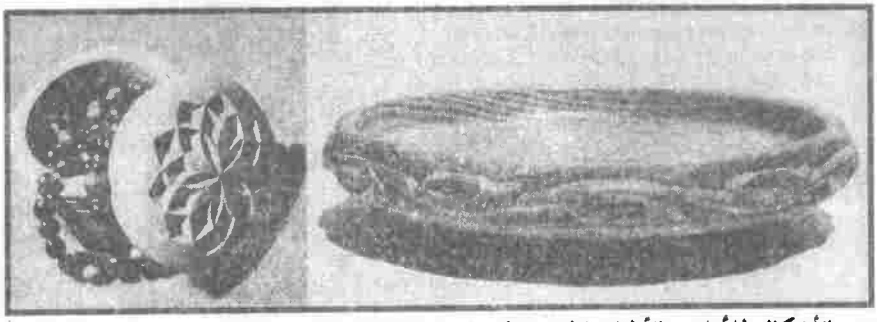
٨- شغل المخرطة وانتظر حتى تأخذ التروس سرعتها ، عند ذلك تمسك أدوات الخرط ويوجه نصلها فى اتجاه الخشب حسب الرسومات والمقاسات المحددة عليها .. بحيث يرتكز على الركيز من الجهة التى تدور إليها قطعة الشغل حتى يتم تشكيلها حسب الرسم المطلوب .

ملحوظة : إذا كانت قطعة الشغل المراد خرطها ليست على استقامة واحدة بحيث يمكن تثبيتها بين الزنبتين فيركب عليها قطعة خشبية أخرى مسلوبة بشرائط معدنية حتى تكون فى مستوى محور التركيز .



خرط المشغولات على القرص المعدنى :

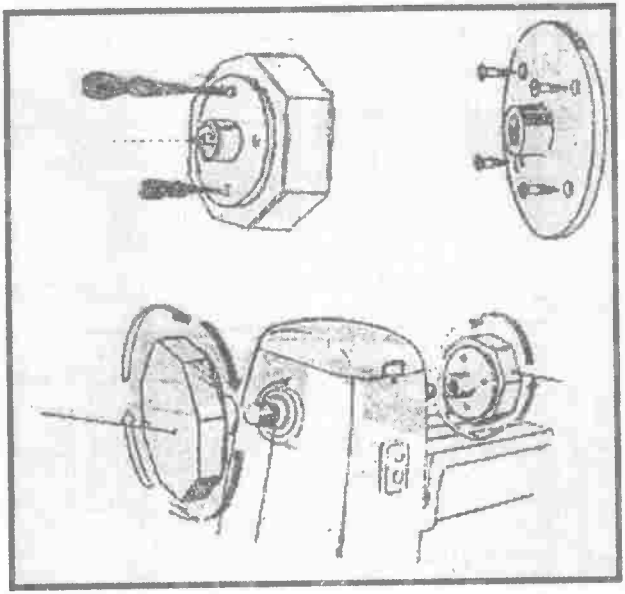
إذا كانت قطعة الشغل المراد خرطها على شكل قرص دائرى مثل الأوانى الخشبية وأقراص المناضد وقاعدة حامل الأباجورة أو الشمعدانات فيصعب تشكيل هذه الأجزاء بين الزنب ، ولذلك يتم خرطها على القرص المعدنى المركب على عمود الإدارة على الكرسى الثابت ويستعمل عند ذلك ركيز كبير على قاعدة خاصة أمامه .



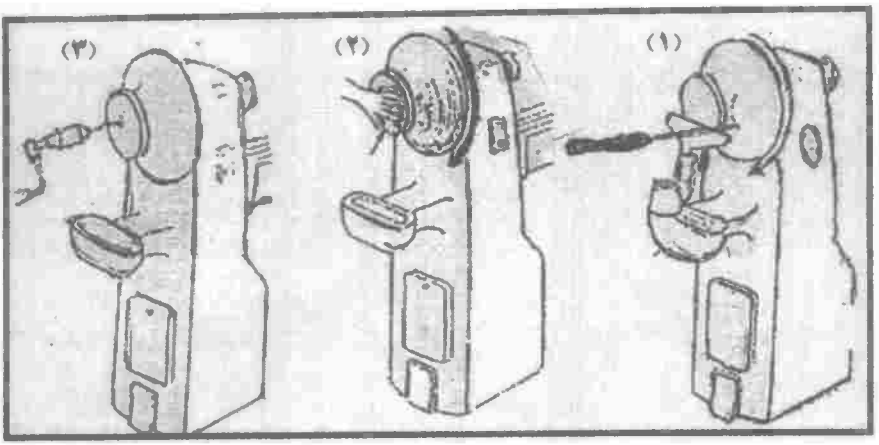
بعض الأشكال للأوانى والأطباق الخشبية التى تم خرطها على القرص المعدنى – مع استعمال النحت على الخشب على الغطاء والحواف

وفى الماكينات الكبيرة للخرط يركب على عمود الإدارة قرصان أحدهما من الأمام ، أى مكان الزنبة وهو صغير للمشغولات الصغيرة الحجم ...

والقرص الآخر فى الجهة الأخرى الخارجية حيث يركب على الطرف لعمود الإدارة بالقلاوظ وتثبت فى القرص قطع الشغل الكبيرة الحجم عن طريق مسامير القلاوظ من خلف القرص .. وفى الماكينات الصغيرة الحجم يركب القرص على عمود الإدارة من الجهة الأمامية فقط .. أى مكان الزنبة على الكرسى الثابت ..

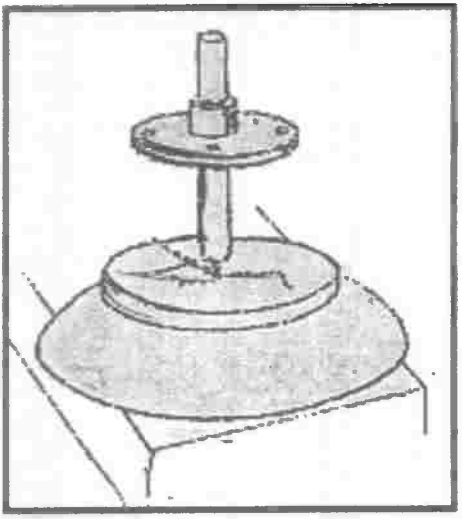


طريقة تثبيت المشغولات بمسامير البرمة ثم تثبيت قطعة الشغل على القرص (أعلى) تركيب القرص الكبير والصغير على عمود الإدارة فى الماكينات الكبيرة .

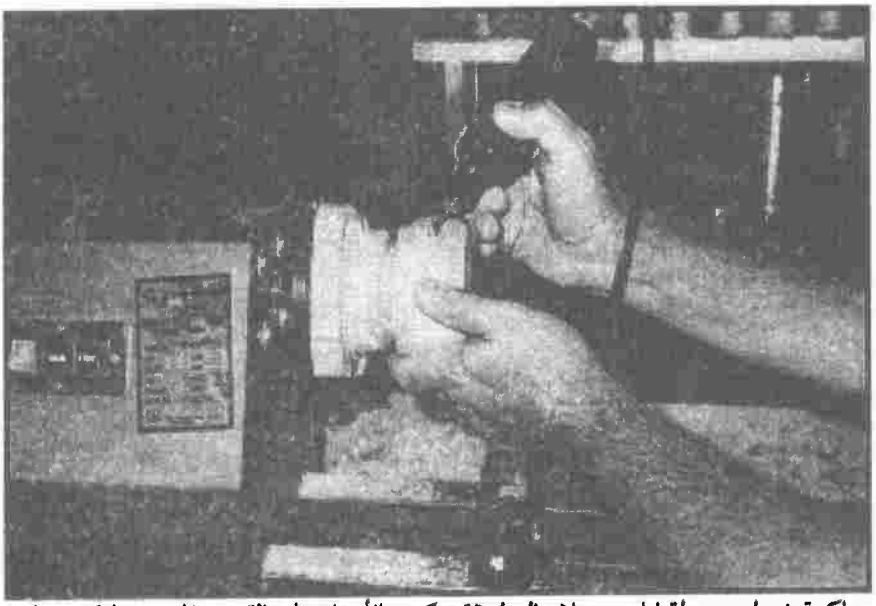


استخدامات القرص الخارجى على الخارط الكبيرة فى عملية الخراطة ويلاحظ فى (١) طريقة ارتكاز إزميل الخرط على الركيز (الدليل) الصغير - استخدام ورق الصنفرةلصنفرة قطع الشغل أثناء دورانها (٢) واستخدام المثقاب على القطعة وهى على القرص (٣) .....

وعادة ما يتم تركيب القرص الداخلى مساعد بأسلوب آخر ، حيث يركب داخل ظرف عمود الإدارة ولذلك يحتاج إلى قطعة مساعدة لها طرفين أحدهما يدخل فى الظرف والآخر بمسمار قلاوظ يدخل فى قطعة الشغل .. وهناك طرق كثيرةلتركيب قطعة الشغل مع الظرف سيتم شرحها فى حينها ويمكنك إعدادها بنفسك حسب حجم الماكينة التى لديك .



طريقة تثبيت القرص الداخلى فى قطعة الشغل ..



ماكينة خرط متوسطة الحجم ويلاحظ طريقة تركيب الأجزاء على القرص المعدنى المركب على الظرف مكان الزنبة اليسرى .. وبمساعدة قرص من خشب لين مثبت بقطعة الخرط عن طريق الغراء أو مسمار ربط قلاوظ

ملحوظة : بالأسواق ماكينات خراطة صغيرة الحجم تصلح كمثقاب كهربائى وصنفرة ، ويمكن استخدامها بالمنزل للأعمال المتوسطة الحجم (معظم النماذج بالكتاب يمكن تنفيذها عليها وسعرها بسيط لا يزيد على ٢٠٠ جنيه..

أســـــلحة الخـــــرط

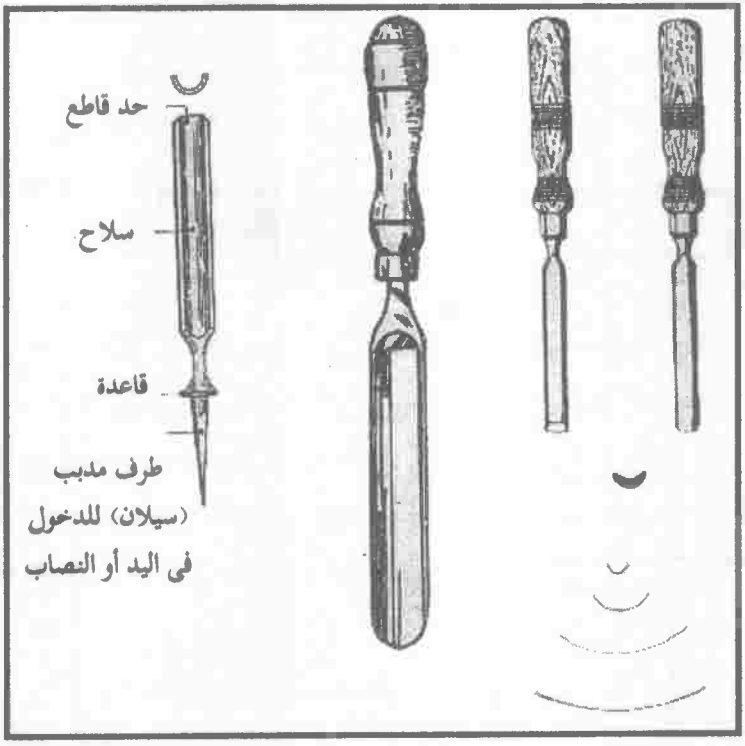
تحتاج عملية خراطة الخشب وتشكيله إلى بعض الأسلحة الخاصة والتى تشمل : الإزميل والدكر والضفرة واللينية والبنط والشوكة ، ولكل سلاح فائدة مختلفة .

إزميل الخرط ومقطع عرضى للإزميل

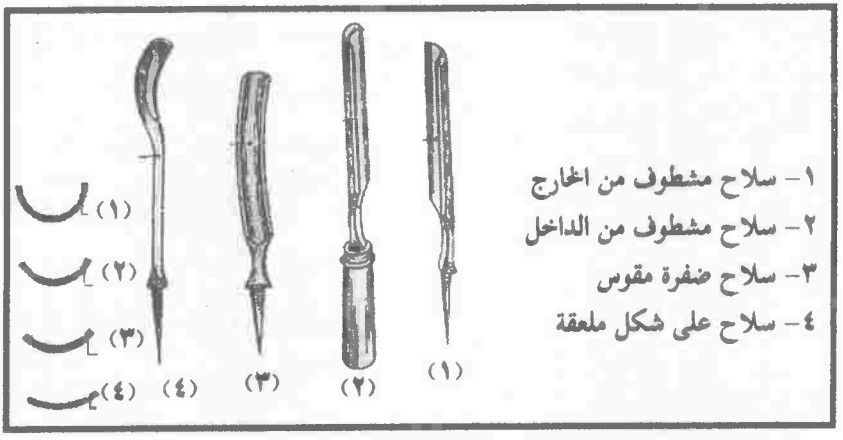
١- **إزميل الخرط** : وهو من أكثر الأسلحة استخداما فى تشكيل الخشب ، ويتركب الإزميل من قطعة من الصلب المسبوك ذات طرف مشطوف وله حد قاطع ويسمى النصل والطرف الآخر مدبب مسلوب ، وله يد من الخشب الزان أو البلوط وتسمى بالنصاب وعليها جلبة من الحديد لمنع دخول الإزميل داخل اليد أكثر من المطلوب فتؤدى لتفلقها ..

والأزاميل تختلف فى مقاساتها حيث تتدرج بين $\frac{1}{16}$ ١ بوصة إلى ١,٥ بوصة فى العرض وتختلف فى شكل الحد القاطع بين المستقيم والمائل والأزاميل العريضة والتى تستعمل فى استعدال أسطح الأجسام الأسطوانية الطويلة - والأزاميل الضيقة التى تستعمل فى عمل الحزوز .. وأغلب عملها على المسطحات العدلة لمسحها

٢- الدفـــرة « الضـفـرة » : تختلف الدفرة عن الأزاميل فى تقوس حجمها (مقعرة) وليست مبططة ويشبه حدها القاطع ظفر الإصبع ، وللدفرة مقاسات مختلفة ودرجات تقوس متنوعة من البسيط إلى التقوس الذى يشكل نصف دائرة وشطف الدفرة إما أن يكون من الداخل أو الخارج .



الدفرة من الأمام والخلف ، ومقطع عرضى لها ، وأسفل عدة مقاطع عرضية لأنواع الدفـــرة ودفرة مكبرة .



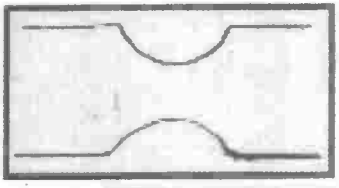
أنواع الضفر من حيث تقوس السلاح

طريقة استخدام الضفرة

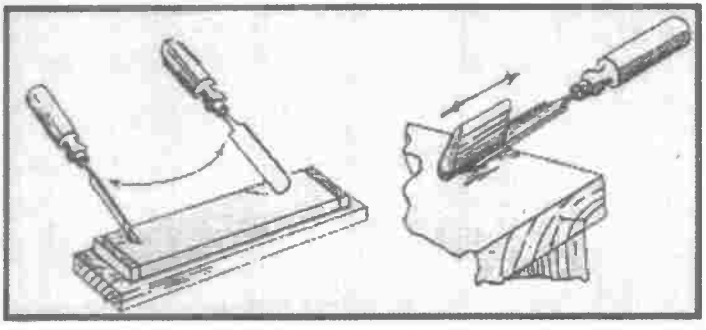
تستخدم الضفرة فى عمليتين أساسيتين أثناء الخرط وهما :

أ- **التكريت** : وهو اصطلاح صناعى معناه التمهيد لعملية الخرط بإزالة الزيادات والنتوءات البارزة فى أسطح القطع المراد خرطها - والعمل على استعدالها وتسوية السطح الجانبى حتى يمكن تشكيله إلى الشكل المطلوب باستعمال باقى أسلحة الخرط .

استخدام الدفرة لتسوية السطح وكسر السوكة
وازالة الزيادات والنتوءات (عملية التكريت أو التمهيد)

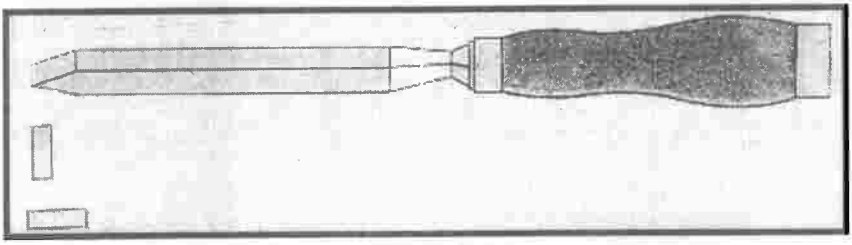


ب - **عمل اللوك** : تستخدم الدفرة فى عمل اللوك وهو مصطلح صناعى يشير لعمل تقوير للداخل كما فى الظفر أو الدكر .



طريقة سن الضفرة ١- على حجر خاص ٢- على مسن الزيت

* **سن الضفر** : سلاح الضفر يشطف من الخارج أو من الداخل ، ويسن هذا الشطف من جهة واحدة ..وتسن الجهة الأخرى للضفر على حجر مناسب لتقوس جسم الضفرة كما فى الشكل السابق .



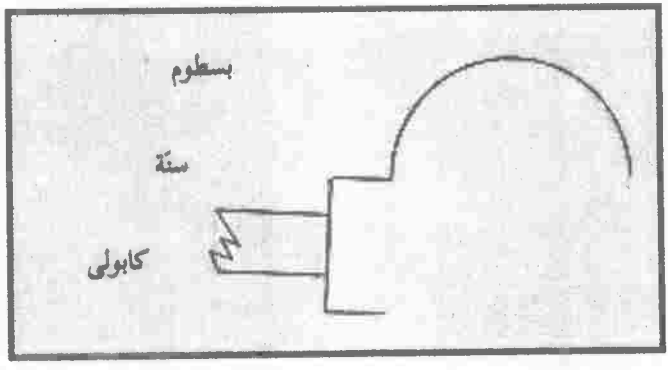
اللينية وقطاع عرضى فيها وأسفل قطاع عرضى للمقارنة للإزميل

٣- **اللينية** : رغم تشابه اللينية مع الإزميل فى الشكل إلا أنها تختلف عنها فى عدة فروق منها :

١- مقطع اللينة عبارة عن مستطيل القاعدة الصغيرة لأسفل والضلعان الطويلان على الأجناب حيث يركب النصل فى النصاب على سيفه والشطف بالتالى يكون فى سمك النصل أى عكس الإزميل حيث يكون الشطف فى العرض .

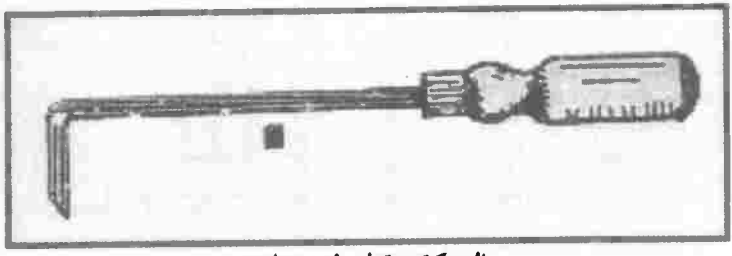
٢- يستعمل الإزميل فى كشط الخشب بعرض السلاح ، بينما تستخدم اللينة فى الكشط بسمك السلاح .

٣- سمك اللينة ثابت ٢,٥ مللى وعرض النصل حوالى ٤ م بينما سمك نصل الإزميل المبطط حوالى ٣ مللى وعرضه يتدرج من بوصة إلى ١,٥ بوصة.



٤- تستخدم اللينة فى تشكيل البسطوم والسنة والكابولى .. ويستخدم

كذلك فى تشكيل التفريز الغاطس أو البارز لنموذج الصناديق الخشبية التى سيتم سرد طريقتها فى الفصل الثالث ..

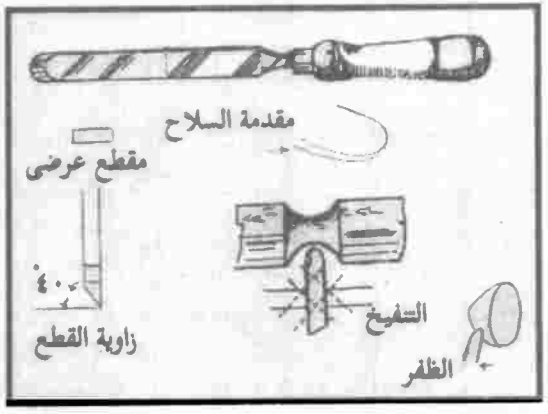


الشوكة ومقطع فى نصلها

٤- **الشوكة** : الشوكة المستخدمة فى خراطة الخشب تتشابه مع اللينية فى الحد القاطع ولكن طرفها مثنى على شكل زاوية قائمة وتستخدم الشوكة فى تشكيل التجاويف الداخلية التى يصعب الوصول إليها أو يصعب رؤيتها من الداخل .

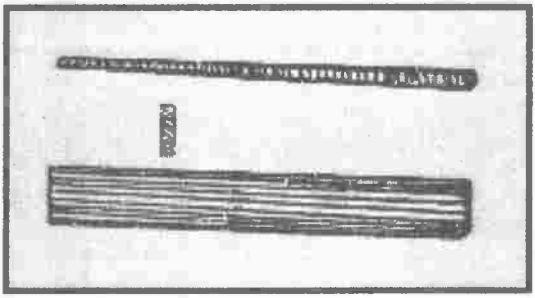
طريقة استخدامها : تثبت قطعة الشغل المراد عمل تجويف داخلى بها مثل الزهرية حيث تمسك من القاعدة باستخدام ظرف المخرطة وبالتالى تكون الفوهة فى الجهة الخالية ويحدد بها مكان مركز الفوهة بمسمار . وعند دوران المخرطة يتم إدخال طرف الشوكة بالتدريج حتى يتم تشكيل التجويف المطلوب .

٥- **الظفر ...«الدكر»** : الظفر أكثر شبها بالإزميل النجارى ويختلف عنه فى زيادة سمكه وكبر حجمه ويكون الحد القاطع على شكل قوس دائرى . واستعمال الظفر أو الذكر فى تمهيد العمل لبداية خرط اللدائن المختلفة بعد كسر الشوكة بإزالة الزيادات والنتوءات قبل الخرط .



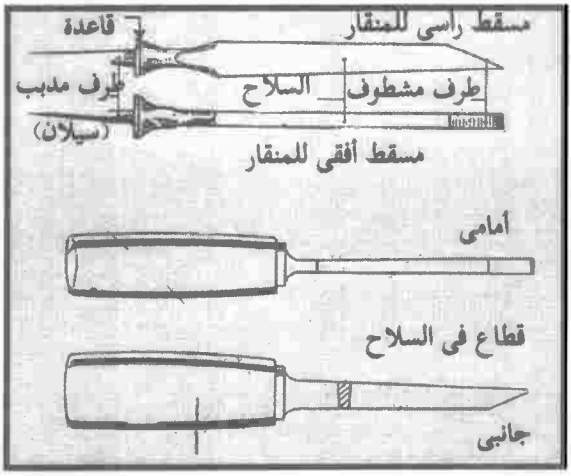
طريقة استعمال الظفر وعمل تقوير للداخل أو عمل تنفيخ

٦- **الرندة** : وهى من الأسلحة التى تستخدم فى خرط اللدائن والعاج والعظم مع الظفر وهى عبارة عن سلاح من الصلب بدون يد ، والحد بدون شطف ولكنها مبططة الشكل ويتم سنها باستخدام مبرد ناعم حتى تكون الحافة عدلة ولاستعمالها : فإن الخراط يوجهها إلى الجزء المراد خرطه وتشكيله مع الضغط عليها لتنفصل الزيادات على شكل حلقات وقشور رقيقة .



شكل يوضح الرندة وقطاع عرضى فى النصل وكذلك قطاع جانبى

٧ - المنقار (المفحار)



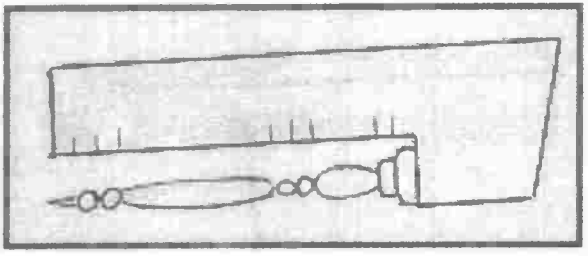
والمنقار – يشبه الإزميل – مع اختلاف فى السمك وعرض السلاح والمقطع غالبا على شكل شبه منحرف ، والحد القاطع مشطوف بزاوية حادة .

ويستعمل فى تشكيل وتفريغ النقر أو القطع أو الحفر وكذلك تشكيل إفريز الغطاء الغاطس والبارز كما فى اللينية

كما يوجد منقار له شطف للطرفين بنفس درجة الميل .

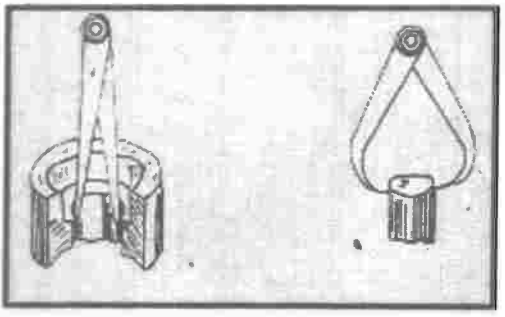
الأدوات المساعدة فى الخرط

أ – **السندو .. (مسطرة العلام)** : مسطرة العلام يجهزها الخراط بالطول والعرض المناسبين للأعمال التى يقوم بها على أن يستخدم خشب بسمك أقل (حوالى ٣ مللى) حتى يكون العلام أضبط .



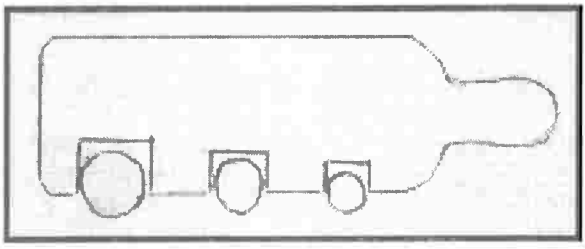
وتقطع المسطرة على شكل حرف L حيث ترتكز قطعة الخرط على القاعدة واستخدام القلم الرصاص فى تحديد أماكن الحزوز على قطعة الخرط باستخدام المسطرة كدليل لنقل التقاسيم مضبوطة وذات أبعاد متساوية خاصة فى حالة الأجزاء المتشابهة المتعددة والمتكررة ويراعى عند وضع نقط العلام أن يكون الوضع عموديا تماما حتى يكون العلام مضبوطاً .

ب – **البرجل الكروى والبرجل المقص** : البرجل الكروى من المعدن وله ساقان منحنيان للداخل لقياس وتحديد أقطار الأسطوانات والأشغال المخروطة من الخارج ، مثل المقابض .



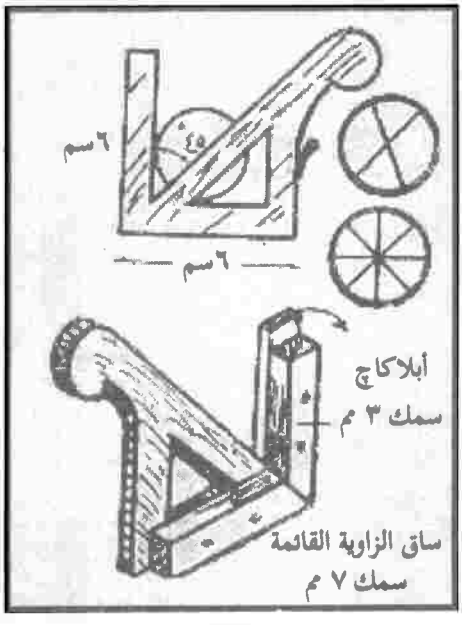
بينما البرجل المقص طرفا ساقيه مقوسان للخارج ومدببان ويستعمل لقياس الأقطار الداخلية والمجوفة والمخروطة مثل العلب والزهريات ذات الفتحات .

جـ – مخنقة الدكر : وتستخدم فى تحديد الأقطار للكرات والأشكال المخروطة من الخارج بدلا من البرجل الكروى ولكن يفضل استخدامها فى حالة تكرار الأجزاء المتشابهة الأسطوانية أو الكروية كما فى خرط المشربيات أو المسابح وغيرها...



ولأخذ المقاسات والأقطار داخل فتحات المخنقة الثابتة المقاس . فيتم إدخال الجزء المراد قياسه برفق وبدون ضغط حتى لا تتلف الفتحات ويتغير مقاسها باتساعها فيتم تلامس الأجناب فقط .

د – برواز تحديد المراكز : من أهم خطوات عملية الخرط الجيد ، هو تحديد مراكز الخرط الأصلية للقطع الخام أو المصنعة حتى لا يتغير الشكل المطلوب ، وفى حالة تكرار العمل ، ولسرعة الأداء وإتقانه يمكنك إعداد جهاز بسيط لتحديد المركز على القطع المختلفة أثناء خرطها . وذلك بإعداد برواز من



الخشب الأبلكاج مربع الشكل مكون من ٣ أضلاع منهما اثنان قائمان بزاوية قائمة من الخارج على الضلع الأفقى .

يركب على المربع مسطرة علام مائلة بين قطرين من البرواز ومائلة بزاوية ٤٥ درجة (تعمل كقطر للمربع) وعلى أن يمتد طول هذه المسطرة للخارج لاستخدامها كمقبض للبرواز ويركب على البرواز من الخلف زاوية قائمة من الخشب الصلب بسمك ٧ مم وعرض ١٢ مم ومساويا لعرض سيقان البرواز السابق وتضبط الزاوية القائمة مع البرواز بحيث تقابل حافة مسطرة العلام المائلة منتصف الزاوية القائمة تماما .

ولتحديد المركز لأسطوانة دائرية ضع البرواز على طرف الأسطوانة ويرسم أى قطرين بواسطة الزاوية الوسطى (٤٥ درجة) بحيث يقطعان محيط الدائرة ويتحدد المركز بنقطة تقاطعهما .

ثانيا - الخامات

أ - الأخشاب : تتطلب عمليات الخراطة أخشاباً متنوعة وعديدة فى درجات اللون من الفاتح إلى الغامق ودرجة اندماج الألياف ومدى نعومة السطح أو خشونته، وكذلك مدى صلابة الأخشاب المستخدمة

(١) الأخشاب المحلية (المستخدمة فى الخراطة) : وأغلب هذه الأخشاب من أشجار الفاكهة مثل الليمون والجوافة والنبق والتوت والزيتون والجميز والتمر هندى والأشجارالبلدية الصفصاف والسنط والسرو والأثل والشوم .. وغالبا ما تباع هذه الأخشاب بالوزن ..

* **خشب أشجار الجوافة** : لونه فاتح مائل للاصفرار - خفيف الوزن - مندمج الألياف والسطح ناعم - ويستخدم فى خرط أجزاء الجوزة - وتشكيلات الألوان فى خرط الكتل المغراة - وكذلك حوامل الإضاءة والشمعدان والأطباق وأشكال التزيين ...
* **خشب الجميز** : لونه يميل إلى الأحمر الباهت - خفيف الوزن - غير مندمج الألياف والسطح خشن نوعا - يستخدم فى صناعة الأعواد وخرط المقابض والأبواب والأجزاء التى تتعرض للرطوبة .
* **خشب التوت** : لونه مائل للاصفرار - صلب مندمج الألياف - لامع السطح - يتخلله بعض الحلقات الحمراء الباهتة اللون يصلح فى تشكيلات الألوان .
* **خشب التمر هندى** : لونه أصفر ضارب إلى البياض - صلب - مندمج الألياف ناعمة الملمس .
* **خشب السنط** : لونه يميل للاحمرار والقريب من الزان - صلب جدا ويتغير لونه بعد مدة طويلة بحيث يشبه الأبنوس .

* **خشب النبق** : لونه يميل للاحمرار – ويستخدم بدلا منه الزان مندمج الألياف – ناعمة الملمس .

* **خشب الأثل** : لونه أبيض – صلب – ثقيل الوزن

* **خشب الصفصاف** : لون الخشب أبيض – مندمج الألياف – ناعم الملمس – تظهر أليافه بأشكال جملية بعد الخرط

٢– الأخشاب المستوردة (المستخدمة فى الخراطة) :

* **خشب الأبنوس** : متعدد الألوان حسب مكان القطع والموطن ، فمنه الأبيض المصفر والأحمر والبنى والأخضر والأسود (قلب الشجرة) – خشب صلب، صعب التشغيل ، يعطى شكلاً جميلا وجذاباً إذا دهنت الأجزاء المخروطة منه بالإستر ...

* **خشب الجوز** : معظم ألوانه من البنى الضارب للسمرة إلى البنى الفاتح أو الكريمى كما فى الجوز الأمريكى ومنه الجوز التركى الذى يستخدم فى الأشكال الزخرفية الجميلة ..

* **خشب الماهوجنى** : لونه أسمر مائل للاحمرار ، خشب صلب ، يكتسب لمعانا جميلا بتغطيته بالإستر وخاصة لوحدات الإضاءة المخروطة أو الشمعدان أو الأوعية كما يصلح للتشكيل مع الألوان الفاتحة من الخشب للكتل المغراة ...

* **خشب الزان** : لونه أحمر فاتح ، مندمج الألياف ، أملس ، ممتاز فى عمليات الخرط، يصلح لمعظم أشكال الخرط ..

* **خشب القرو** : يختلف اللون حسب المصدر وأفضله ذو اللون البنى الفاتح مثل قرو النمسا والبلطيق بينما الأخشاب المستوردة من المنطقة الاستوائية بإفريقيا لونها أحمر قاتم ، خشب مندمج الألياف ، صلب ، وتستخدم القشرة فى تشكيلات الألوان للكتل المغراة

* **خشب البلوط** : لونه أبيض مائل بين الاصفرار والسمرة ، (رمادى) خشب مندمج الألياف ، صعب التشغيل ويقبل الصقل ، مقاوم للرطوبة ،

من الأخشاب التى تصلح فى تشكيلات الألوان للكتل المغراة ، كما يصلح للمشغولات الدقيقة .

ب - العظام : تستخدم الأجزاء الكبيرة الحجم من العظام والمأخوذة من الحيوانات الكبيرة الحجم مثل الجمال والجاموس والأبقار ... فى عمليات الخرط لعمل بعض المشغولات الدقيقة الفنية مثل جراب الأدوات الكتابية والأقلام – فم السجائر – الحلى والغوايش فى أجزاء المشربيات .

وتحتاج العظام قبل خرطها إلى تجهيزها لفصل المواد الدهنية والنخاع منها وتنظيفها ، ثم غليها فى ماء نقى لفترة حتى يتم التخلص من المواد العالقة بها ، ثم تنقل إلى أحواض مملوءة بالماء وتنقع لمدة ٣ أيام (ماء من الصنبور) للمحافظة على العظام وعدم تشققها عند تعرضها للهواء البارد بعد عملية الغسيل ،كما يعمل الماء على لين العظام والتخلص من الروائح العالقة بالعظام باستمرار تغيير الماء على فترات .

ولخرط العظام تقطع إلى أجزاء صغيرة مناسبة لحجم الأجزاء المخروطة، ثم تجهيز القطع لعملية الخرط بإزالة الزيادات والنتوءات البارزة على السطح وكذلك كسر السوك بالقادوم حتى يمكن تشكيلها بأسلحة الخرط وتسمى عملية التجهيز بالتكريت ، ثم يعمل لها مراكز الزنب فى الطرفين وتركب فى المخرطة .

* **العاج «سن الفيل»** : يعتبر العاج من الخامات الأكثر أهمية وقيمة فنية لاستخدامه فى عمليات الخراطة من قديم الزمان بعد الخشب حيث عرف فى العصور القديمة ضمن مقتنياتهم الثمينة التى تم العثور عليها ..

وترجع القيمة الفنية للمقتنيات التى تصنع من العاج ، لندرة تواجده كمادة خام أو صعوبة الحصول عليه وارتفاع ثمنه بجانب جمال الخامة ونعومتها بعد تشكيلها وصقلها وانفراد العاج بلونه المميز الجذاب .

ويؤخذ العاج من أنياب الفيل التى تنمو فى فكه الأعلى ويستعملها كوسيلة للدفاع عن نفسه ، وشكل الناب مخروطى مقوس قليلا يصل إلى حوالى ٣ متر

طولا و ٥ سم قطر من مقطعه السفلى .. والناب مجوف فى الجزء الملتصق بالفك ولكنه مصمت فى الثلث الطرفى المدبب الشكل والذى يعتمد عليه الفيل فى الدفاع عن النفس وفى قطع الأشجار ويزن الناب الواحد عند البلوغ فى الذكر حوالى ١٠٠ كيلو جرام ويقل الوزن والحجم فى الإناث ..

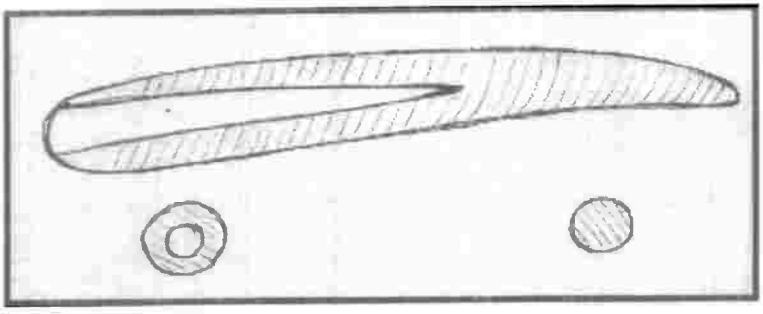
- **مميزات العاج** : نظرا لارتفاع ثمن العاج فتستخدم بدلا منه بعض الخامات البديلة ذات الثمن المنخفض مثل : عظام الحيوانات وقرونها ولكن يتفوق العاج عن الخامات الأخرى بالآتى :

١- أكثر صلابة واندماجا للألياف من العظم ولذلك يصعب تمزقه .

٢- لونه أبيض مشرب بالصفرة وبه عروق شفافة (شبيهة بعروق الخشب) وخاصة أنياب الذكور . وتتخذ هذه العروق خطوطًا منحنية أو أقواسًا دائرية تكسب العاج شكلا مميزاً وجميلا

٣- يتميز برائحة خاصة مميزة عن باقى الخامات

٤- لا يحتاج العاج إلى عمليات تجهيز وإعداد وتنظيف كما فى الخامات الأخرى البديلة



سن الفيل وقطاع توضيحى بين الأجزاء المصمتة والمفرغة

ولاستعمال العاج ، يقطع بمناشير ذات أسنان دقيقة للقطع العرضى مثل منشار سراق الظهر والساحقة ويستخدم فى القطع الطولى منشار الشرح اليدوى وتقطع السن وتنقع فى الماء قليلا حتى تلين ويمكن خرطها بسهولة .

التشطيبات

تحتاج كل المشغولات الخشبية بهذا الكتاب إلى عمليات الدهان أو التغطية المناسبة والملائمة لنوع الخشب المستخدم ، خاصة إذا احتجت إلى تسويق هذه المشغولات ، فنجاح التسويق يعتمد على المظهر النهائى ومستوى التشطيب أو حتى لتقديم قطعة من هذه القطع كهدية فى أى مناسبة فيجب أن تنال إعجابه بالمظهر النهائى والدهان الذى عليها مما يرفع من قيمتها الفنية المادية وهذا بالإضافة إلى وقايتها وحفظها سواء من العوامل الجوية أو الحشرات ...

* **تبييض الأخشاب** : فى بعض المشغولات تحتاج إلى بعض التشكيل بالخشب الفاتح اللون مثل البلوط والقرو .. ونظرا لعدم توافر هذه النوعية حيث إن المتوافر هو قطع من خشب الزان أو الماهوجنى أو الجوز الغامقة اللون تأتى عملية التبييض والتى يكون الغرض منها إزالة جزء من لون الخشب الطبيعى الداكن لمحاكاة الأخشاب الفاتحة ..

طريقة التبييض :

١ – استخدم قفازاً من المطاط حماية ليديك

٢ – بلل قطعة من القماش بمحلول النوشادر وامسح الخشب فى اتجاه الألياف مع تكرار عملية المسح عدة مرات حتى يتوقف تأثير النوشادر .

٣ – بلل قطعة أخرى من القماش بالأكسجين أو محلول فوق أكسيد الأيدروجين قوة ١١٠ وامسح الخشب بنفس الأسلوب السابق عدة مرات حتى يتوقف تأثير الأكسجين .

٤ – اغسل السطح بقطعة إسفنجية مغمورة بالماء لإزالة جميع آثار المحلول

٥ – اترك المشغولات الخشبية لتجف لمدة يوم على الأقل ، حتى يمكن صنفرتها جيدا .

أنواع الدهانات المختلفة :

١ - **دهانات الإستر (الجمالكة)** : دهان شفاف له ملمس زجاجى لامع يساعد على إظهار جمال ألياف الخشب ، وتصلح لدهان جميع الأخشاب الصلبة المندمجة الألياف مثل : الزان و الجوز و الماهوجنى و القرو و البلوط

أنواع الجمالكة : الحمراء ... برتقالية ... بيضاء

وتستخدم الحمراء والبرتقالية فى تلميع الأخشاب ذات الألوان المتوسطة والقاتمة أو الداكنة اللون وذلك بعد سحق قشورها وتنقع فى كحول حتى تذوب الجمالكة .

أما الجمالكة البيضاء والتى توجد على هيئة أصابع فتنقع فى كحول أبيض وبعد ذوبانها (تأخذ وقتًا أطول وتصفى بعد الذوبان) ثم تستخدم فى تلميع الأخشاب البيضاء .

طريقة استعمال الجمالكة :

- تكور قطعة من القطن الناعم فى حجم كرة التنس أو تصر فى قطعة شاش أو قماش قطنى ناعم وتندى بمحلول الجمالكة حتى تشبعها وتسمى هذه الصرة بالأسطبين ـ وهى المستخدمة فى عملية سقى سطح الخشب ـ ويتبع الخطوات التالية :

١ - يصنفر السطح جيدا ، ويسد أماكن التعاشيق أو اللحامات بمعجون الغراء (غراء + سبيداج بلدى + ماء) ولون مناسب للون الخشب ، ويصنفر مرة أخرى ..

٢ - ويتم سقى الخشب بالجمالكة مستخدماً الأسطبين وبحيث يكون تركيز الجمالكة ١ جزاء جمالكة + ٥ خمسة أجزاء كحول ويدهن السطح بالأسطبين المشبع بالجمالكة فى خطوط متلاصقة وفى اتجاه الألياف حتى يتشرب السطح ويتبخر الكحول على السطح أو يتوقف امتصاص محلول الجمالكة ..

٣- يمعجن السطح بالمعجون السابق وباللون المناسب للون الخشب ، ثم يترك ليجف ويصنفر فى اتجاه الألياف بصنفرة ناعمة

٤- يعاد سقى السطح بالجمالكة فى اتجاه الألياف عدة مرات حتى يبدأ السطح فى اللمعان ..

٥- يخدم السطح بعد ذلك لسد المسام والحصول على سطح ناعم باستخدام الفوماطة باللون المطلوب لنوع الخشب .

وتتكون الفوماطة من الإسبيداج الممزوج بوسيط أو مادة رابطة مثل «جولد سيز» أو الغراء والمادة الملونة .

٦- يعاد خدمة الخشب بمحلول جمالكة متوسطة بنسبة ١ : ٨ مستعينا بالأسطبين مع الاستعانة بقطرات من زيت الزيتون أو بذر الكتان حتى يسهل انزلاق الأسطبين أثناء الحركة الدائرية على السطح حتى يجف ويختفى أثر الزيت ويلمع السطح .

٧- يتم تلميع السطح بالجمالكة المخففة بنسبة ١ : ١٠ مستخدما الأسطبين على أن يكون الدعك فى اتجاه الألياف وفى اتجاه عمودى ثم فى شكل حلقات دائرية .

٢- **دهانات البلاستيك (أو الورنيش)** : وهى سوائل شفافة سريعة الجفاف ذات تغطية عالية لامعة حيث يعطى قشرة رقيقة شفافة تتصلب بسرعة حسب نوع الورنيش وتعمل هذه القشرة على ظهور ما تحتها من تجازيع الأخشاب ومن هذه الدهانات - أنواع زيتية وأخرى كحولية حديثة .. والمخلقة (السينثتيك) والمعروفة باسم الفلوت .

وفى جميع هذه الدهانات يراعى الآتى :

١- غسل الأخشاب قبل دهانها إما بزيت التربنتين أو البنزين لإزالة أى أثر للمواد الدهنية أو الشحوم ثم يصنفر جيدا .

٢- قد تستخدم مادة تغطية أولية قبل دهان البلاستيك مثل مادة أرنيت حيث تدهن بالفرشاة ثم تصنفر جيدا .. واستخدام المعجون المكون من نشارة

الخشب الناعمة من نفس نوع الخشب مع الغراء والبلاستيك لسد الثقوب ومكان اللحامات

٢- يدهن وجه أو وجهين من الورنيش حسب التعليمات التى على العبوة والتركيب باستخدام فرشاة ناعمة مع استعمال المخفف المناسب (حسب التعليمات على العبوة) مع مراعاة الصنفرة الناعمة للسطح بين طبقات الدهان ...

٣- **دهانات اللاكيه** : وهو من الدهانات السريعة الجفاف وتعطى سطحًا لامعًا صلبًا يسهل غسيله والوسيط المستخدم فى الدهان ورنيش زيتى (اللاكر الطبيعى) ويستخدم بنجاح على المشغولات المصنعة من الخشب الصلب ولاستخدام اللاكية يتبع الآتى :

١- يعد السطح بالصنفرة فى اتجاه الألياف .

٢- يبطن السطح ببوية مكونة من $\frac{2}{3}$ جزء زيت كتان مغلى + $\frac{1}{3}$ جزء زيت تربنتين + جزء واحد من أبيض زنك .

٣- معجن السطح وجهان أحدهما طولى والآخر عرضى بمعجون مكون من $\frac{1}{4}$ جزء بالوزن ورنيش زيتى (فلاتنج) + $\frac{3}{4}$ جزء بالوزن نفط معدنى + جزءان بالوزن سبيداج ناعم + جزءان بالوزن أكسيد زنك تتم الصنفرة الناعمة بعد كل وجه .

٤- أسس السطح بوجهين ببوية زيت وتترك للجفاف .

٥- دهان وجه رابط مكون من ٥٠ ٪ من البوية المستخدمة فى التأسيس و ٥٠ ٪ من اللاكيه المجهز باللون المطلوب ويترك للجفاف لمدة يوم .

٦- استخدم الصنفرة الدوكو الناعمة مع الماء ثم يغطى السطح ببوية اللاكيه مستخدما فرشاة ناعمة بوجهين من البوية .