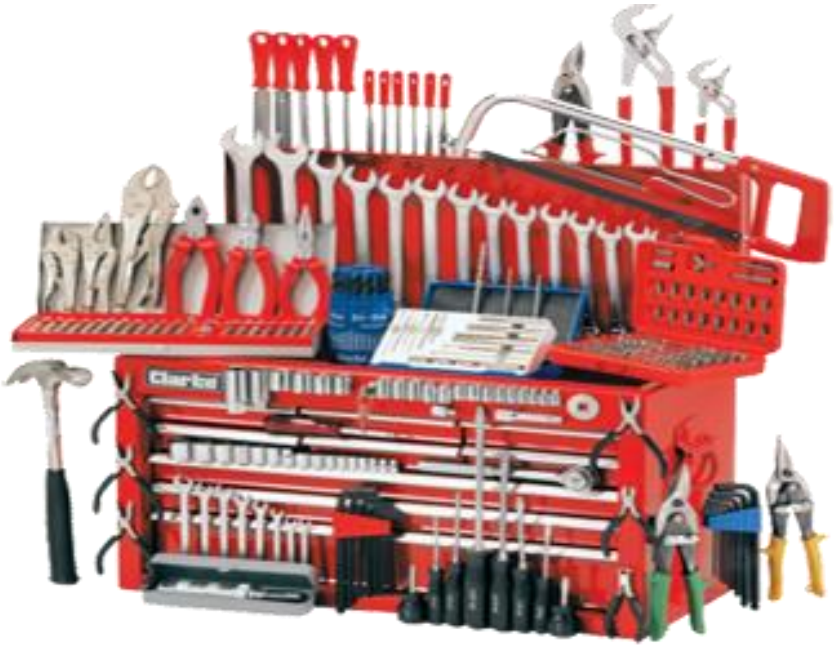
مهنة صيانة وإصلاح الأجهزة المنزلية

الوحدة الرابعة



عمليات التشغيل الميكانيكى

الصف الأول

العام التدريبي (٢٠١٩ / ٢٠٢٠)

تم الإعداد والتطوير بواسطة شركة يات لحلول التعليم
تليفون: 27498297 (202+) - **محمول:** 01001726642 (2+)
Website: www.YATLearning.com - **E-Mail:** info@yat.com.eg

الفهرس

المعارف النظرية للوحدة ٣
العدد والآلات الأساسية بالورش ٤
عمليات الشنكرة والعلام ١٣
عمليات النشر اليدوي ١٩
عمليات البرادة ٢٢
عمليات الثقب Drilling Process ٢٥
عمليات التنعيم والتخويش ٣١
عمليات القلووظة Threading ٣٤
التدريبات العملية للوحدة ٤٤
١- استخدام العدد والأدوات اليدوية للورش الميكانيكية Workshop tools exploring ٤٨
٢- عملية الشنكرة والعلام و الادوات الازمة Marking-out ٥١
٣- عمليات القطع بالمنشار اليدوي بزوايا مختلفة ٥٧
٤- تنفيذ برادة مستوية ٦٤
٥- عملية الثقب Drilling process ٧٢
٦- عملية التنعيم والتخويش Reaming and countersign processes ٧٩
٧- القلوظة اليدوية Hand threading ٨٦
٨- تمرين شامل على الشنكرة النشر والثقب والبرادة ٩٢
٩- تمرين شامل: عمل علبة مربعة بمشقبية مستطيلة في القاعدة ٩٤
١٠- عمل فلير للمواسير ٩٨
المصطلحات الفنية ١٠٣
المراجع ١٠٥

المقدمة

بالرغم من تطور عمليات التشغيل الميكانيكي إلا أن عمليات التشغيل اليدوي لا يمكن الاستغناء عنها، ولها مجالات عمل كثيرة. فعمليات التشغيل اليدوي تستخدم بكثرة في المجالات التي يصعب فيها تنفيذ التشغيل الميكانيكي أو التي تكون فيها تكلفة التشغيل الميكانيكي كبيرة. مثلا إذا أراد الفني عمل ثقوب في قطعة تشغيل، لابد أن يعرف الفني أماكن هذه الثقوب على قطعة التشغيل ليقوم بتثقيبها، وبالتالي يحتاج الى تحديد مراكز الثقوب أولا. ويتم تحديد مراكز الثقوب بعمليات العلام والشنكرة والتي يتم فيها رسم خطوط الأحرف وزوايا القطع وأماكن مراكز الثقوب والميل على المشغولات قبل اجراء عمليات التشغيل عليها. وعند إزالة أجزاء زائدة من المعدن من أي سطح لقطعة العمل المسبوكة أو المطروقة أو ما شابه ذلك، فإنه لابد أن يعرف الفني أيضا مقدار المعدن اللازم إزالته من كل سطح أثناء عمليات التشغيل للوصول إلى الأبعاد المطلوبة، ومن هنا تتضح أهمية عملية الشنكرة (العلام) لقطعة الخامة تمهيدا لعمليات تشغيلها لتصبح منتجا. وكذلك قطع المنتجات بالمنشار اليدوي وتسوية الأسطح بعد القطع باستعمال المبارد وعمل مجاري في المشغولات بماكينات القشط وتشطيبها بماكينات التجليخ أو عمل قلاووظ داخلي وخارجي كل هذه العمليات من الأمور الأساسية التي يستخدمها العاملون في الورش الميكانيكية وورش صيانة الأجهزة المنزلية.

نقدم في بداية كل تدريب المعارف النظرية اللازمة لفهم التدريب العملي، يتبع المعارف النظرية نقدم لك التدريبات العملية الخاصة بكل جزء والتي تغطي المعارف النظرية وتؤيدها بالخبرة العملية ونسبقها بتعليمات السلامة والأمان.

ولقد راعينا في تصميم هذه الوحدة عدة إعتبارات هامة وهي أن يستطيع الطالب الإعتماد على ذاته أكثر من الإعتماد على المدرب بإتباع الخطوات والتعليمات في التدريبات العملية بدقة حيث جعل الخطوات في كل تدريب أكثر تفصيلا لتناسب المرحلة العمرية والمستوى العلمي للمتدرب.

أخيرا في نهاية كل وحدة قمنا بإضافة ملخص خاص بالمصطلحات الإنجليزية الهامة المستخدمة بالوحدة وذلك لتنمية مهارات اللغة الإنجليزية التي سيحتاجها أثناء عملة في قراءة كتالوجات الشركات المنتجة الأجنبية وتعليمات التشغيل الهامة.

نقدم لك عزيزي المتدرب هذه الوحدة متمنيين لك كل النجاح والتوفيق في حياتك العملية المستقبلية.

فريق التأليف والإعداد لشركة

يات لحلول التعليم

المعارف النظرية للوحدة

العدد والآلات الأساسية بالورش

Workshops tools

العدد اليدوية تتواجد بأنواع مختلفة في الورش للمساعدة في انجاز المشغولات و عمل بعض العمليات اليدوية البسيطة مثل ثني اطراف المعادن أو فك بعض المسامير باستخدام المفكات أو ربط المسامير السداسية او اطقم الآلنكيهات Allen Key للمسامير ذات الرأس الغاطس و يتم وضع العدد اليدوية في صندوق ادراج العدة الذي يمكن تحريكه على تروللي متحرك كالمبين في شكل رقم ١، وعادة يكون بعجل مزود بفرامل للتثبيت في المكان المطلوب و في بعض الورش يتم تثبيت العدد اليدوية على لوح خشبي مثبت على الحائط. ويوجد صندوق يحمل باليد في معظم ورش الصيانة يوضع به العدد الشخصية لكل فني في الورشة كي يمكن حمله في أي مكان عند اجراء عمليات الصيانة في أماكن مختلفة.

شكل رقم ١: صندوق ادراج العدة

١- المطرقة (الجاكوش) Hummer

تصنع المطرقة من الحديد الصلب المعالج حراريا و لها اوزان مختلفة و تستخدم في اعمال التشكيل والثني والدق على السنابك لعمل علامات على الواح الصاج أو قطع المعدن قبل ثقبها ببنط المثاقيب، وتصنع اليد من الخشب كما هو مبين في شكل رقم ٢.

شكل رقم ٢: المطرقة الصلب

٢- المطرقة الكاوتش (الدقماق) Rubber hummer (Mallet)

تصنع المطرقة المرنة من الكاوتش أو البلاستيك أو من الخشب، و تصنع اليد من الخشب أو اللدائن كما هو مبين في شكل رقم ٣. وتستخدم في الطرق على الصاج او المعادن الخفيفة أو المعادن المرنة التي يخشى ان تتشوه ويظهر بها نتوءات عند الطرق عليها.

شكل رقم ٣: المطرقة المرنة (الدقماق Mallet)

٣- مفاتيح بلدي Double Open End Wrench وذات الطوق الدائري (مشرشر)

تستخدم المفاتيح البلدي وذات الطوق الدائري (المشرشر) المبينة في شكل رقم ٤ لفك المسامير و الصواميل من اصغر المقاسات مثل ٦ مم الى مقاسات كبيرة ١٠٨ مم.

شكل رقم ٤: مفاتيح بلدي و مشرشره

٤- مفكات Screwdriver

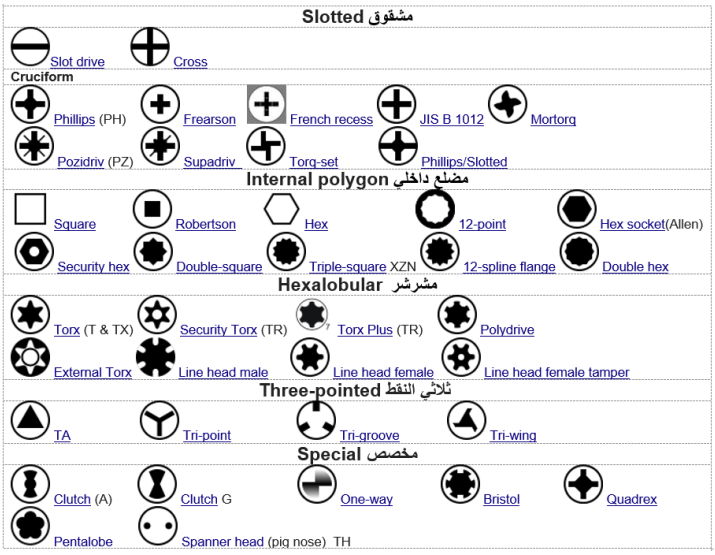
تستخدم المفكات بأنواعها المختلفة (شكل رقم ٥) لفك المسامير ذات الرأس العادة أو الصليبة أو السداسية وتصنع رأس المفكات من الصلب عالي الكربون والمعالج حراريا ليكون صلدا ولا يفقد شكل الرأس عند الاستعمال.

شكل رقم ٥: مفكات عادة وصليبه

وقد تتواجد أطقم مفكات ذات اللقم المختلفة (لقم عادة و صليبة ومثلثة ومشرشره وسداسية ... الخ) كالمبينة في شكل رقم ٦ ليمكن استبدالها لنفس اليد أو تكون بها يد طويله و يد قصيرة تستخدم حسب الحاجة.

شكل رقم ٦: طقم المفكات ذو اللقم المختلفة (لقم عادة و صليبة و مثلثة و سداسية ... الخ)

ويبين شكل رقم ٧ الأنواع المختلفة من رؤوس المسامير



شكل رقم ٧: رؤوس المسامير التي تربط تفك بالمفكات العادة و الصلبية و السداسية ... الخ

٥- زراديه (بنسة) عادة Pliers

تستعمل الزردية كالمبينة في شكل رقم ٨ لحمل الأجسام بحزم أو لقطع أو ثني المواد الصلبة مثل الأسلاك.

تشتمل الزردية على فكين معدنيين مرتبطتين فيما بينها ومتصلين بمقابض طويلة في الجانب الآخر كي يضاعف من قوة قبضة اليد والتي ستتركز على الغرض لفكه أو حمله. وتستخدم الزرديات لمسك المشغولات الساخنة أو لفك بعض أنواع المسامير ولأغراض أخرى كثيرة.

تستخدم الزرادية أيضا في سحب التيل، مسك الأجزاء الأسطوانية، والمسطحة ذوات القطر الرفيع. كما تستخدم في قطع الأسلاك والمساعدة في تنيها.

شكل رقم ٨: زراديه (بنسه عادة) Pliers

٦- البنسة الجاز (الغراب) Slip joint or multi-grips

تستخدم البنسة الجاز في شكل رقم ٩ في ربط وفك المسامير والجلب النحاسية من غير ذوات الأضلاع المسدسة أو المربعة. وتتميز بان لها مستويات تسمح بتباعد المسافة بين الفكين بخطوات محددة وتستعمل البنسه الجاز أيضا في الأعمال الصحية مثل فك سيفون (كوع) الحوض والعديد من العمليات الأخرى.

شكل رقم ٩: بنسة جاز Pliers-gas

٧- بنسه كلابه Locking pliers or vice grips

تستخدم في مسك أي أجزاء يراد التحكم فيها لإجراء عمليات الفك والتركيب مثل المواسير. فكي البنسه الكلابة المبينة في شكل رقم ١٠ يشبه فك البنسه العادية و لكن نظام اليد الموجود مزود بزراع غلق (فرامل) كي يحافظ على قوة ربط فك البنسه بعد إزالة يد العامل. ويوجد مسمار قلاووظ يتحكم في فتحة فكي الكلابة لتناسب السمك المطلوب تثبيته، ويوجد ذراع تحت الذراع الرئيسي يستخدم لفك التثبيت بالضغط علية عند الانتهاء من غرض التثبيت.

شكل رقم ١٠: بنسه كلابة Locking pliers

وتستخدم البنسه الكلابة بكثرة في اعمال الصاج واللحام لتثبيت قطعتين معا حتى الانتهاء من عملية الثني أو اللحام. و يوجد منها ما يسمى بالنسبة السقف ذات فكين احجهما عدل و الأخر به انحناء بزاوية ٩٠ درجة كالمبينة في شكل رقم ١١

شكل رقم ١١: بنسه كلابة سقف Locking pliers

ويوجد أيضا منها الكلابة المبططه (شكل رقم ١٢) التي تستخدم في تثبيت الصاج حتى يتم اجراء عمليات مثل الثقب أو اللحام.

شكل رقم ١٢: بنسه كلابة مبططه Flat Locking pliers

٨- كماشة Plier-Tongs (Pincers)

الكماشة المبينة في شكل رقم ١٣ عبارة عن أداة صغيرة من حديد ذات فكين ومقبضين مثبتين معا، ليعملا على نحو متعاكس في نزع المسامير، ويستخدمها النجار وهو لا يستغني عنها. وتوجد بعض الشواكيش مزودة بكماشة ثابتة لتصبح آلة واحدة تستخدم في الطرق وإزالة المسامير.

شكل رقم ١٣: كماشة Plier-Tongs

٩- قصافة (Cutter-pliers)

تستخدم القصافة المبينة في شكل رقم ١٤ لقطع الأسلاك ذات الأقطار الصغيرة التي قد تصل الى ٥ مم، و هي عبارة عن أداة صغيرة من حديد قاطعين ومقبضين مثبتين معا، ليعملا على نحو متعاكس في قطع الأسلاك. وأكثر استخداماتها في قطع الأسلاك الكهربائية أو تقشير الأسلاك.

شكل رقم ١٤: قصافة Plier-Tongs

١٠- مفتاح فرنساوي French wrench

يستخدم المفتاح الفرنساوي المبين في شكل رقم ١٥ في ربط و فك المسامير والصواميل ذوات الرؤوس المسدسة والمربعة بصفة عامة بأقطار مختلفة وخصوصا قلوب الحنفيات والخلاطات. والمفتاح الفرنساوي به قلاووظ يمكن لفة في اتجاه عقارب لساعة لتقليل المسافة بين الفكين او لفه عكس عقارب الساعة كي يتعد الفك المتحرك عن الفك الثابت ليناسب المسامير الكبيرة.

شكل رقم ١٥: مفتاح فرنساوي French wrench

١١- مفتاح انجليزي English wrench (مفتاح استيلسون Estilson key أو مفتاح بضبة)

يستخدم المفتاح الإنجليزي المبين في شكل رقم ١٦ في ربط و فك ومسك المواسير والجلب الحديدية. يوجد بالمفتاح صامولة (جلبة) تتحرك على قلاووظ رأسي للتحكم في فتحة الفكين حتى تتناسب مع القطر المطلوب ربطه أو فكه.

شكل رقم ١٦: مفتاح انجليزي English wrench (مفتاح استيلسون Estilson key)

١٢- منشار المعادن اليدوي (منشار حدادي) Hacksaw

يستخدم المنشار الحدادي لقطع المواسير و الاعمدة و القضبان المعدنية او البلاستيك و PVC، و يتكون المنشار الحدادي العادي كما هو مبين في شكل رقم ١٧ من إطار خارجي مصنوع من الفولاذ منخفض الصلادة يحمل بين فكيه النصل (صفيحة المنشار) أو حد القطع الذى يحتوى على أسنان القطع الحادة ومثبت على طرف الفك الخارجي له براغي وصامولة لضبط وإحكام شد سلاح المنشار، ومثبت على الطرف الأخر المقبض.

شكل رقم ١٧: منشار Hacksaw

١٣- مفتاح آلن كاي (سداسي) Allen Key (Hexagon Wrenches)

مفتاح الآلنكاي يعرف أيضا بأسم مفتاح سداسي وهو أداة ذات مقطع سداسي الأضلاع و يباع في أطقم كما هو مبين في شكل رقم ١٨ و يستخدم لفك و ربط المسامير التي لها رأس به تجويف سداسي كالمبينة في شكل رقم ١٩.

شكل رقم ١٨: مفتاح سداسي (الآن كاي) Allen key

شكل رقم ١٩: مسامير برأس سداسي Hexagonal

١٤- مفتاح السقاطة (Socket wrench)

مفتاح السقاطة (Socket wrench) المبين في شكل رقم ٢٠ يتكون من زراع مزود بسقاطة تدور بحريه في اتجاه وتثبت عند الدوران في الاتجاه الأخر وبها مفتاح لتغير وضع الربط بالمفتاح و توجد معه مجموعة من اللقم التي تناسب أنواع مختلفة من مقاسات المسامير (البراغي) أو الصواميل ويعتبر أداة يد تعتمد على نظام السقاطة والذي يتيح فتح أو ربط الصواميل أو البراغي بدون عملية اخراج المفتاح من البرغي واعادة تثبيته ويكون استعماله كثير في الأماكن الصغيرة أو الضيقة التي لا تسمح بتدوير المفتاح ٣٦٠ درجة.

شكل رقم ٢٠: مفاتيح سقاطة و طقم لقم Hexagonal

يوجد أيضا مفتاح سقاطة يركب به لقم المفكات كما هو مبين في شكل رقم ٢١ لسرعة الربط و الفك بدون الحاجة الى لف المفك أو اليد دورة كامله.

شكل رقم ٢١: مفتاح سقاطة لرؤوس المفكات Socket wrench

١٥- ميزان الماء spirit level أو Bubble level

ميزان التسوية أو ميزان الاستواء أو ميزان الماء المبين في شكل رقم ٢٢ هو عبارة عن جهاز يستخدم لقياس ما إذا كانت الأسطح أفقية أو رأسية. تستخدم عادة في أعمال حدادة الألوميتال والنجارة والبناء وخاصة عند تركيب الأحجار والبلاط كما يستخدم بكثرة في أعمال التركيبات وتأسيس الماكينات

شكل رقم ٢٢: ميزان ماء Spirit level

١٦- المتر Tape

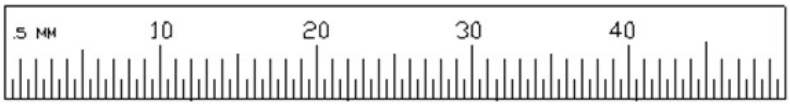
يستخدم المتر الشريطي (شكل رقم ٢٣) لقياس الأجسام الطويلة كالمواسير ويستخدم بكثرة في اعمال الصاج والألواح المعدنية وصناعة الأثاث المعدني واعمال الألوميتال وتمديدات شبكات المواسير.

شكل رقم ٢٣: متر القياس الطولي tape

يكون تدريج المتر طبقا لأحد النظامين النظام الدولي أو النظام الإنجليزي، وحدة الأطوال في النظام الدولي هي المتر والذي يقسم الى سنتيمتر ومليمتر كما هو مبين في شكل رقم ٢٣، وفي النظام الإنجليزي يكون التدريج مقسما بالبوصة inch والقدم Feet والقدم يساوي ١٢ بوصة.

١٧- القدم الصلب (المساطر الحديدية) Ruler

تصنع المساطر (القدم) المستخدمة في الورش من الصلب الذي لا يصدا (شكل رقم ٢٤)، أكثر أنواع مساطر القياس المستعملة في الورش هي ذات أطوال ٦ بوصة 12 بوصة أو ١٨ بوصة.



شكل رقم ٢٤: قدمه صلب Ruler

عمليات الشنكرة والعلام

Marking-out Concept

الشنكرة (العلام) Marking-out هي عملية نقل الأبعاد من التصميم (لوحة الرسم) إلى سطح المشغولة (قطعة العمل الخام المطلوب تصنيعها)، ويقصد بها تحديد الأطوال ومراكز الثقوب والزوايا على سطح المشغولة للتمكن من تنفيذ الأعمال المطلوبة. لا تختلف عملية رسم خطوط التشغيل على الأسطح المستوية المعدنية عن عملية الرسم العادية على الورق، إلا من حيث استعمال أداة الخدش (شوكة العلام) بدلا من القلم. فالتخطيط والعلام أو الشنكرة هي عملية نقل خطوط وأبعاد ومراكز الثقوب الموجودة على الرسم إلى المشغولة المطلوب تنفيذها، تلك الخطوط التي تحدد أجزاء المعدن المطلوب إزالته .لذلك فإن عملية التخطيط والعلام (الشنكرة) تعتبر من أهم وأدق العمليات التي يقوم بتنفيذها البراد والتي تتطلب عناية وإتقان، حيث تتوقف صلاحية المشغولات المصنعة على دقة عمليات التخطيط والشنكرة. يتناول هذا الفصل عرض لجميع معدات التخطيط والعلام المستخدمة في عمليات الشنكرة، كما يعرض طرق استخدام كل منها على حدة.

حيث تعتمد عمليات التشغيل الصحيحة على مقدار دقة الشنكرة ووضع المقاسات بدقة وفى حالة الشنكرة غير الدقيقة يكون العمل الناتج رديئا وغير مطابق للمواصفات المطلوبة، ولذلك مهما امتد الوقت الذي تستغرقه عملية الشنكرة الدقيقة فلا يجوز أن نعتبره وقتا مهدرا حيث أنه في النهاية سيوفر وقتا أكثر في المراحل التالية للتشغيل. عندما يراد تشغيل جزء معدني يجب التعرف على السطوح التي سيجرى عليها التشغيل وكمية المعدن الذي يزال من كل سطح، ويمكن التعرف على هذه السطوح من الرسم التشغيلي، ولكن كمية المعدن المطلوب إزالته من كل سطح لا يمكن تحديدها إلا بعد الشنكرة (وضع علامات وخطوط على سطوح الجزء المعدني). ولعمل ثقوب في قطعة معدنية لابد من تحديد مواضع مراكز هذه الثقوب وتحديدها بعــلامة (ذنبه) واضحة حتى يسهل على العامل تنفيذ عملية الثقب بدقة وإتقان.

ومن أشهر استخدامات عملية الشنكرة هو عمل خطوط متوازية على قطعة الشغل وتحديد مركز عمود وتحديد مراكز الثقب .....إلخ من الاستخدامات المتعددة والمختلفة.

تعرف الشنكرة بأنها عملية نقل الأبعاد المطلوبة للمنتج من رسومات التشغيل وتوقيعها على قطعة التشغيل (القطعة الخامة) المستوية الشكل تمهيدا لعمليات التشغيل. وهذا يشمل تحديد المحاور والمراكز والحدود الخارجية لقطعة التشغيل بهدف تحديد الأجزاء الزائدة والتي يرغب في إزالتها بعمليات التشغيل.

أدوات الشنكرة

شوكة العلام Scriber

هي أداة يدوية تستخدم لإجراء علامات على المعادن كما يكتب القلم على الورق، تصنع شوكة العلام من صلب العدة الكربوني ويكون طرفها دائما مسنونا ومدببا وصلبا وطولها من ٢٥٠ إلى ٣٠٠ مم ويتم شحذها بزاوية ١٠- ٢٠ درجة ليكون لها سن مدبب كما هو مبين في شكل رقم ٢٥ يستخدم في رسم خطوط على سطح الشغلة.

شكل رقم ٢٥: شوكة العلام

ويوجد نوع من شوك العلام يصنع من النحاس الأصفر Brass وتستخدم للخامات الصلدة حيث يترك على الخامة (الشغلة) طبقة من النحاس أثناء الشنكرة، وهناك نوع أخر وهو قلم الرصاص حيث يستخدم لقطع العمل الدقيقة والصفائح المطلية، ويوضح الأنواع المختلفة من شوك العلام.

توجد أنواع مختلفة من شوك العلام موضحة في شكل رقم ٢٦ ويوجد نوع من شوك العلام يصنع من النحاس الأصفر Brass وتستخدم للخامات الصلدة حيث يترك على الخامة (الشغلة) طبقة من النحاس أثناء الشنكرة، وهناك نوع أخر وهو قلم الرصاص حيث يستخدم لقطع العمل الدقيقة والصفائح المطلية، ويوضح الأنواع المختلفة من شوك العلام.

شكل رقم ٢٦: يوضح الأنواع المختلفة من شوك العلام

يجب مراعاة عند استخدام شوكة العلام أن يكون طرفها المدبب ملاصقا لحركة المسطرة وأن يكون السحب في اتجاه واحد تلافيا للخطوط المزدوجة.

ذنبه العلام Center Punch

هي أداة يدوية تصنع من الحديد الصلب (الفولاذ) الخاص بالعدد مع تصليد طرفها المدبب وهي تستخدم لتحديد مركز في قطعة العمل وذلك في حالة عمل شنكرة الدوائر أو التثقيب بالطرق الخفيف عليها ويوضح شكل رقم ٢٧ أحد أشكال ذنبة العلام.

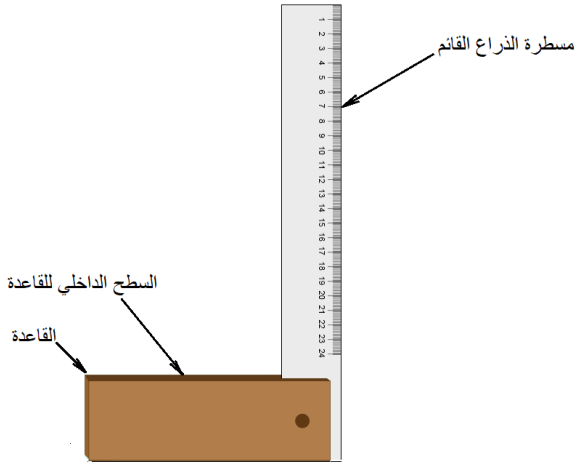
شكل رقم ٢٧: ذنبة العلام

ويجب مراعاة عند استخدام الذنبة في الشنكرة أن يتم الطرق عليها باستخدام مطرقة وأن يكون الطرق مرة واحدة فقط في شكل خفيف، ويوجد نوعان من ذنبه العلام هما:

- ذنبه تحديد مراكز الثقوب وتكون زاوية رأس الذنبة 60°.
- ذنبه التذنيب الدقيق وتكون زاوية رأس الذنبة 30° ويستخدم هذا النوع لتحديد (شنكرة) ألواح الصاج.

الزاوية القائمة Try angle

تصنع من الحديد الصلب وتتكون من القاعدة والذراع وهما متعامدان تماما لضمان الحصول على زاوية قائمة ٩٠° كما هو مبين في شكل رقم ٢٨ تستخدم الزاوية القائمة لفحص تعامدية (Perpendicularity) السطوح بملاحظة وجود شق الضوئي بين سطحها وبين سطح قطعة العمل.

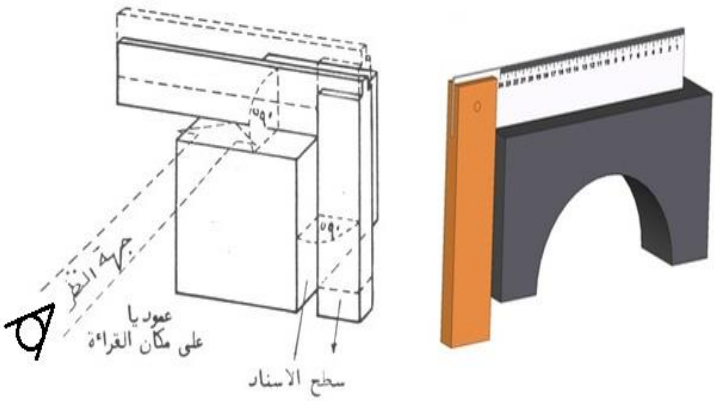


شكل رقم ٢٨:. مكونات الزاوية القائمة

توجد عدة أنواع من الزاوية القائمة يوضحها شكل رقم ٢٩ ويستخدم كل نوع بحسب ما يطلبه العمل.

شكل رقم ٢٩: أنواع الزاوية القائمة

يجب مراعاة أنه عند القياس بزوايا ثابتة يجب أن تسند هذه الزوايا على قطعة العمل بحيث يكون كلا الضلعين عموديا على سطح الشغلة كما هو موضح في شكل رقم ٣٠.



شكل رقم ٣٠: كيفية إسناد الزاوية على الشغلة.

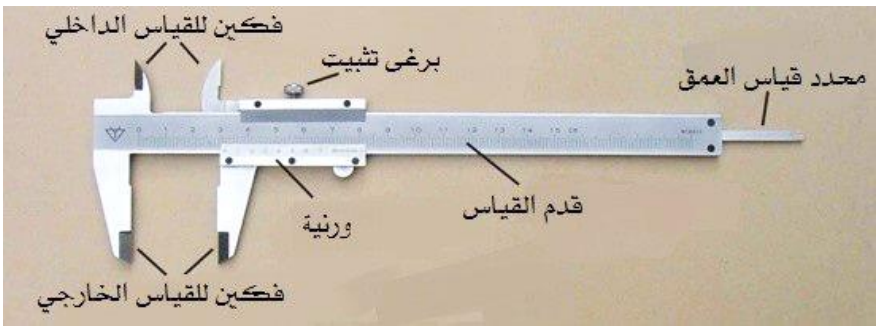
مسطرة (قدم) الصلب Steel Ruler

وهى من أشهر أدوات القياس التي تستخدم لقياس ومراجعة أبعاد قطع العمل قبل وبعد عمليات التشغيل، ويصنع هيكل هذه المسطرة من الصلب المقاوم للصدأ والانكماش لضمان دقة القياس والتكيف مع بيئة العمل التي تحوى العديد من السوائل كالماء والزيت وسوائل التبريد.....إلخ، وتصل حساسية القياس بهذه المسطرة إلى 0.5، ويوجد من العديد من المقاسات ويصل طولها إلى ٦٠ سم وتكون عادة مدرة من الجانبين حيث يوجد التدريج المتري على جانب "مم" وعلى الجانب الأخر يوجد التدريج الإنجليزي "البوصة" ويوضح شكل رقم ٣١ مسطرة الصلب. ويجب مراعاة أن تستخدم هذه المسطرة لقياس المقاسات الكبيرة وليس الأبعاد الصغيرة التي تتطلب حساسية عالية في القياس لا تتوفر في مسطرة الصلب. كما يجب أن يكون مؤشر تدريج المسطرة متعامدا مع حافة إسناد قطعة العمل عند القياس، كما يجب أن يكون مستوى النظر عموديا على القطعة القاسة عند قراءة القيمة المقاسة.

شكل رقم ٣١: مسطرة الصلب

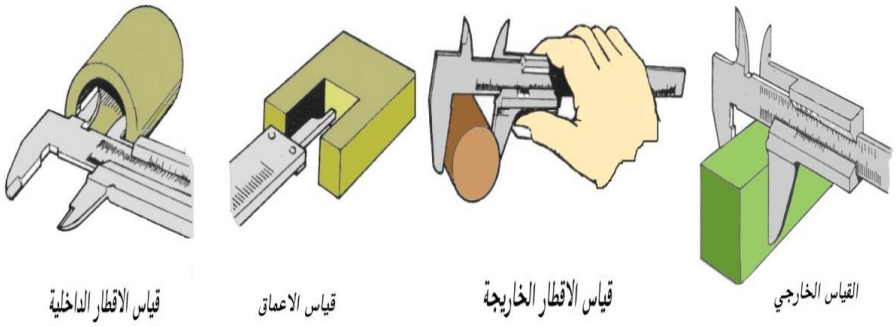
القدمة ذات الورنية (البياكوليس) Vernier Caliper

تعتبر من أهم أدوات القياس المستخدمة في ورش تشغيل المعادن وذلك بسبب إمكاناتها المتعددة في القياس وبساطة التصميم وسهولة الاستخدام بالإضافة إلى أنها تتمتع بحساسية قياس مناسبة للعديد من التطبيقات الميكانيكية في عمليات التصنيع ويستطيع الفني أن يجرى قياسات داخلية وخارجية وكذلك قياسات الأعماق باستخدام القدمة ذات الورنية، ويوضح شكل رقم ٣٢ المكونات الأساسية للقدمة ذات الورنية. تسمى بالفرنسية بياكوليس Pied à coulisse.



شكل رقم ٣٢: المكونات الأساسية للقدمة ذات الورنية

وتختلف دقة القياس من بكواليس لأخر فيوجد بكواليس بدقة قياس 0.1 مم ويوجد أخر بدقة 0.02 مم ويوجد بدقة 0.05 مم حيث تنشأ دقة قياس الورنية من الفرق بين قيمة قسم التدريج الموجود على قدم القياس وقيمة قسم تدريج الورنية على المنزلقة. ويوضح شكل رقم ٣٣ الاستخدامات المتعددة للقدمة ذات الورنية في القياس.



شكل رقم ٣٣: الاستخدامات المتعددة للقدمة ذات الورنية في القياس

الميكرومتر Micrometer

يعتبر الميكرومتر من أدوات القياس المباشرة اليدوية المنتشرة في المصانع والورش وسبب انتشاره دقته التي تصل في بعض أنواعه إلى 0.001 وسهولته في الاستخدام والقراءة، ويستعمل الميكرومتر في القياسات الدقيقة بدلا من قدمه القياس ذات الورنية التي يحتمل وجود خطأ عند القياس بها وذلك لصغر الورنية وصعوبة إيجاد خط التطابق، ويوضح

شكل رقم ٣٤ المكونات الرئيسية للميكرومتر.

شكل رقم ٣٤: المكونات الرئيسية للميكرومتر.

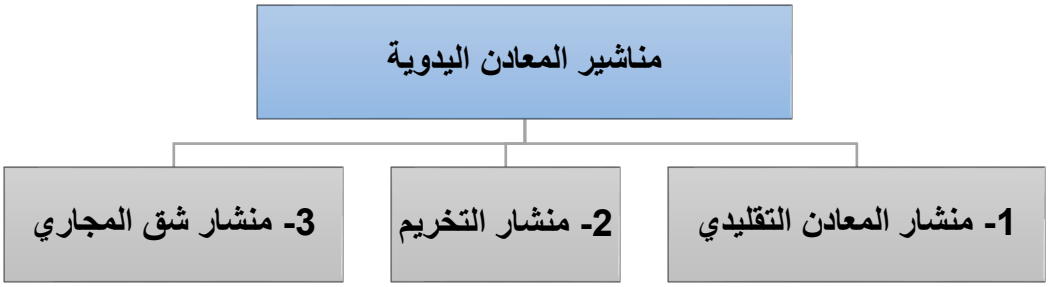
عمليات النشر اليدوي

Manual sawing

يعد المنشار اليدوي النوع الأكثر شهرة وانتشارا داخل الورش نظرا لصغر حجمه وسعره الرخيص، ويستخدم المنشار اليدوي لنشر قطع العمل المصنوعة من المعدن (أو الخشب) ذات الحجم الصغير نسبيا بمختلف مقاطعها سواء كانت مصمتة أو مفرغة.

أنواع من المناشير اليدوية

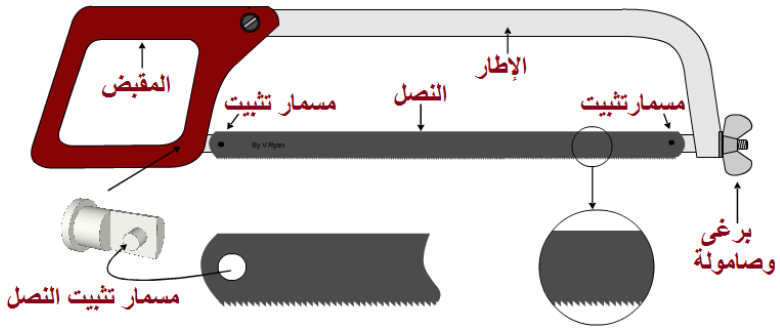
توجد ثلاثة أنواع للمناشير اليدوية المستخدمة في قطع المعادن في المخطط المبين في شكل رقم ٣٥.



شكل رقم ٣٥: أنواع المناشير اليدوية.

منشار المعادن اليدوي التقليدي Hacksaw

يوضح شكل رقم ٣٦ الأجزاء الرئيسية لمنشار المعادن اليدوي التقليدي، حيث يتكون من إطار خارجي مقوس الشكل مصنوع من الفولاذ منخفض الصلادة يحمل بين فكيه النصل أو حد القطع الذي يحتوي على أسنان القطع الحادة ومثبت على طرف الفك الخارجي له برغى وصامولة لضبط وإحكام شد النصل ومثبت على الطرف الأخر المقبض والذي عادة ما يكون من الخشب أو اللدائن البلاستيكية.



شكل رقم ٣٦: الأجزاء الرئيسية لمنشار المعادن اليدوي

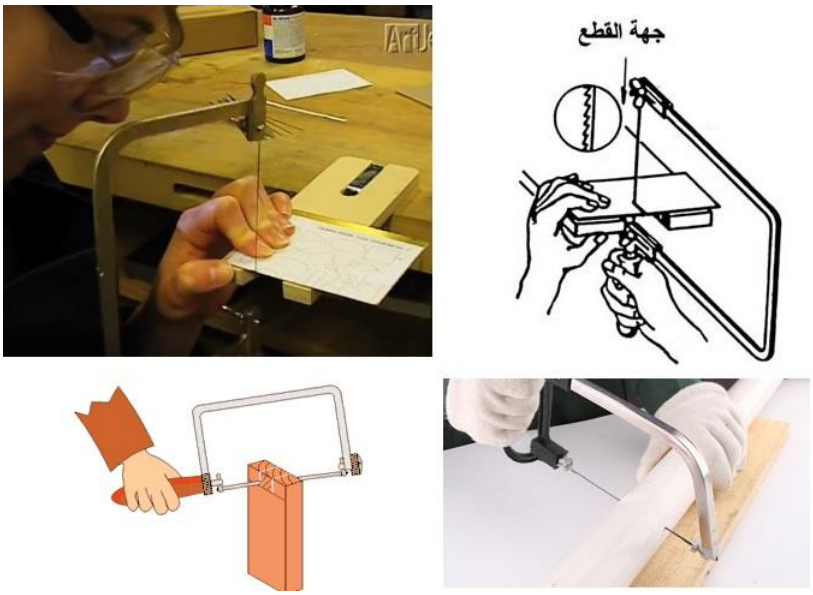
منشار التفتيح اليدوي (الأركيت) Coping Saw

يوضح شكل رقم ٣٧ نوعي منشار التفتيح اليدوي (منشار الأركت) والذي يستخدم في تشكيل المقاطع الداخلية البسيطة في المعادن اللينة كالألومنيوم ويغلب استعماله في نشر الصفائح المعدنية.

ويتم تثبيت أو ربط النصل في إطار المنشار بواسطة مسامير فولاذية تثبت في النصل توضع في ثقوب خاصة في الإطار، ويتم التركيب بشد طرفي النصل بين فكي الإطار ثم تنزل مسامير تثبيت النصل بالثقوب الخاصة بها بسهولة.

شكل رقم ٣٧: نوعي منشار التخريم اليدوي

أما بالنسبة لحركة القطع فيتم تثبيت قطعة العمل كما في شكل رقم ٣٨ وتكون أسنان النصل مائلة لأسفل وبذلك تكون حركة القطع إلى الجهة السفلى ليكون ضغط القطع خفيفا بتأثير السحب وليس الضغط والذي قد يتسبب بكسر النصل بسهولة.



شكل رقم ٣٨: عملية نشر قطع مختلفة باستخدام منشار التخريم اليدوي

منشار شق المجاري

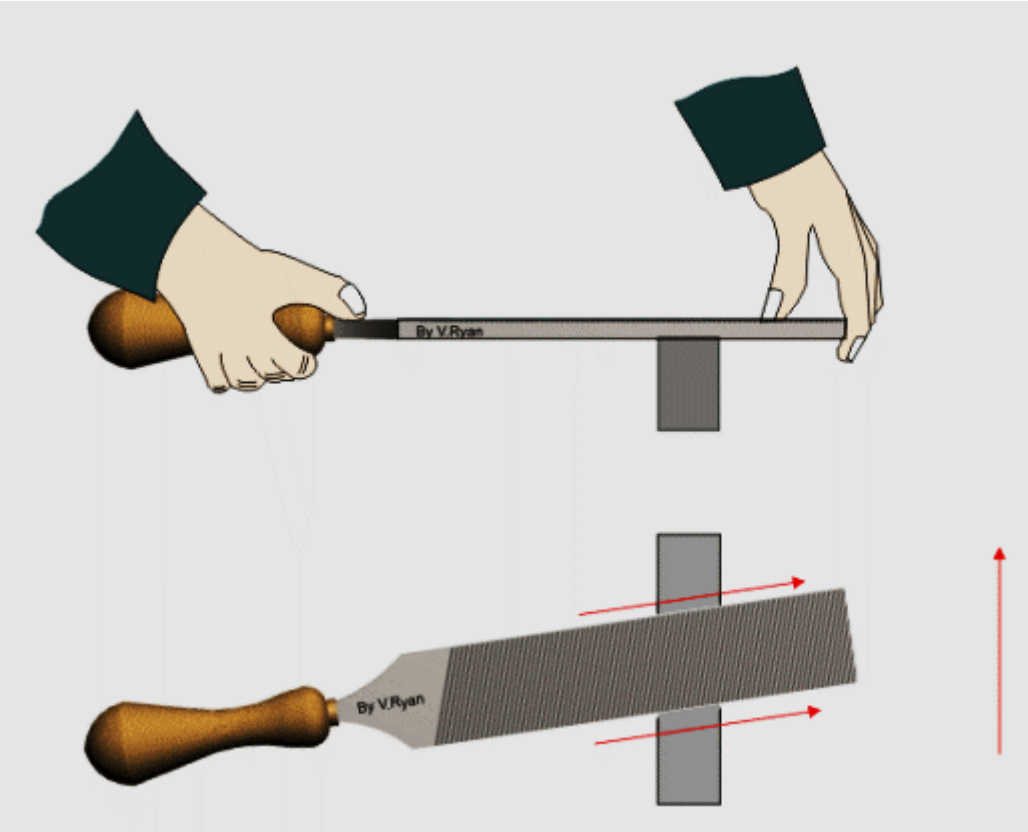
يستخدم هذا المنشار لنشر المجاري الضيقة في قطاعات المعادن، وهو عبارة عن سلاح متين مثبت مباشرة في جسم المنشار أو داخل إطار صغير، و يوضح

شكل رقم ٣٩ الأشكال المتنوعة من منشار شق المجاري.

شكل رقم ٣٩: صورة منشار شق المجاري

عمليات البرادة

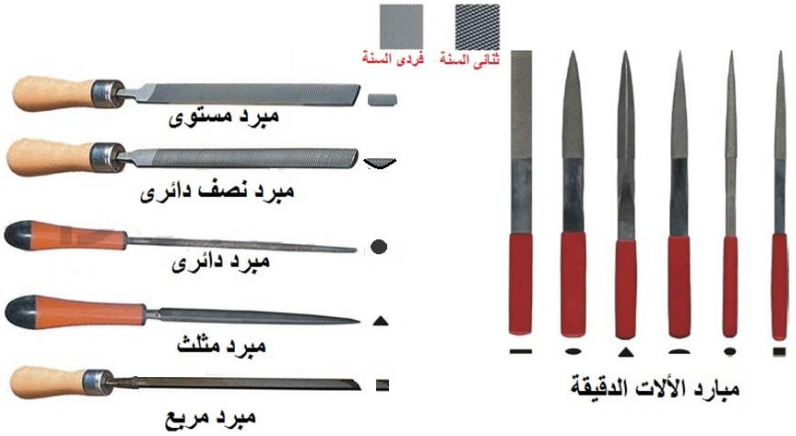
Filings process

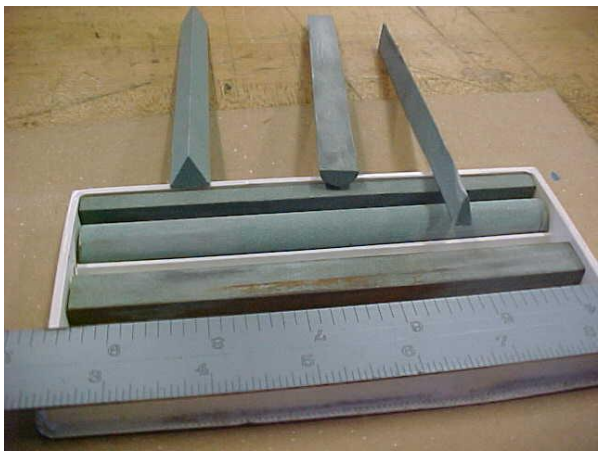


تعتبر عملية البرادة من العمليات اليدوية القديمة والمهمة التي مارسها الإنسان وقد أخذت في التطور شأنها شأن العمليات الأخرى وبالرغم من التطور الكبير في الماكينات المستخدمة لتشغيل المعادن إلا أنه لا يمكن الاستغناء عن عملية البرادة. وفيما يلي بعض التعريفات والمفاهيم الهامة للتعرف والإلمام بعملية البرادة.

أنواع المبارد:

تختلف المبارد في الشكل وذلك لكي تتناسب مع الأشكال الهندسية للأسطح التي يتم بردها. وأهم أنواع المبارد مبينة في شكل رقم ٤٠.



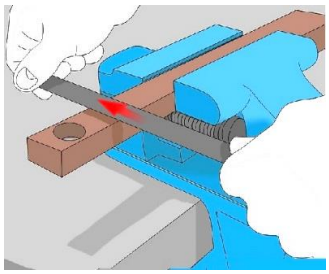


شكل رقم ٤٠: أنواع المختلفة للمبارد

أنواع عمليات البرادة:

تنقسم البرادة إلى برادة مستوية للأسطح المعتدلة أو برادة دائرية لتشكيل منحنيات أو دوائر.

١- البرادة المستوية: تنقسم البرادة المستوية إلى ثلاثة أنواع هما البرادة الطولية والتي يتحرك فيها المبرد في الاتجاه الطولي لقطعة العمل أو البرادة العرضية وفيها يمسك المبرد من طرفيه ويتحرك على الشغلة بصورة عرضية وينتج من ذلك نعومة أكثر من البرادة الطولية وخصوصا إذا اختير مبرد مناسب للشغلة، أما البرادة المائلة فيسحب فيها المبرد بشكل مائل للحصول على كمية متساوية من الرايش. ويوضح شكل رقم ٤١ طرق الثلاثة للبرادة المستوية.

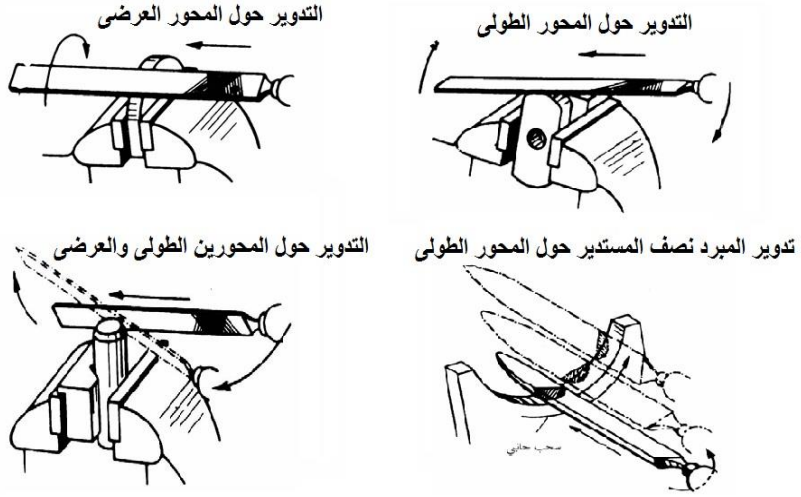
		
البرادة الطولية	البرادة العرضية	البرادة المائلة

شكل رقم ٤١: طريق البرادة المستوية

٢- البرادة الدائرية: في حالة برادة قطع العمل التي بها استدارة (البرادة المستديرة) يجب وأن يتم توجيه المبرد بحركة قطع مطابقة لدوران أو لاستدارة قطعة العمل ويمكن الحصول على هذه الحركة بتدوير المبرد مع بقاء ضغط القطع ثابتا. ويكون تدوير المبرد بأحد الطرق التالية:

١. التدوير حول المحور الطولي.
٢. التدوير حول المحور العرضي.
٣. التدوير حول المحورين الطولي والعرضي.

أما تدوير المبارد المستديرة ونصف المستديرة فيكون غالبا في المحور الطولي. ويوضح شكل رقم ٤٢ الطرق المختلفة لتدوير المبرد حول قطع العمل ذات الاستدارة.



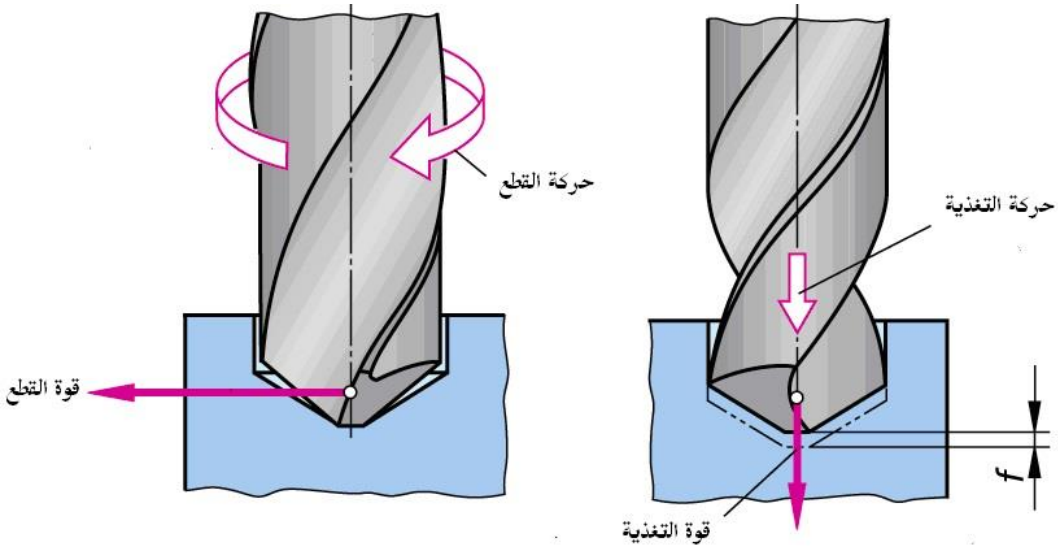
شكل رقم ٤٢: الطرق المختلفة لتدوير المبرد حول قطع العمل ذات الاستدارة

عمليات الثقب Drilling Process

تعد عملية الثقب من العمليات الأساسية المستخدمة في تشغيل المعادن، حيث أن عمل ثقب في جسم معدني، أو توسيع ثقب "عملية التخويش"، أو تنعيم ثقب " البرغلة" أو حتى قطع لولب بداخل ثقب هي عمليات لا يمكن تنفيذها خصوصا في حالة المعادن ذات الأقطار الصغيرة والأعماق الكبيرة الا بعملية الثقب.

١. تعريف عملية الثقب Drilling Operation

الثقب Drilling هي إحدى عمليات القطع التي تستخدم للحصول على الثقوب في المنتج، غالبا ما تتم هذه العملية بواسطة ريشة ثقب (بنطة drill) مصممة خصيصا لهذا الغرض، ومزودة بمسار حلزوني لخروج الرايش، تحدث حركة القطع بشكل دائري عندما تتحرك أداة القطع في اتجاه محور الدوران فقط وهو اتجاه التغذية. أثناء عملية الثقب تقوم البنطة (الريشة drill) بتنفيذ حركتين كما هو مبين في شكل رقم ٤٣، الأولى هي حركة القطع الدائرية والثانية هي حركة التغذية المستقيمة في اتجاه المحور مع ثبات قطعة العمل. تستخدم أدوات ثقب مختلفة تبعا للمادة التي تثقب، وقطر الثقب، وعدد الثقوب، وزمن إنجاز عملية الثقب.



شكل رقم ٤٣: حركة التغذية وحركة القطع في عملية الثقب

٢. أنواع آلات الثقب

تختلف آلات الثقب باختلاف نوعية وقطر الريش المراد استخدامها، كذلك تختلف باختلاف المعدن المراد قطعه، ويمكن حصر أنواع آلات الثقب (المثاقيب) في نوعين رئيسيين وهما:

- مثاقيب يدوية عادية
- مثاقيب آلية

أولا: المثقاب اليدوي العادي:

يستعمل المثقاب اليدوي كالمبين في شكل رقم ٤٤ في العمليات الطارئة والبعيدة عن مجال وجود التيار الكهربائي يشغل باليد والتي بدورها تحرك الترس الكبير الذي أيضا يحرك بدوره الترس الصغير حيث تزيد حركة دوران هذا الترس الذي بدوره يحرك الرأس الذي تركب عليه ريشة الثقب.

ويصلح هذا النوع لريشة ثقب حتى قطر ١٠ملم، ويصنع هذا النوع من المقادح على عدة أشكال وأحجام مختلفة وهذا النوع لا يناسب المعادن الصلدة ويمكن استعماله مع النحاس والالمنيوم.

شكل رقم ٤٤: مثقاب يدوي

ثانيا: المثاقيب الآلية:

ومنها ما يكون واقف على عامود وبقاعدة من الحديد ويثبت على الأرض ومنها ما يثبت على الطاولة وبذلك يسمى مثقاب طاولة. ويستخدم هذا النوع من المثاقيب في عمل الثقوب في الأشغال الصغيرة.

تنقسم الى نوعين هما مثاقيب آلية متنقلة ومثاقيب ثابتة ألية ثابته.

أ- المثاقيب الآلية اليدوية المتنقلة

يعتبر هذا النوع أكثر استعمالا من اليدوي العادي وذلك لسهولة استعماله ولسرعة الثقب فيه وهو يعمل بالكهرباء أو بالهواء المضغوط لضغط ٦ بار، وله عدة أحجام ويشغل هذا النوع بالضغط على الزر التشغيل لتوصيل الكهرباء أو توصيل الهواء المضغوط إلى المحرك في قلب المثقاب الذي بدوره يحرك الرأس الذي يحمل ريشة الثقب.

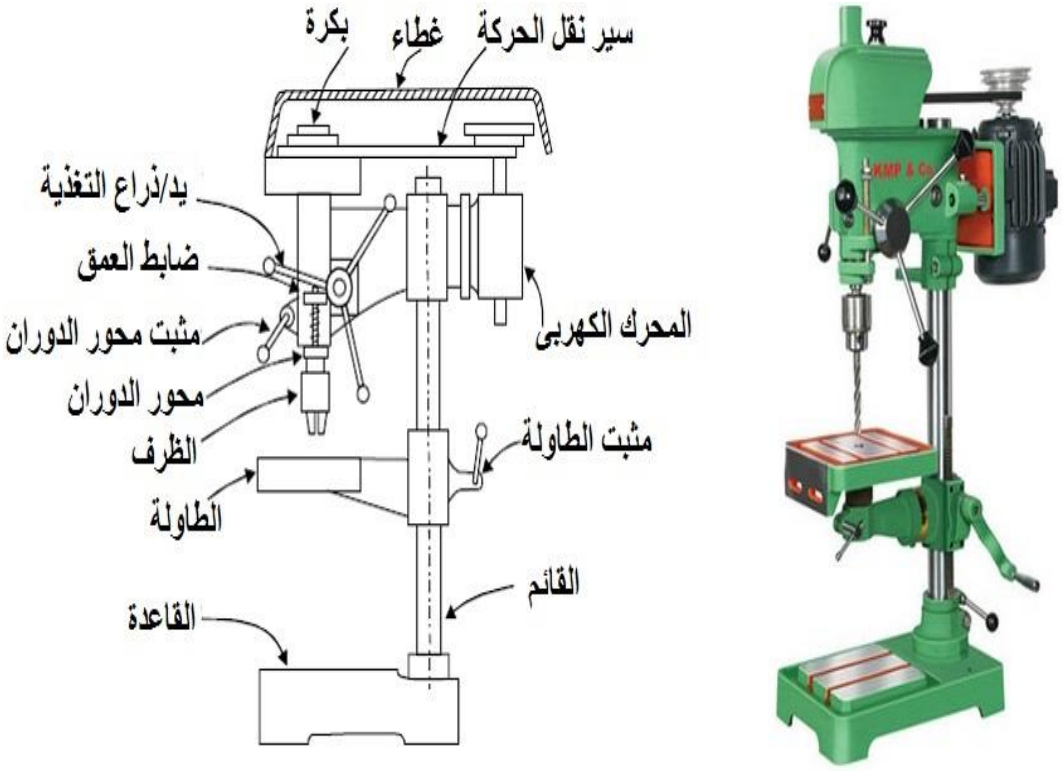
شكل رقم ٤٥: أجزاء المثاقيب الآلية اليدوية المتنقلة

ب- المثاقيب الآلية الثابتة

يوجد العديد من أنواع المثاقيب الألية الثابتة وبأحجام مختلفة لتناسب نوعية الثقوب المطلوب عملها وحجم المشغولات وأوزانها والأعمال المراد تنفيذها. ومن أمثلة المثاقيب الألية، مثقاب الطاولة (التزجه) والمثقاب القائم (مثقاب الشجرة) والمثقاب الدوار وألة الثقب متعددة المحاور وألة الثقب المنزلقة وألة الثقب متعددة الرؤوس وألة الثقب المبرمجة بالحاسب وغيرها.

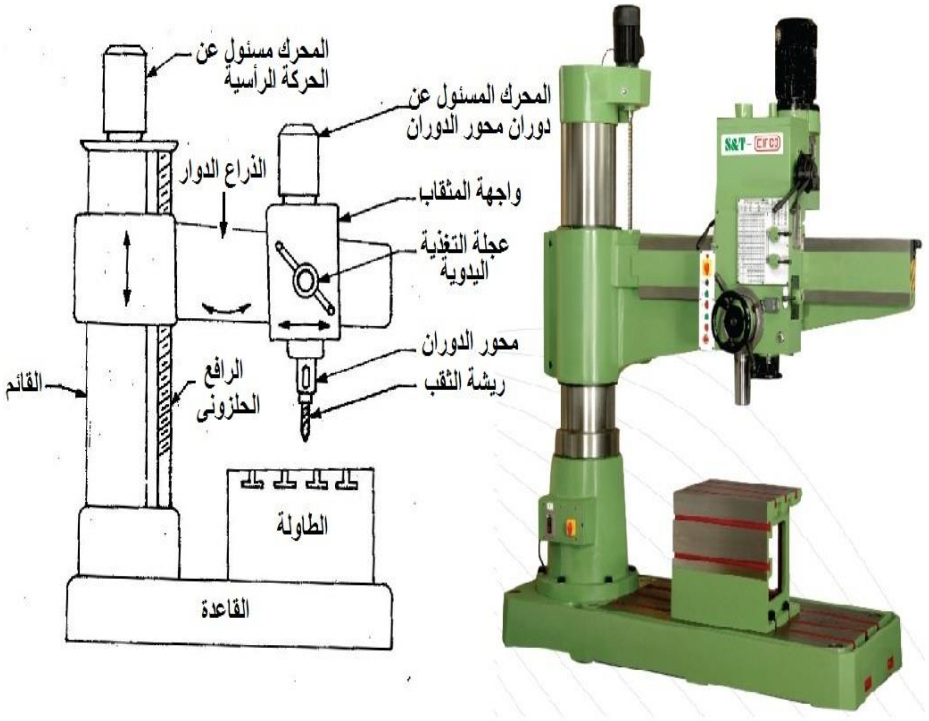
والأنواع الشائعة للمثاقيب الآلية الثابتة هي:

- المثقاب الآلي القائم
- مثقاب التزجه
- المثقاب القطري
- آلة الثقب متعددة المحاور



شكل رقم ٤٦: الأجزاء الرئيسية للمثقاب الألى القائم (مثقاب الشجرة)

شكل رقم ٤٧: مثقاب التزجه



شكل رقم ٤٨: نموذج للمثقاب الدوار

شكل رقم ٤٩: أكثر من نموذج لألة الثقب متعددة المحاور.

شكل رقم ٥٠: ريش الثقب الحلزونية ذات الساق المستقيمة و المخروطية

الإرشادات العامة للسلامة والأمان أثناء عملية الثقب:

هناك مجموعة من الإرشادات التي يجب على الطالب أن يتبعها للحفاظ على سلامته الشخصية وأيضا للحفاظ على سلامة الماكينة وهي تتلخص في الاتي:

١. يجب ارتداء النظارة الواقية أثناء استخدام المثقاب.
٢. يجب عدم تثبيت قطع العمل الصغيرة باليد أثناء عملية الثقب.
٣. يجب عدم الضغط على ريشة (بنطة) الثقب بشكل كبير حتى لا تنكسر.
٤. يجب عدم إزالة الرايش بيد عاريه بدون قفازات أو حتى بالنفخ.
٥. يجب عدم ترك مفتاح الظرف على عمود الثقب.
٦. يجب عدم ارتداء ملابس فضفاضة داخل الورشة.
٧. عدم ترك الشعر الطويل يتدلى بالقرب من محور الدوران أو السيور أثناء عملية الثقب.
٨. يجب عدم إيقاف عمود الثقب باليد بعد فصل التيار الكهربائي

عمليات التنعيم والتخويش

Reaming and countersign processes

اولا: عملية تنعيم الثقوب "البرغلة" Reaming

هي عملية تشغيل دقيقة لجدران الثقوب بغرض تنعيمها ومن ثم توسيعها إلى مقاس الازدواجات أو التفاوت Fit and tolerance ذات الخلوص الدقيق للمحاور والأعمدة. حيث تستخدم البراغل لإنتاج ثقوب ذات دقة مقاسات عالية وجودة سطح مرتفعة لتركيب المسامير الأسطوانية والمخروطية.

أنواع البراغل:

١. البراغل القابلة للضبط Adjustable Reamers: وهي براغل يعاد ضبطها بعد عمليات إعادة الشحذ ويمكن توسيع جسمها المشقق بواسطة مسمار مخروطي بمقدار يصل إلى جزء واحد من مئة جزء من القطر الأسمى.

٢. البراغل غير القابلة للضبط Non-adjustable Reamers: حيث يصنع هذا النوع من البراغل من قطعة واحدة من الفولاذ سريع القطع أو من فولاذ العدة حيث يعمل الجزء المخروطي من البرغل على قطع الرائش أما الجزء الأسطواني فيعمل على صقل الثقب.

٣. البراغل المخروطية Counter Reamers: وهي تستخدم لبرغلة الثقوب المخروطية بعد تشغيلها تشغيلا أوليا بالخراطة أو الثقب المتدرج حيث يستخدم طاقم من البراغل المخروطية تتكون من برغل خشن (خشن التسنين)، برغل متوسط (دقيق التسنين)، برغل إنجازي (بأسنان مائلة).

٤. البراغل الألية Machine Reamers: وهذا النوع يكون لها ساق تثبيت أسطواني أو مخروطي مع بداية مخروطية قصيرة ويمكن بواسطتها برغلة الثقوب غير النافذة.

٥. البراغل القاعية Bottom Reamers: وهذا النوع من البراغل يكاد ألا يكون لها بداية مخروطية لذلك فهي تصلح لبرغلة الثقوب المسدودة (غير النافذة).

٦. البراغل الجوفاء (القشرية) Hollow Reamers: هي كعدد للماكينات بأقطار تصل إلى ١٥٠ مم.

٧. براغل ثقوب البرشام Riveting Hole Reamers: وهذا النوع من البراغل يكون له حدود قطع حلزونية. ويوضح شكل رقم ٥١ بعض أنواع البراغل.

شكل رقم ٥١: بعض أنواع البراغل

ثانيا: عملية توسيع الثقوب "التخويش" Countersinking:

هي عملية قطع لتشكيل أسطح عميقة ذات أشكال خاصة في الثقوب بمعنى توسيع الثقوب أو توسيع مقدمة الثقب، حيث أن إنتاج ثقب واسع في كتلة مصمتة عملية غير ممكنة لذا يجب تنفيذ ثقب صغير القطر ثم توسيعه لكي نصل للقطر المطلوب.

أنواع أدوات التخويش:

عادة ما تستخدم ثلاثة أنواع من أدوات التخويش (المخوشات) وهم كالاتي:

- **المخوش الأسطواني Counterbore:**

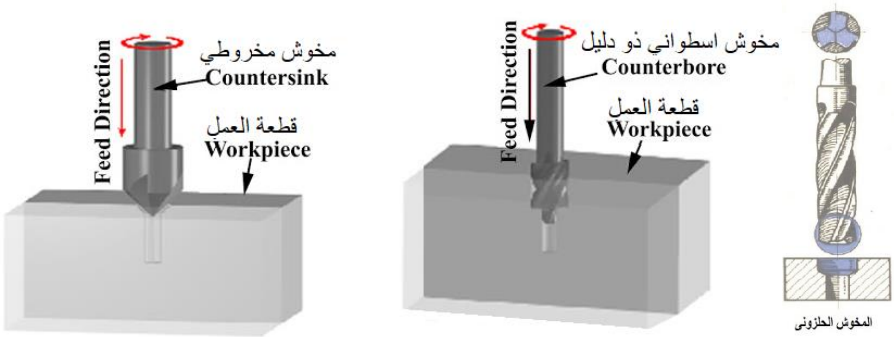
ويستخدم هذا النوع لتشغيل الصرر وتسوية مواضع المسامير وخاصة للمشغولات المصبوبة، ويوضح شكل رقم ٥٢ أحد أنواع المخوشات الأسطوانية وهو المخوش ذو الدليل.

- **المخوش الحلزوني Twist Drill:**

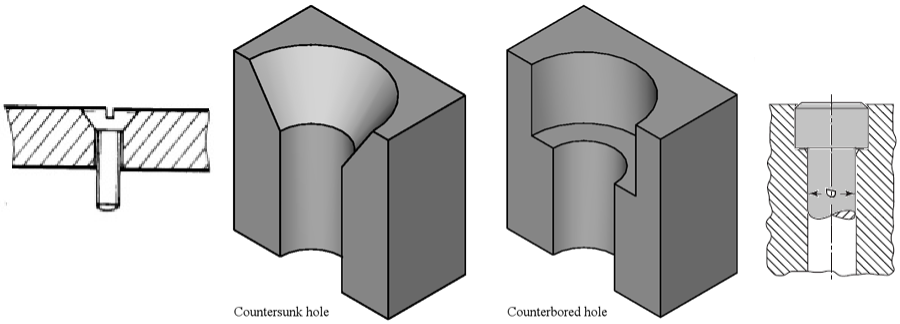
ويشبه هذا النوع المثاقب الحلزونية من حيث الشكل، والتي سوف سنتعرض لها لاحقا، ولكن المخوش الحلزوني له ثلاث أو أربع مجار للرائش بدلا من اثنتين ويستخدم لإنتاج ثقوب ناعمة ويوضح شكل رقم ٥٢ المخوش الحلزوني ومجارى الرائش الثلاثي.

- **المخوش المخروطي Countersink:**

ويصنع هذا النوع بأقطار تتراوح من ٨ مم إلى ٨٠ مم ويستخدم المخوش المخروطي ذو زاوية 60° لإزالة الرايش من الحواف، والمخوش ذو زاوية 75° لتغطيس رؤوس البرشام، والمخوش بزاوية 90° لاستقبال رؤوس المسامير الغاطسة، والمخوش بزاوية 120° لطرق رؤوس البرشام ويوضح شكل التخويش المخروطي وزواياه المستخدمة.

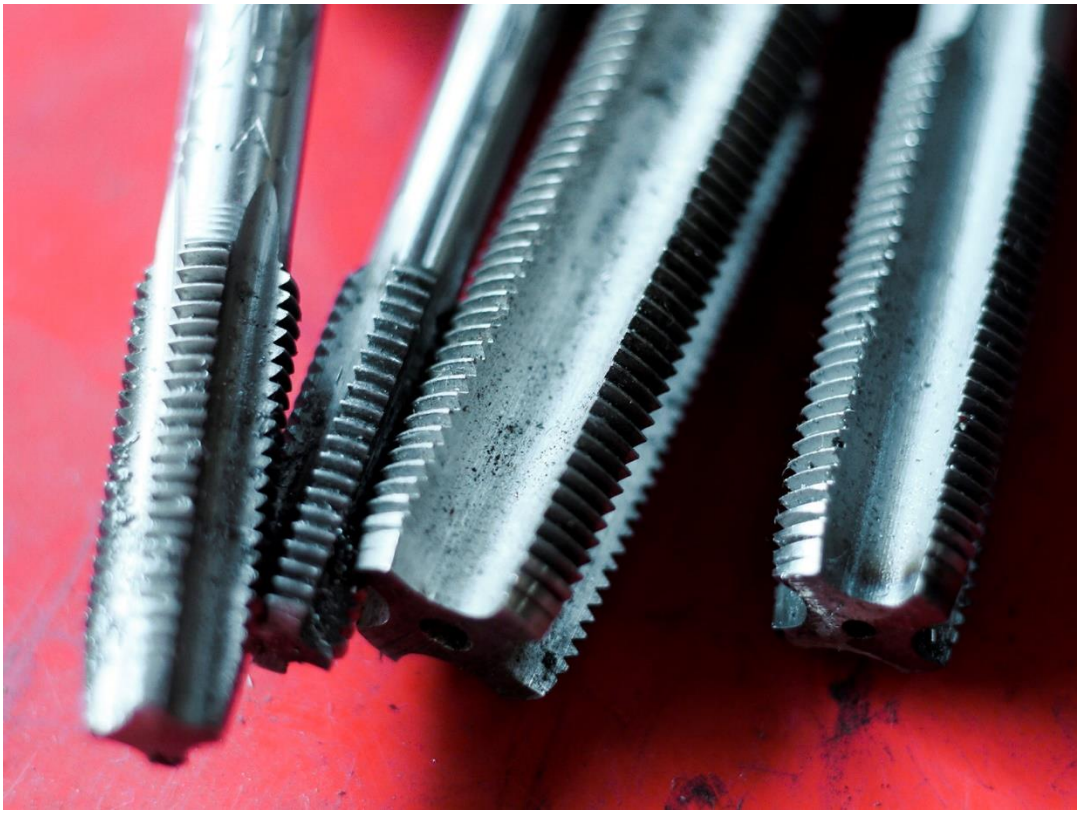


شكل رقم ٥٢: أنواع ريش التخويش والشكل النهائي لقطعة العمل بعد التخويش



شكل رقم ٥٣: التخويش المناسب لنوع المسامير

عمليات القلووظة Threading



تعرف القلوظة بانها "عمل قناة لولبية thread على سطح جسم أسطواني أو مسلوب". توجد أنواع مختلفة من القلاووظات أشهرها القلاووظ المتري والقلاووظ الإنجليزي وغيرها من الأنواع الأخرى ولكل نوع تطبيق يستخدم به .... الخ، ويتم وصف خصائص القلاووظات المختلفة بمجموعة من المصطلحات الثابتة وهي مشتركة في معظم الأنواع التي سيتم التطرق اليها في هذا التدريب.

١- عناصر القلاووظ الرئيسية:

ان العناصر الرئيسية والمصطلحات الفنية التي تحدد مقاس وشكل القلاووظ مبينة في شكل رقم ٥٤ وهي مشتركة لأنواع القلاووظ الثلاثة المنتشرة الاستعمال مثل ذي الشكل المثلث والشبه منحرف والمستدير والسن الكتفي، واهم هذه العناصر هي:

أ. زاوية السن (α) Angle of screw: هي الزاوية المحصورة بين جانبي سنتين متجاورتين مقاسه في المستوى القطري، وتكون زاوية القلاووظ المتري α=60o والقلاووظ الانجليزي α=55o

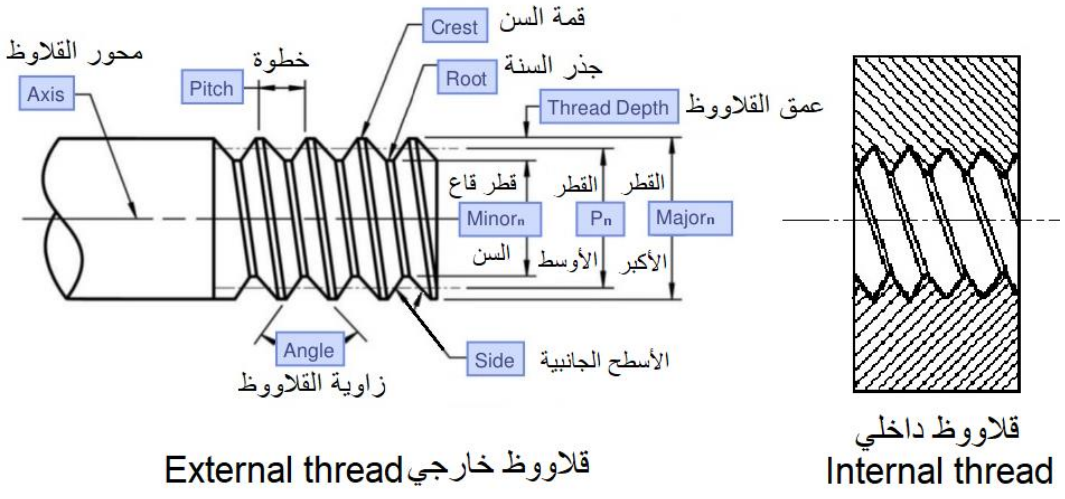
ب. خطوة السن (P) Pitch: هي المسافة بين نقطتين متناظرتين واقعتين على سنتين متتاليتين.

ج. القطر المتوسط Pitch diameter: وهو المسافة بين طرف الشكل الجانب للقلاووظ (السن) المتقابلتين والمتوازيتين من الجانب.

د. القطر الخارجي Major diameter: هو المسافة بين نقطتي القلاووظ الجانبيتين الخارجتين في اتجاه افقي على المحور ويرمز للقطر الخارجي بالقطر الاسمي Nominal diameter.

ه. القطر الداخلي Minor diameter: هو المسافة بين نقطتي القلاووظ الجانبيتين الداخليتين في اتجاه افقي على المحور.

و. يحدد القطر الأوسط للقلاووظ بنصف مجموع القطر الأكبر والقطر الأصغر.



شكل رقم ٥٤: عناصر القلاووظ

٢- تصنيف القلاووظ (الاسنان) :

القلاووظ بصفة عامة، اما أن يكون قلاووظ خارجي أو قلاووظ داخلي. القلاووظ الذي يكون على السطح الخارجي لإسطوانة أو عامود يسمي قلاووظ خارجي بينما يسمي القلاووظ الذي يكون على السطح الداخلي للثقب قلاووظ داخلي. ويمكن تصنيف الاسنان حسب (شكل السنة، اتجاه الدوران، عدد الأبواب Number of leads)

أولا: أنواع سن القلاووظ حسب شكل السنة:

تتغير زوايا القلاووظ المختلفة حسب اتساع القلاووظ وضيقة والمسافة بين سنين متجاورين والتي تسمي خطوة السن. يبين شكل رقم ٥٥ الأنواع المختلفة للقلاوظات ونسب ارتفاع أو عمق السن من الخطوة pitch (h) ونسبة نصف قطر الاستدارة من الخطوة (r) و زاوية السنة بالدرجة لكل نوع.

أ. **السن المثلث المتري (فرنسي) Metric thread**

ب. **السن المثلث الإنجليزي Triangle thread**

ج. **السن المثلث "ويتورث" (سن انجليزي ناعم) Whitworth**

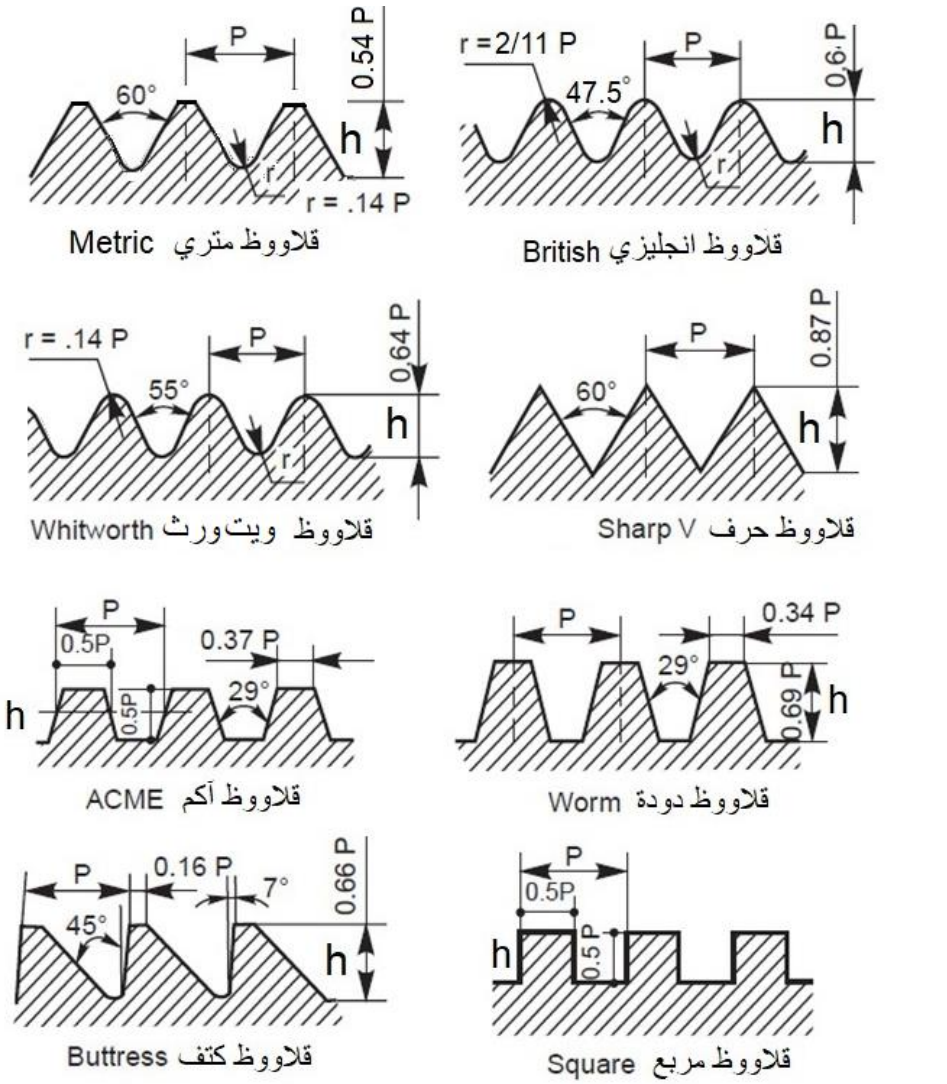
د. **السن المثلث (شكل حرف Shape V**

ه. **السن آكم (شبه المنحرف) ACAME (Trapezoidal) thread.**

و. **السن الدودة (شبه المنحرف) Worn (Trapezoidal) thread**

ز. **السن الكتف Buttress thread.**

ح. **السن المربع.**



P=Pitch of the hhread خطوة القلاووظ
h= depth of the thread عمق (ارتفاع) السنة
r= radius at the top and bottom of the thread نصف قطر منحنى قمة أو قاع السنة

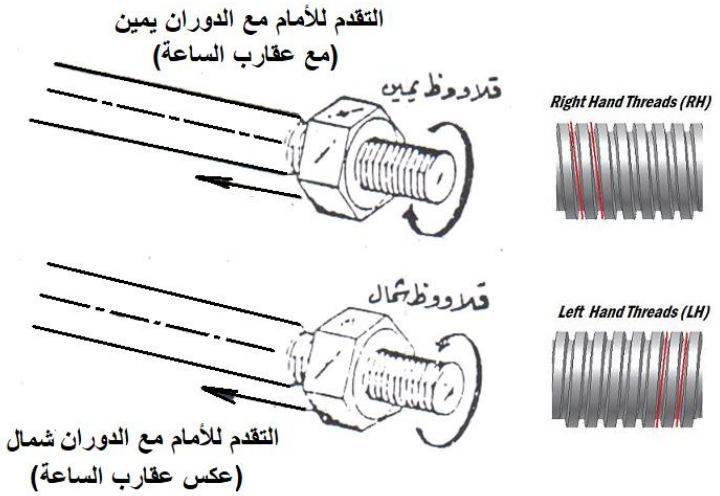
شكل رقم ٥٥: انواع القلاووظ حسب نوع لسنة

ثانيا: أنواع سن القلاووظ حسب اتجاه الدوران:

يبين شكل رقم ٥٦ أنواع القلاووظ حسب اتجاه الدوران و هما:

أ. **قلاووظ يمين:** عندما يكون اتجاه القلاووظ من الناحية اليسرى الى الناحية اليمني يسمي قلاووظ يمين ويربط قلاووظ المسمار أو الصامولة ذات القلاووظ اليمين بلفها الي الناحية اليمني (في اتجاه عقرب الساعة).

ب. **قلاووظ يسار (شمال):** إذا كان اتجاه القلاووظ من الناحية اليمني ألي الناحية اليسرى يسمي قلاووظ شمال ويربط القلاووظ الشمال في الاتجاه عكس عقارب الساعة.



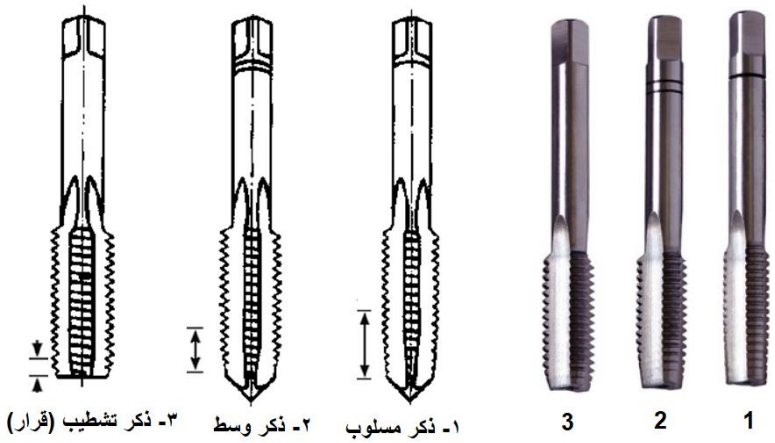
شكل رقم ٥٦: القلاووظ اليمين و القلاووظ الشمال

٣- عملية القلوظة اليدوية:

تنقسم القلوظة اليدوية الى نوعين هما قلوظة داخلية وقلوظة خارجية. و يوجد طقم مجمع لعمل كلا النوعين من القلوظة الداخلية و الخارجية كالمبين في شكل رقم ٥٧. تصنع ذكور القلاووظ من الصلب الكربوني والصلب سريع القطع.

شكل رقم ٥٧: طقم مجمع لمجموعة القلاووظ الداخلي و الخارجي

أولا: القلوظة الداخلية: وهي التي تنفذ على المشغولات والصواميل لعمل قلاووظ داخلي بالثقوب المراد قلوظتها. يستخدم في القلوظة الداخلية ما يسمى (ذكر القلاووظ) والذي يعرف بالقطر وطول الخطوة. عند عمل القلاووظ (اللولب) يجب ان يكون قطر الثقب مساويا لقطر قاع السن (السن المستدق) لذكر القلاووظ، حيث أن صغر الثقب يسبب كسر الذكر واتساع الثقب يعطي أسنانا غير كاملة. وتوجد جداول خاصة تحدد قطر الثقب لكل قطر وخطوة.



شكل رقم ٥٨: طقم ذكور القلاووظ الداخلي

ويثبت ذكر القلاووظ عند قطع اللوالب بالطريقة اليدوية باستخدام بوجي الذكر (Tap Wrench) المبين في شكل رقم ٥٩ والذي يستخدم لإعطاء قوة كافية للف ذكر القلاووظ داخل المعدن.

شكل رقم ٥٩: بوجي ذكر القلاووظ الداخلي

عند القلوظة باليد يجب التدوير مع الضغط لأسفل في اتجاه عقارب الساعة وعندما نشعر بوجود مقاومة يتم لف ذكر القلاووظ في الاتجاه العكسي ثم معاودة اللف في اتجاه عقارب الساعة مع الضغط لأسفل. في حالة وجود مقاومة شديدة، يجب ادارة مفتاح القلاووظ في الاتجاه العكسي واخراج ذكر القلاووظ لمعرفة سبب المقاومة ففي بعض الحالات يكون الذكر متآكل الحدود وفي حالات أخري يكون الثقب ضيقا أكثر من اللازم أو مليئا بالرايش ويجب معرفة السبب في أي حالة ولا يستعمل العنف في مثل هذه الحالات والا تسبب ذلك في كسر ذكر القلاووظ.

لعمل قلاووظ داخلي بمواصفات معينة يجب حساب قطر بنطة الثقب المطلوبة من العلاقة (قطر بنطة الثقب = القطر الاسمي للقلاووظ – الخطوة)

ثانيا: القلوظة الخارجية: هي التي تتم على الأعمدة والبراغي (المسامير). تستخدم في هذه الحالة أنثى قطع اللولب (لقمة القلاووظ Die) وهي تشبه الصامولة. وتوصف لقمة القلاووظ بواسطة القطر وخطوة السن. وتثبت اللقمة في كفة القلاووظ Die Stock ويمكن ضبط قطرها الداخلي في حدود ضيقة بمسمار صغير مركب على جانبها كما هو موضح في شكل رقم ٦٠.

شكل رقم ٦٠: لقمة القلاووظ الخارجي

لعمل قلاووظ خارجي بمواصفات معينة يجب حساب قطر العمود المطلوب من العلاقة
(قطر العمود = القطر الاسمي للقلاووظ)

الأسئلة النظرية

١. ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية.

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١	تصنع المطرقة من الحديد الصلب المعالج حراريا	
٢	تستعمل الزردية لحمل الأجسام بحزم أو لقطع أو ثني المواد الصلبة مثل الأسلاك	
٣	تستخدم البنسة الكلابة في مسك أي أجزاء يراد التحكم فيها لإجراء عمليات الفك والتركيب مثل المواسير	
٤	يستخدم المفتاح الإنجليزي في ربط و فك ومسك المواسير والجلب الحديدية	
٥	مفتاح الآلنكاي يعرف أيضا بأسم مفتاح سداسي وهو أداة ذات مقطع سداسي الأضلاع	
٦	ميزان التسوية أو ميزان الاستواء أو ميزان الماء هو عبارة عن جهاز يستخدم لقياس ما إذا كانت الأسطح أفقية أو رأسية	
٧	تصنع المساطر (القدم) المستخدمة في الورش من الصلب الذي لا يصدا	
٨	الزاوية القائمة Try angle تصنع من الحديد الصلب وتتكون من القاعدة والذراع وهما متعامدان تماما لضمان الحصول على زاوية قائمة ٩٠	

٢. اختر الإجابة الصحيحة أو الإجابات الصحيحة مما يلي.

رقم	السؤال			
١	عند القطع بالمنشار يكون سمك القطع أكبر من سمك صفيحة المنشار بسبب قيمتي			
	(أ) التفليق والتمويج	(ب) التلميع والرايش	(ج) زاوية الجرف والإسفين	(د) الميل والانحدار
٢	عند القطع بالمنشار يجب ان يكون خط القطع المطلوب			
	(أ) داخل فكي المنجلة	(ب) بعيد جدا عن حرف المنجلة	(ج) يبعد مسافة لا تقل عن ١٥ مم من حرف المنجلة	(د) مساويا لحرف المنجلة الجانبي
٣	تصنع شوكة العلام من مادة			
	(أ) الرصاص	(ب) الحديد الزهر	(ج) صلب العدة الكربوني أو النحاس الأصفر	(د) الألومنيوم

رقم	السؤال			
٤	ساعة القياس من أفضل أجهزة القياس البيانية التي تستخدم لاختبار			
	(أ) متانة قطعة العمل	(ب) استواء أسطح قطع العمل	(ج) قطر قطعة العمل	(د) خشونة قطعة العمل
٥	كم تتراوح سرعة حركة للمبرد في جميع عمليات البرادة بوحدة مشوارا في الدقيقة			
	(أ) ما بين ٤٥ إلى ٩٥	(ب) ما بين ١٥ إلى ٥٥	(ج) ما بين ١٥ إلى ٩٥	(د) ما بين ٤٥ إلى ٥٥

٣. التعرف على أسماء العدد المختلفة وذكر أحد وظائفها.

شكل رقم ٦١: مجموعة من العدد اليدوية

١.	٢. .....
٣.	٤. .....
٥.	٦. .....
٧.	٨. .....
٩.	١٠. .....
١١.	١٢. .....

٤. أكمل:

يعتبر ..... من أدوات القياس المباشرة اليدوية المنتشرة في المصانع والورش وسبب انتشاره دقته التي تصل في بعض أنواعه إلى ..... وسهولته في الاستخدام والقراءة

٥. أكمل:

.....، حيث يتكون من إطار خارجي مقوس الشكل مصنوع من .....منخفض الصلادة يحمل بين فكيه .....

٦. أكمل:

منشار ..... والذي يستخدم في تشكيل المقاطع الداخلية البسيطة في المعادن اللينة كالألومنيوم ويغلب استعماله في نشر .....

٧. أكمل:

منشار ..... يستخدم هذا المنشار لنشر المجاري الضيقة في .....

٨. أذكر أنواع البراغل.

٩. عرف عملية توسيع الثقوب "التخويش" :Countersinking

١٠. عدد نواع أدوات التخويش.

التدريبات العملية للوحدة

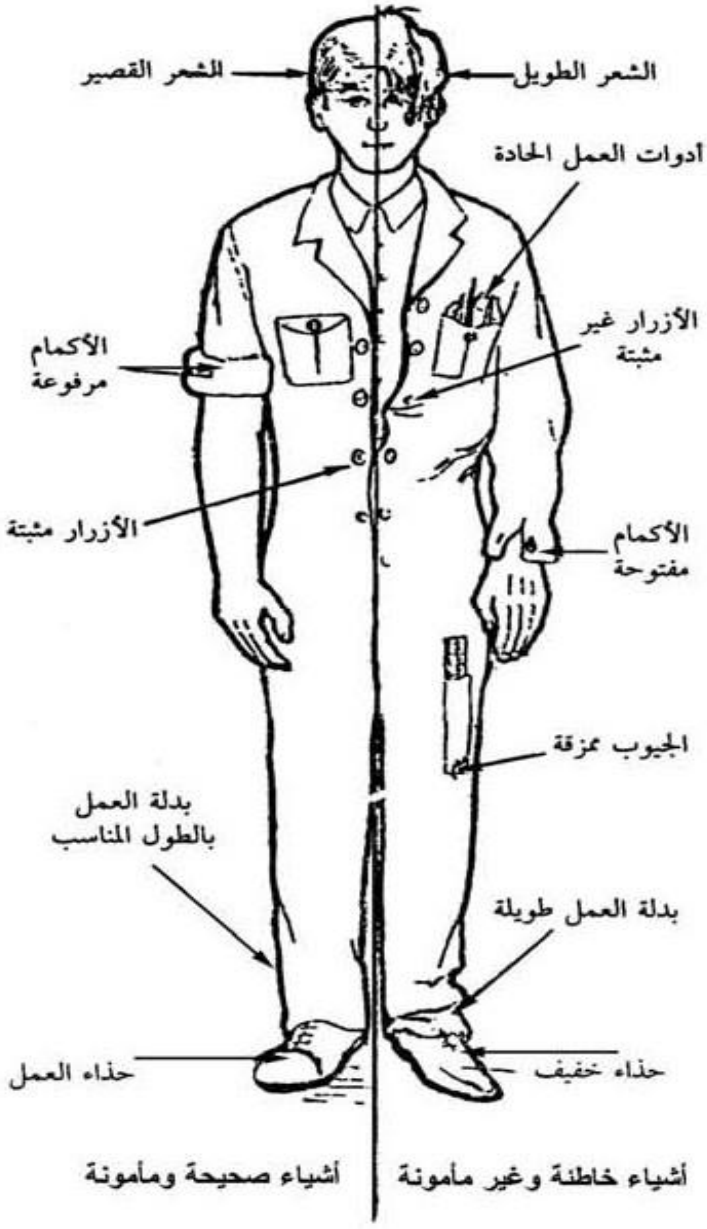
السلامة أولا SAFETYFIRST

يمكن أن تكون الماكينات آمنة فقط إذا كان المشغل على علم بالأخطار التي ينطوي عليها تشغيلها. في ورشة الإنتاج أو في أي مكان كذلك يجب أن يبقى تركيز المشغل دائما على عمله، لتجنب الحوادث. ويجب تطوير عادات العمل الآمنة في استخدام أدوات الصحة والسلامة المهنية والأجهزة الواقية. معايير السلامة ما هي الا توجيهات لمساعدتك على القضاء على الممارسات والإجراءات الغير آمنة.

الاحتياطات الواجب إتباعها في الورشة

- التزم بإجراءات وإرشادات السلامة والأمان وارتدي الملابس المناسبة أثناء العمل في المعمل.
- التأكد من إن الوصلات الكهربائية للماكينات سليمة ١٠٠%
- ارتداء بدلة العمل مع غلق الأزرار وتجنب ارتداء الملابس الفضفاضة.
- ارتداء حذاء السلامة Safety shoes أو الأحذية المناسبة للعمل.
- عدم لبس الحلي والإكسسوار (عدم لبس الساعات والخواتم والاساور اثناء العمل).
- بالنسبة للطالبات يجب لف الشعر أثناء العمل
- يجب أن تكون الإنارة الكهربائية موزعة في شكل صحيح وجيد.
- يجب أن تكون التهوية داخل الورشة جيدة مع وجود شفاطات هواء لسحب الغبار والأدخنة الناتجة أثناء العمل.
- وضع لوحات السلامة الصناعية داخل الشعبة.
- وجود أجهزة الإطفاء في الأماكن الصحيحة.
- تنظيم المناضد التي يعمل عليها الطلاب بصورة صحيحة لكي تسهل حركة الأفراد.
- ارتداء الملابس الواقية الخاصة بالعمل على الماكينات (يجب ارتداء النظارة الواقية من تطاير الرايش الناتج من العمل).
- ارتداء النظارات الواقية إثناء عملية التثقيب وكذلك عند العمل على أحجار الجلخ (الكوسرة).
- تعامل مع زملائك ومع المدربين بجدية والتزام وروح الفريق وحسن التعامل مع الجميع.
- التركيز والانتباه أثناء تشغيل الماكينة وأثناء عملها.
- التزم بالطرق الصحيحة في استخدام العدد والآلات حسب إرشادات المدرب للحفاظ على دقتها وسلامتها.
- إتباع النظام والدقة في العمل.
- التأكد من سلامة الأدوات قبل وبعد الاستعمال.
- عدم تنظيف الماكينات إثناء حركتها.
- حافظ على تنظيم وترتيب العدد وأدوات العمل في مكان امن حتى لا تتعرض الى التلف.
- تنظيف الأتربة والرطوبة من على الماكينات قبل التشغيل (حيث ان تواجد الأتربة المتراكمة على جوانب الأجزاء المتحركة تسبب الخشونة والتآكل.
- يجب تنظيف المعدات والآلات من الرائش والأوساخ بعد الانتهاء من العمل عليها.
- إتباع الطريقة الصحيحة عند استعمال كل أداة.
- إتباع الطريقة الصحيحة في الوقوف أثناء العمل على الماكينات.

- الحذر من الأطراف الحادة مثل شفرة المنشار وحواف المعادن.
- التأكد من ربط المشغولة جيدا اثناء التشغيل.
- استخدام الأدوات السليمة فقط.
- عدم وضع المشغولات والعدد فوق الماكينات او حولها.
- إتباع الطريقة السليمة في استخدام العدد واستعمالها في الأغراض المخصصة لها.
- تنظيف الأدوات والمكان بعد الانتهاء من العمل.
- إتباع الطريقة الصحيحة في الوقوف أثناء عملية البرادة.
- وضع كل أداة في المكان المخصص له.
- اجراء صيانة دورية على المعدات باستمرار.



استخدام العدد والأدوات اليدوية للورش الميكانيكية Workshop tools exploring			
تدريب رقم	١	الزمن	٤ ساعات

أهداف

التعرف على العدد وأدوات الورش اليدوية الأساسية

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مطرقة	لا يوجد
مطرقة جلد (دقماق)	
مفاتيح بلدي ومشرشره	
اطقم مفكات متنوعة	
زراديه (بنسه)	
بنسه جاز	
بنسه كلابه	
كماشة	
قصافة سلك	
منشار معادن يدوي	
طقم	
الألنكيهات Allen Key	
مفتاح فرنساوي	
مفتاح انجليزي	
طقم مفاتيح ولقم بالسقاطة	
قدم صلب	
متر شريطي	

جدول رقم ١: متطلبات التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. يتم عرض العدد والأدوات الموجودة بالمعمل وعلى المتدرب التعرف على وظيفة كل منها وكتابة ملخص عنها في خانة المشاهدات.

٣. قم بإعادة ترتيب الأدوات في أماكنها وترك الورشة نظيفة مرتبة.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتعرف على اسماء العدد اليدوية المختلفة.			
٣	يتعرف على استخدام العدد اليدوية.			
٤	يختار العدة المناسبة لكل مهمة.			
٥	استخدام العدد والأدوات في شكل سليم.			
٦	يحافظ على أدوات عدد الورشة			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

- مجموعة من العدد اليدوية المتاحة في الورشة كالمبينة في شكل رقم ٦٢.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقيقة:

- التعرف على أسماء العدد المختلفة وذكر أحد وظائفها.

شكل رقم ٦٢: مجموعة من العدد اليدوية

١. .....
٢. .....
٣. .....
٤. .....
٥. .....
٦. .....
٧. .....
٨. .....
٩. .....
١٠. .....
١١. .....
١٢. .....

عملية الشنكرة والعلام و الادوات الازمة Marking-out			
تدريب رقم	٢	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- التعرف على أدوات الشنكرة
- تقسيم قطعة معدنية وتحديد حوافها الخارجية وإجراء علامات للثقب.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زهرة علام مثبته على تزجه	قطعة عمل من الحديد (قياس ١٠٠×١٠٠ مم وبسمك مناسب لا يقل عن ١٥ مم
زاوية قائمة	
شوكة علام	
قدم صلب	
حبر علام	فوطة تنظيف
ذنبة مراكز	نظارة واقية
مطرقة	حذاء أمان
منقلة عادية	قفاز لليد

جدول رقم ٣: متطلبات التدريب

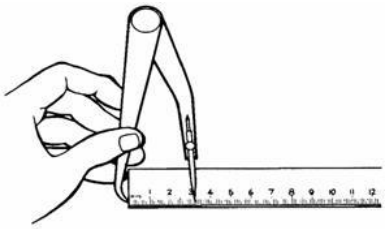
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. تأكد من نظافة سطح زهرة العلام.
٣. نظف قطعة العمل لتكون جاهزة لعملية الشنكرة.
٤. ضع قطعة العمل على زهرة العلام.
٥. قم بطلاء قطعة العمل بحبر العلام في شكل كامل باستخدام الفرشاة، وذلك حتى تظهر عليها الخطوط التي سيتم رسمها.

شكل رقم ٦٣: الطلاء بحبر العلام

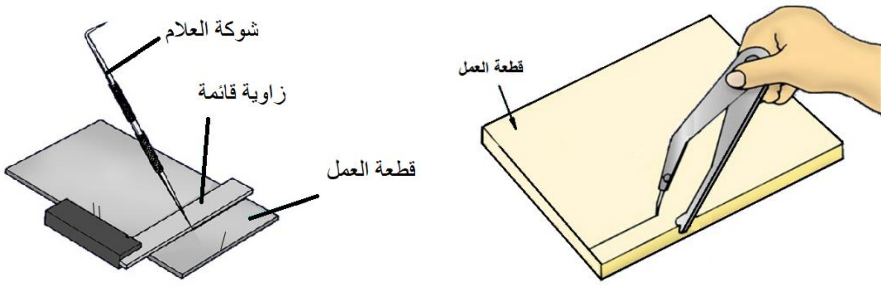
يمكن استخدام مزيج من اللون الأبيض والماء وأحيانا يخلط اللون الأبيض بالجازولين وفى بعض الأحيان يستخدم الطباشير للقيام بذلك. وتستخدم الفرشاة للطلاء بهذا المزيج حيث يجف بسرعة ويصبح جاهزا للعمل في خلال دقيقتين أو ثلاث دقائق.

٦. قم بقياس البعد المطلوب بوضع البرجل على القدم الصلب (المسطرة) وقياس طول ٢,٥ مم



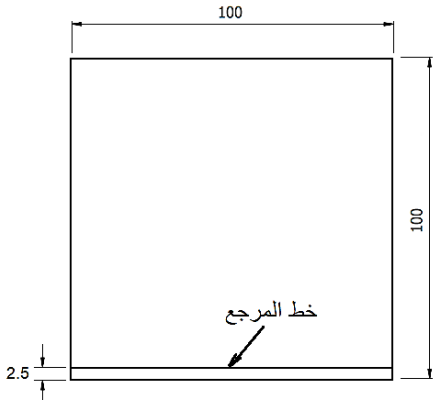
شكل رقم ٦٤: استخدام البرجل ذو الساق الواحدة في نقل البعاد

٧. حدد خط المرجع (Reference line)، برسم خطا موازيا لأحد الأطراف للقطعة على بعد ٢,٥مم من الحافة بوساطة برجل divider ذو ذراع مشطوف من طرفه يعمل كدليل كما هو مبين في شكل رقم ٦٥-أ ، أو قم بتحديد ثلاث نقاط على بعد ٢,٥ مم من الحافة بالبرجل ورسم خط مستقيم يصل بينهم باستخدام القدم (المسطرة) أو الزاوية القائمة و شوكة العلام كما في شكل رقم ٦٥-ب, و بهذا يكون تم تحديد خط المرجع كما شكل رقم ٦٦.



(ب) (أ)

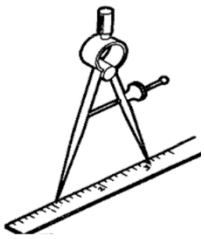
شكل رقم ٦٥: شنكرة قطعة العمل لتحديد خط المرجع من أحد الحواف



شكل رقم ٦٦: الخط المرجعي الشغلة

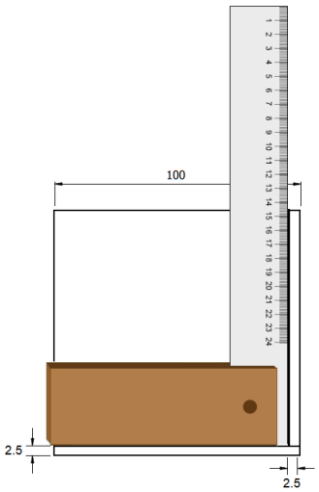
- **يجب الضغط بقوة مناسبة على القدمة الصلب أو الزاوية الحديدية.**
- **يجب المسك بشوكة العلام كقلم الرصاص لعمل الخطوط المطلوبة.**
- **يفضل تحديد الخطوط مرة واحدة فقط دون الرجوع على نفس الخط مرة أخرى.**

٨. حدد بالبرجل نقطة واحدة على مسافة (٢,٥ مم) من الحافة الرأسية اليمنى، والتي ستستخدم كمحطة لتحديد الخط الرأسي.



شكل رقم ٦٧: استخدام البرجل انقل الأبعاد

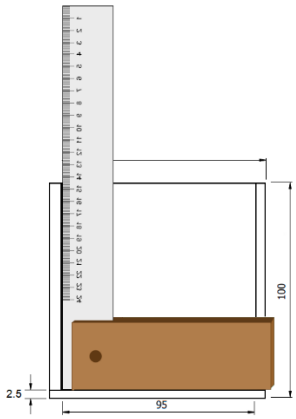
٩. ضع الزاوية القائمة على الخط المرجعي و يتم تحريكها حتى تنطبق حافتها على النقطة التي تم تحديدها في الخطوة السابقة كما في شكل رقم ٦٨، استخدام شوكة العلام لعمل الخط الرأسي الاول.



شكل رقم ٦٨: استخدام الزاوية القائمة لعمل الخط الراسي

١٠. قم بقياس مسافة ٩٥ مم بواسطة القدم (المسطرة) على خط المرجع من بداية من الخط الراسي، وعلم بشوكة العلام على هذه النقطة.

١١. أقم عمودا على الخط المرجعي للجهة المقابلة وبمسافة ٩٥ مم من الخط الرأسي الأول كما في شكل رقم ٦٩

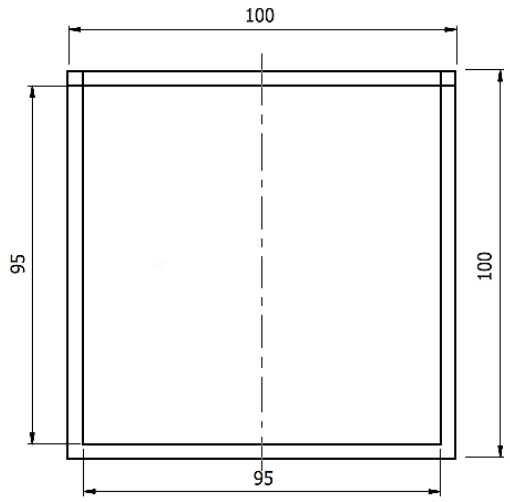


شكل رقم ٦٩: استخدام الزاوية القائمة لعمل خط راسي مقابل

١٢. قم بقياس مسافة ٩٥ مم بواسطة القدم (المسطرة) على أحد الخطين الرأسيين، وعلم بشوكة العلام لتحديد نقطة على الخط.

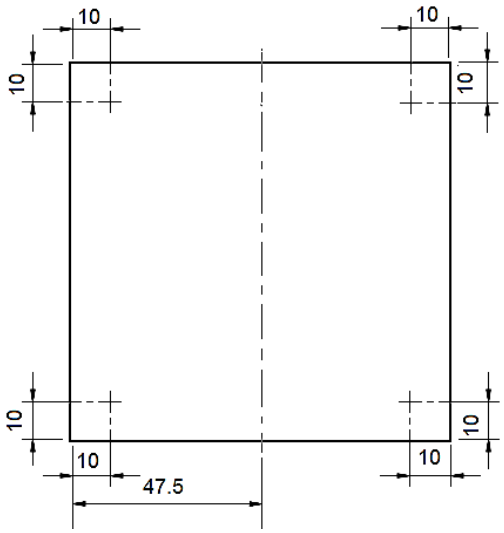
١٣. أغلق المربع بخط يوازى الخط المرجعي على بعد ٩٥ مم كما في شكل رقم ٧٠.

١٤. قم بقياس ٤٧,٥ مم من أحد الخطوط الرأسية لتحديد خط المحور الذي يقسم الشغلة الى نصفين، او قم باستخدام مهارات العمليات الهندسية الموجودة بوحدة الرسم الصناعي لتنصيف خط مستقيم. وعلم بشوكة العلام خط المحور.



شكل رقم ٧٠: إغلاق مربع العمل بواسطة مهارات الشنكرة

١٥. حدد مراكز الأقواس بواسطة الفرجار وبنصف قطر ١٠ مم كما في شكل رقم ٧١.



شكل رقم ٧١: تحديد مراكز الأقواس

تسجيل النواتج

اسم التمرين	.....
انواع أدوات الشنكرة والعلام المستخدم لأداء المهمة	.....
نوع سلاح المنشار المستخدم لأداء المهمة.	.....
الأبعاد النهائية للتمرين	.....
مدى تطابق الأبعاد النهائية التي حصل عليها الطالب مع الأبعاد المطلوبة	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....

جدول رقم ٤: نتائج التدريب

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يقوم بشنكرة قطعة العمل بدقة.			
٣	يختار أدوات الشنكرة المناسبة لتنفيذ التمرين.			
٤	ينقل القياس من المسطرة إلى الفرجار بدقه.			
٥	يستخدم أدوات الشنكرة بشكل سليم.			
٦	يحافظ على أدوات الشنكرة ويعيدها الى اماكنها.			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.			

جدول رقم ٥: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

- قطعة معدنية مستطيلة غير مستوية.
- أدوات الشنكرة والعلام.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٢٠ دقيقة:

- تقسيم السطح وعمل خطوط العمل المطلوبة.

عمليات القطع بالمنشار اليدوي بزوايا مختلفة

تدريب رقم	٣	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- أن يستطيع المتدرب تنفيذ القطع بالمنشار اليدوي بطريقة صحيحة.
- أن يستطيع المتدرب تنفيذ عمليات القطع بزوايا مختلفة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
طاولة عمل مزودة بملزمة	قطعة عمل من الحديد المطاوع (قياس ١٠٠×١٠٠×١٠ مم)
مناشير مختلفة الأنواع	
كليبر	
بلاطة تسوية	فوطة تنظيف
حبر علام	
شنكار تخطيط	
ضبعة قياس استدارة خارجية	نظارة واقية
زاوية قائمة	
سنبك نقطة	حذاء أمان
مطرقة	
قالب قياس متواز	
كليبر ارتفاعات	قفاز لليد
زهرة حرف V	

جدول رقم ٦: متطلبات التدريب

تستعمل المشغولة التي تم عمل الشنكرة و العلام لها في التمرين رقم ٢

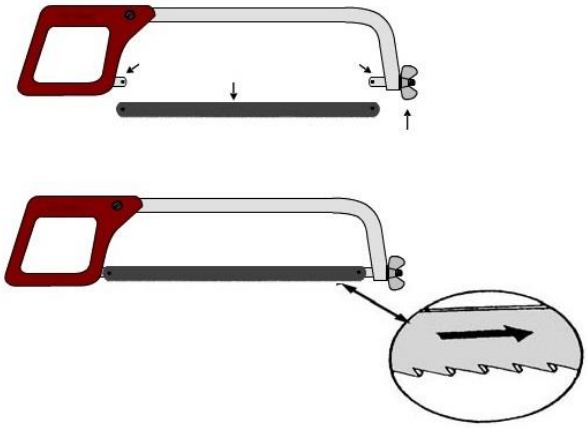
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.

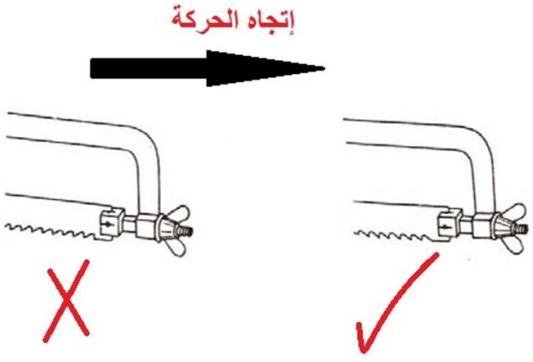
٢. قم باختيار نوع النصل المناسب لسمك قطعة العمل. (اختر نصل متوسط الخشونة ذو عدد الأسنان من ٢٢-٢٥ سنة في البوصة).

شكل رقم ٧٢ : سلاح المنشار

٣. ركب النصل في إطار المنشار وثبته بمسامير الربط مع التأكد من توجيه أسنان النشر عكس اتجاه المقبض (أي في اتجاه الحركة) ، ويراعى أن يكون اتجاه طرف السن مع اتجاه الحركة كما هو موضح في شكل رقم ٧٣.

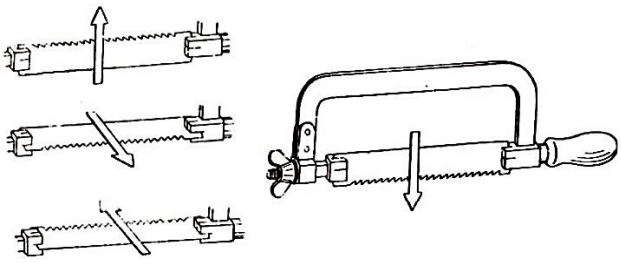


شكل رقم ٧٣ : اتجاه اسنان القطع بسلاح المنشار



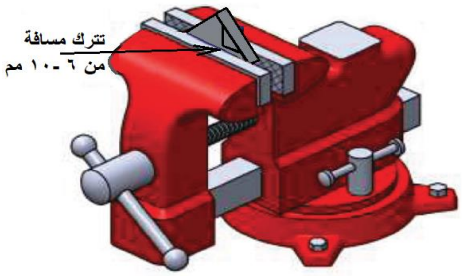
شكل رقم ٧٤: الوضع الصحيح لاتجاه طرف النصل عند تركيبه في الإطار

٤. اختر الوضع المناسب لصفيحة المنشار من أحد الأوضاع الأربعة المبينة في شكل رقم ٧٥ لتناسب مع عملية النشر المطلوبة، سجل ملاحظاتك حول موضع المنشار المناسب لهذا التمرين.



شكل رقم ٧٥: أوضاع تركيب النصل في الإطار

٥. اربط قطعة العمل على المنجلة للبدء في نشر خطي العلام المائلين، استخدم الزاوية القائمة لضبط الخط المائل المرسوم على الشغلة بحيث يكون في وضع رأسي عند اجراء عملية النشر، ويراعى ترك بروز قطعة العمل فوق فكي المنجلة يتراوح من ٦-١٠ مم.



شكل رقم ٧٦: ضبط خط القطع ليكون رأسيا عند اجراء عملية النشر

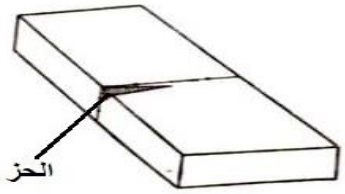
٦. قف في الوضع الصحيح، تصدر حركة القطع في النشر اليدوي عن اليدين والزراعين وتعزز بحركة مناسبة من الجسم لذلك يكون الوضع الصحيح للوقف أثناء عملية النشر بأن توضع القدمان بعيدتان عن بعضهما قليلا وعلى يسار الملزمة بحيث توضع القدم اليسرى إلى الأمام إلى حد نهاية الملزمة وتوضع القدم اليمنى إلى الخلف قليلا وفي شكل مستعرض قليلا ويراعى الاحتفاظ بالرأس في وضع مستقيم وليس مائلا وتكون العينان مسلطتان في اتجاه سلاح المنشار كما هو موضح في شكل رقم ٧٧.

شكل رقم ٧٧: الوضع الصحيح للجسم أثناء عملية النشر

٧. أمسك المنشار بكلتا اليدين بحيث تمسك اليد اليمنى بالمقبض واليد اليسر بالفك الخارجي للإطار كما موضح في شكل رقم ٧٨.

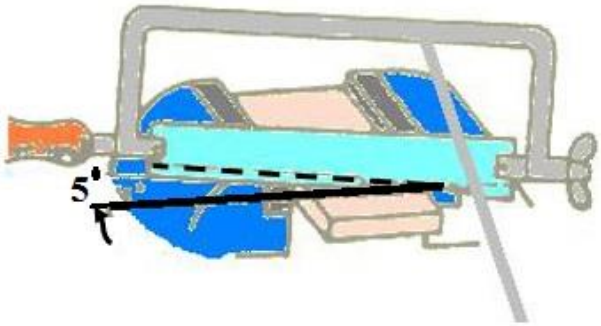
شكل رقم ٧٨: كيفية مسك المنشار بكلتا اليدين

٨. قم بعمل حز بمبرد مثلث صغير بحيث يكون هذا الحز كدليل لسلاح المنشار حتى لا ينزلق المنشار بعيدا عن خط العلام ويقطع في المكان المطلوب كما هو موضح في شكل رقم ٧٩، سجل ملاحظاتك حول أهمية هذا الحز قبل عملية النشر.



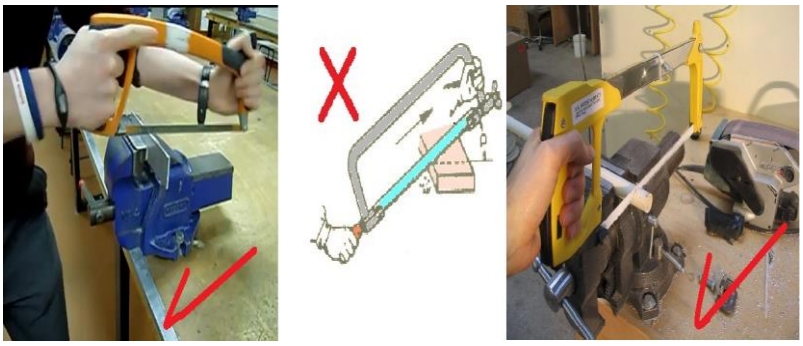
شكل رقم ٧٩: عمل حز في قطعة العمل لتحديد مكان النشر

٩. أمسك المنشار بحيث يتم النشر بزاوية ميل صغيرة من ٥° إلى ١٠° عند بداية عملية النشر كما هو موضح في شكل رقم ٨٠حتى يتمكن عدد كبير من الأسنان من القطع بإحكام وبسهولة ومن ثم الحفاظ على سلامة النصل.



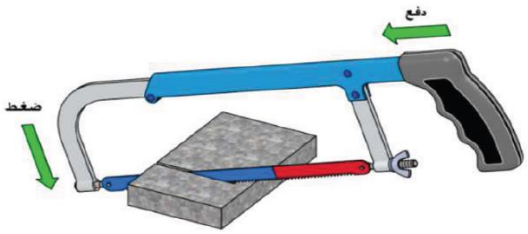
شكل رقم ٨٠: زاوية ميل المنشار عند بداية النشر

١٠. لا تقم بتميل سلاح المنشار أثناء عملية النشر لأن هذا ينتج قطعا مائلا كما هو موضح في شكل رقم ٨١.



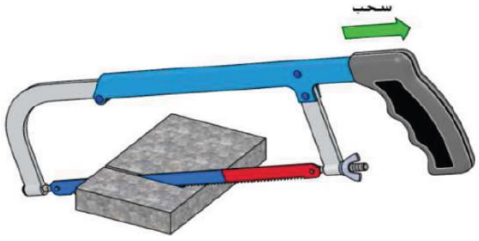
شكل رقم ٨١: الأوضاع الصحيحة والخاطئة لسلاح المنشار أثناء النشر

١١. اضغط على المنشار لأسفل مع الدفع بكلتا اليدين بضغط مساو أثناء مشوار القطع الأمامي كما هو مبين في شكل رقم ٨٢، يراعى عدم الضغط بخفة حتى لا ينزلق المنشار ولا تضغط بقوة زائدة حتى لا ينكسر سلاح المنشار.



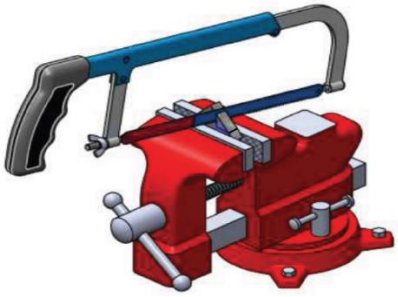
شكل رقم ٨٢: وضع المنشار اثناء مشوار القطع الأمامي

١٢. اسحب للخلف بدون ضغط على المنشار عند مشوار الرجوع للخلف كما في شكل رقم ٨٣.



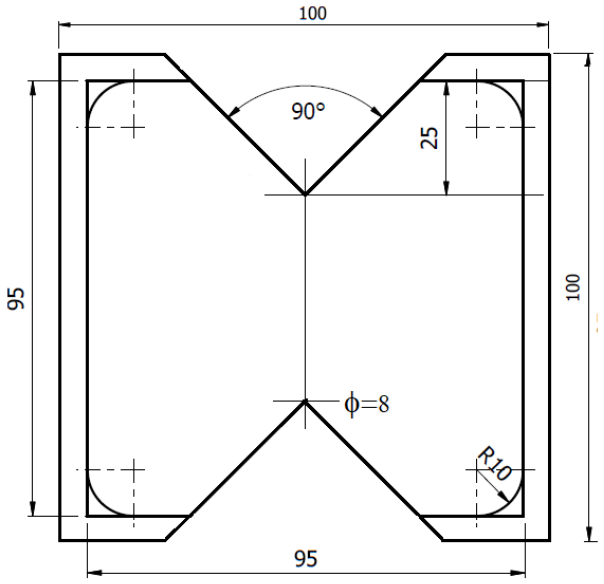
شكل رقم ٨٣: وضع المنشار اثناء مشوار الرجوع للخلف

١٣. قم بنشر الخط الثاني بنفس الطريقة كما هو مبين في شكل رقم ٨٤.



شكل رقم ٨٤: نشر المجري حرف V

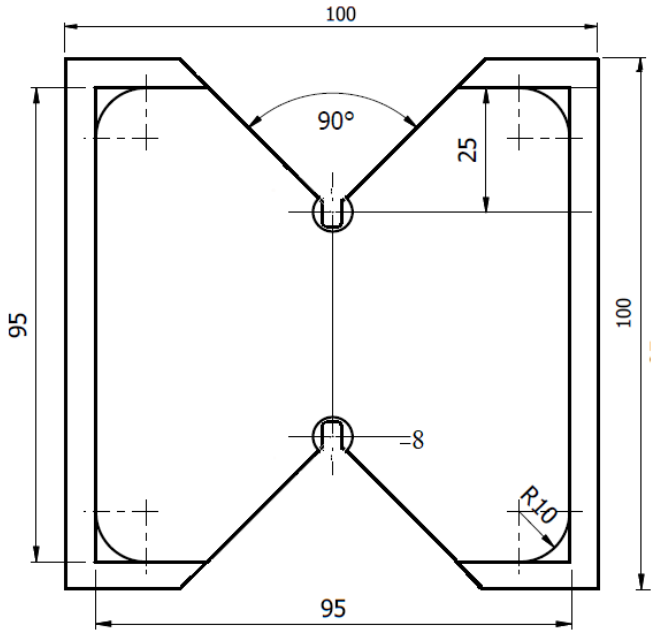
١٤. قم بنشر الجهة الأخرى لعمل مجرى حرف V في الناحيتين على خط العلام لتحصل على شكل رقم ٨٥.



شكل رقم ٨٥ شكل قطعة العمل بعد قطع التجويفين

- **يجب الأخذ في الاعتبار سمك سلاح المنشار وقيمة التفليق والتمويج في صفيحة المنشار (راجع المعارف الخاصة بتمرين ٢) حتى لا نتعدى علامات الشنكرة وتختلف الأبعاد عن المطلوب تنفيذه.**
- **يجب مراعاة ألا يزيد عدد المشاوير من ٤٠-٥٠ مشوار في الدقيقة حتى لا ترتفع درجة حرارة النصل.**
- **يجب مراعاة أن يكون النشر بكامل طول نصل المنشار بحيث يتم شوط القطع بكامل طول النصل مع مراعاة ثبوت الضغط أثناء شوط القطع.**

١٥. اقطع بالمنشار في قاع حرف الـ V يمينا و يسارا، لفتح شق كما هو مبين في شكل رقم ٨٦ يسمح بدخول مبرد صغير لعمل المقطع الدائري الصغير بالمبرد الدائري فيما بعد.



شكل رقم ٨٦ شكل قطعة العمل بعد قطع التجويفين

١٦. فك قطعة العمل، لتكون جاهزة لعملية البرادة

تسجيل النواتج

أنواع المنشار المستخدمة لأداء المهمة	.....
الأبعاد النهائية للتمرين	.....
مدى تطابق الأبعاد النهائية التي حصل عليها الطالب مع الأبعاد المطلوبة	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....

جدول رقم ٧

المشاهدات

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يختار نوع المنشار المناسب لتنفيذ التمرين.			
٤	يقف ويمسك المنشار أثناء إجراء عملية النشر بطريقة صحيحة.			
٥	ينشر الأسطح المائلة أو المستوية بطريقة صحيحة.			
٦	ينفذ قطع الأسطح الدائرية الخارجية بطريقة صحيحة.			
٧	يحافظ على المنشار ويعيده بحالة سليمة.			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٨: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

- سلاح منشار يدوي
- إطار منشار اليدوي.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقائق:

- تركيب سلاح المنشار بمتانه مع ضبط اتجاه القطع.

تنفيذ برادة مستوية			
تدريب رقم	٤	الزمن	١٦ ساعة

أهداف

- أن يستطيع المتدرب الوقوف بشكل صحيح أثناء عملية البرادة.
- التعرف على الأنواع المختلفة للمبارد واختيار المبرد المناسب لعملية البرادة.
- أن يستطيع المتدرب عمل البرادة المستوية.

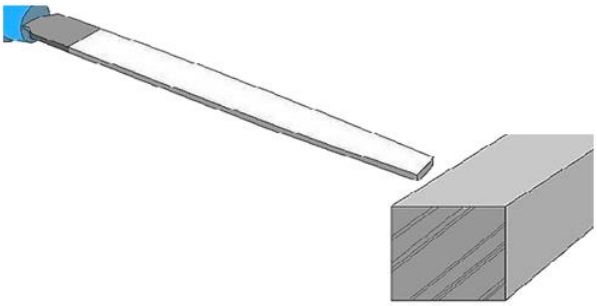
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
طاولة عمل مزودة بملزمة	قطعة عمل من الحديد المطاوع (قياس ١٠٠×١٠٠×١٥ مم)
طقم مبارد مختلفة الأنواع	
برجل نقل ابعاد	
بلاطة تسوية	
حبر علام	فوطة تنظيف
شنكار تخطيط	
ضيعة قياس استدارة خارجية	نظارة واقية
زاوية قائمة	
سنبك نقطة	حذاء أمان
مطرقة	
قالب قياس متواز	قفاز لليد
كليبر ارتفاعات	
شبلونه (ضبعة) دوائر	

جدول رقم ٩: متطلبات التدريب

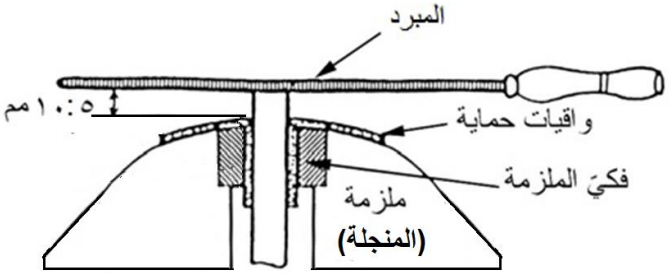
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. اختار أحد المبارد المستوية مزدوجة القطع الموجودة بالورشة.
٣. تأكد من متانة اتصال المقبض بالمبرد.
٤. تأكد من نظافة السطح المطلوب تشغيله.



شكل رقم ٨٧: احد أنواع المبارد المسطحة

٥. ثبت الشغلة بين فكي المنجلة مع مراعاة بروز قطعة العمل من ٥:١٠ مم فوق فكي المنجلة وتأكد من التثبيت الصحيح لقطعة الشغل، ويفضل وضع واقيات على حافة الفكين كما في شكل رقم ٨٨ لحماية فكي المنجلة من التأكل.

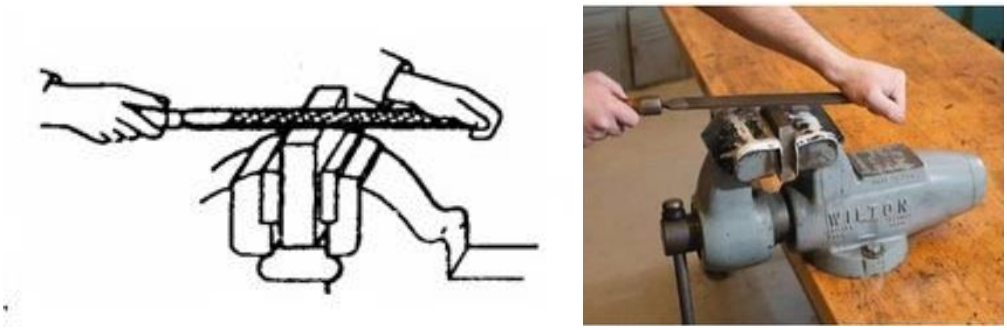


شكل رقم ٨٨: الارتفاع المناسب لسطح الشغلة عن فكي المنجلة

٦. قف كما هو مبين في شكل رقم ٨٩ الذي يبين الوضع الصحيح للقدمين أثناء إجراء البرادة يجب أن يستند ثقل الجسم على القدم اليسرى والساق اليمنى تبقى مستقيمة والأقدام ثابتة.

شكل رقم ٨٩: الوضع الصحيح للقدمين أثناء إجراء البرادة.

٧. امسك مقبض المبرد باليد اليمنى وتقبض أصابع اليد اليسرى على طرفه الأمامي بينما تستقر نهاية الإبهام على السطح العلوي للمبرد. ويوضح شكل رقم ٩٠ الطريقة الصحيحة للإمساك بالمبرد أثناء عمل برادة للأسطح وذلك لضمان تحقيق نتائج مرضية وتفادى الإصابة وتقليل الجهد المبذول.

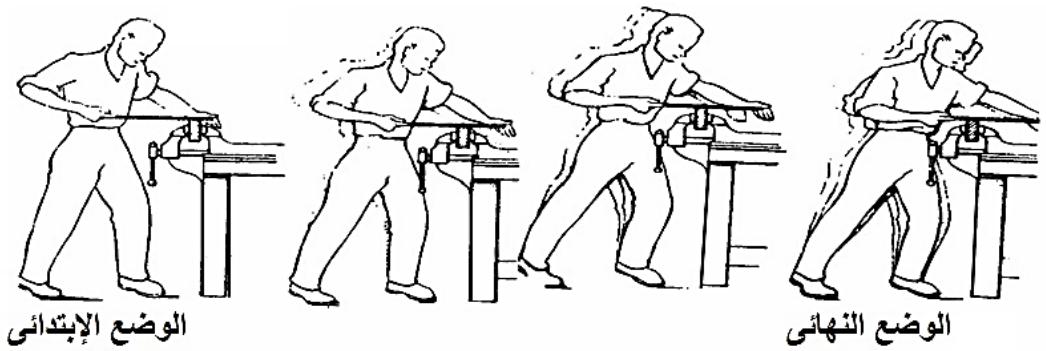


شكل رقم ٩٠: الطريقة الصحيحة للإمساك بالمبرد أثناء عمل برادة للأسطح.

٨. اضغط المبرد عموديا على سطح الشغلة حتى تتضمن تغلغل أسنان المبرد بقطعة الشغل كما في شكل رقم ٩١.

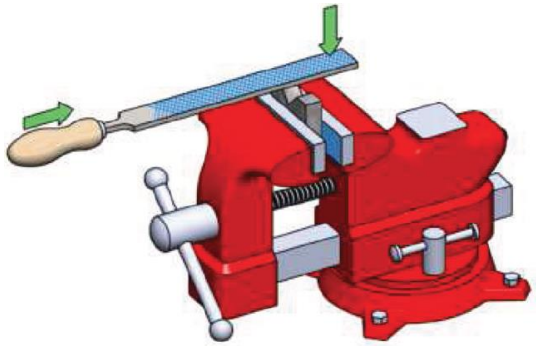
شكل رقم ٩١: الطريقة الصحيحة للضغط بالمبرد على قطعة الشغل.

٩. قم بإجراء عملية البرادة الخشنة لإزالة حوالي ٢ مم و بحيث يتم رايش برادة كبير، مما يتطلب ضغطا قويا وحركات مستمرة، قم بالاستعانة بثقل الجسم عند إجراء البرادة الخشنة كما هو موضح في شكل رقم ٩٢. ثم سجل مشاهداتك وملاحظاتك على شكل الرايش في هذه الحالة.



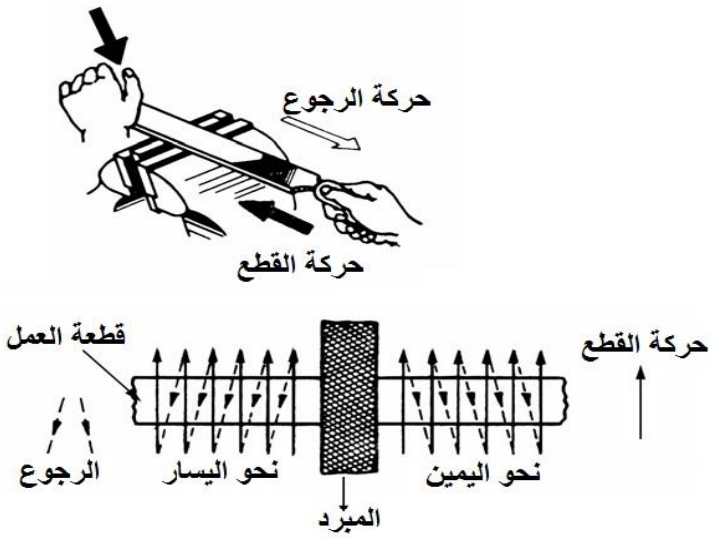
شكل رقم ٩٢: الاستعانة بثقل الجسم أثناء البرادة

١٠. حرك المبرد للأمام باتجاه المحور الطولي للمبرد لتفادي تكوين الشقوق أو الحزوز مع الضغط عليه أثناء حركة القطع كما هو موضح بالأسهم في شكل رقم ٩٣ وبسبب الضغط إلى الأمام تتحرك الأسنان المغروسة في المعدن فتزيل معها الرايش أو شظايا المعدن. سجل ملاحظاتك عن الرايش أو شظايا البرادة وكميتها مع تغيير قوى الضغط.



شكل رقم ٩٣: قوي الضغط على المبرد اثتناء تنفيذ البرادة الأمامية

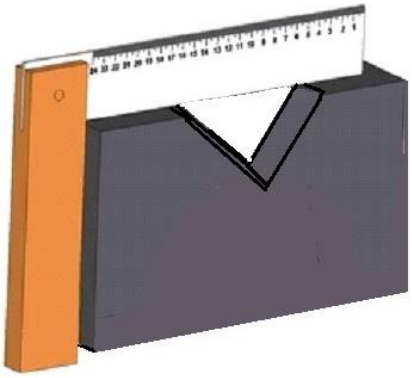
١١. حرك المبرد في اتجاه الخلف أو الرجوع (ناحية وقوفك) مع مراعاة إزالة الضغط العمودي عن المبرد، يراعى أثناء حركة الرجوع أن يميل المبرد بزاوية إلى اليمين أو اليسار لتكسير الرايش العالق بين أسنان المبرد كما هو مبين في شكل رقم ٩٤.



شكل رقم ٩٤: حركتي القطع والرجوع أثناء عملية البرادة

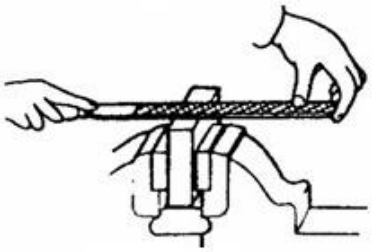
يراعى أن تتراوح سرعة حركة للمبرد في جميع عمليات البرادة ما بين ٤٥ إلى ٥٥ مشوارا في الدقيقة.

١٢. تحقق من استوائية وتعامد جميع الاسطح باستخدام زاوية قائمة كما هو مبين في شكل رقم ٩٥.



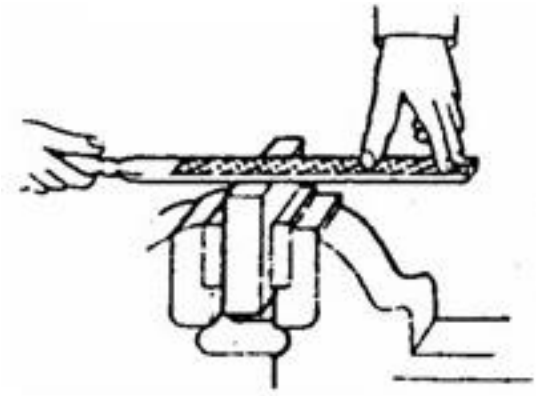
شكل رقم ٩٥: التحقق من استوائية الأسطح بعد عملية البرادة الخشنة

١٣. استخدم مبرد ناعم لإجراء عملية البرادة الخفيفة بحيث يتم إزالة قطع برادة صغيرة والذي يتطلب ضغطا خفيفا وحركات مستمرة ويكون وضع اليد عند مسك المبرد كما هو مبين في شكل رقم ٩٦ ثم سجل مشاهداتك وملاحظاتك على شكل الرايش في هذه الحالة.



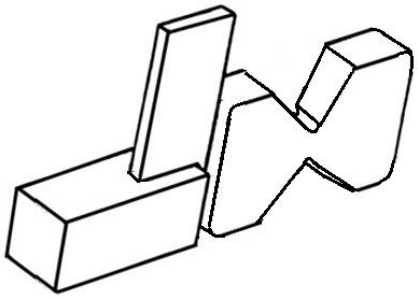
شكل رقم ٩٦: وضع اليد في حالة البرادة الخفيفة

١٤. قم بإجراء عملية برادة التشطيب وهي مرحلة البرادة النهائية والتي تهدف إلى تنعيم السطح وتشطيبه. في هذه العملية يتم إزالة قطع بادة ناعمة جدا مما يتطلب ضغطا خفيفا ويكون وضع اليد عند مسك المبرد كما هو مبين في شكل رقم ٩٧ ثم سجل مشاهداتك وملاحظاتك على شكل البرادة الحديدية في هذه الحالة.



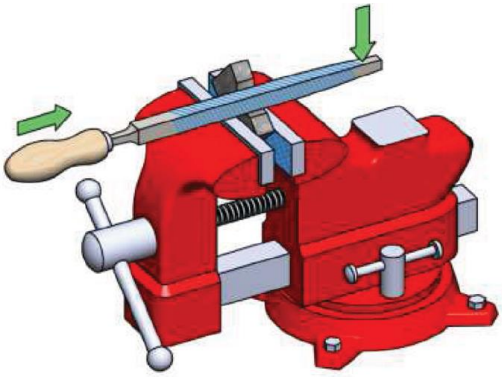
شكل رقم ٩٧: وضع اليد في حالة البرادة الناعمة

١٥. تأكد من تعامده مع الاسطح الأربعة بعد تشطيب كل وجه بالمبرد الناعم باستخدام الزاوية القائمة كما هو مبين في شكل رقم ٩٨.



شكل رقم ٩٨: فحص تعامد و استوائية الأسطح الأربعة

١٦. قم بعمل البرادة للحرف V الداخلي في الناحيتين (A,C) باستخدام مبرد مربع خشن ثم ناعم لبرادة التجويفين المائلين كما هو مبين في شكل رقم ٩٩، حيث ان الزاوية الداخلية للتجويف تساوي ٩٠°.



شكل رقم ٩٩: برادة التجويف المائل

١٧. تأكد من تسوية جميع الأسطح بالزاوية القائمة، و يمكنك فحص استواء Flatness قطعة الشغل باستخدام حافة المسطرة كما هو موضح في شكل رقم ١٠٠ عن طريق ملاحظة الشق الضوئي بين السطح وحافة المسطرة

شكل رقم ١٠٠: قياس استوائية السطح باستخدام حافة المسطرة

١٨. بعد التأكد ن ضبط الأبعاد المطلوبة قم بتنظيف المبرد قبل تخزينه من الشظايا والمواد الغريبة العالقة بها والمحشورة بين الأسنان باستعمال فرشاة سلك.

١٩. قم بتغطية المبرد بطبقة رقيقة من الزيت عند التخزين لفترات طويلة.

٢٠. احفظ المبارد في أماكن مناسبة سواء صناديق أو أوعية بشكل مرتب وبرفق حتى لا تتعرض أسنانها الدقيقة للكسر، كما يجب حفظها مغلقة في صندوق العدة.

تسجيل النواتج

العنصر	البعد المطلوب للشغلة	البعد المقاس بعد البرادة
طول الشغلة	٩٥مم	.....
عرض الشغلة	٩٥مم	.....
سمك الشغلة	١٥مم	.....
زاوية التجويف	٥٩٠	.....
نصف قطر الأركان	١٠مم	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....	.....

جدول رقم ١٠: نتائج التدريب

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يختار المبارد المناسبة لتنفيذ التمرين.			
٤	يقف ويمسك المبرد أثناء إجراء برادة قطعة العمل بطريقة صحيحة.			
٥	ينفذ برادة الأسطح المستوية بطريقة صحيحة.			

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
٦	ينفذ برادة الأسطح الدائرية الخارجية بطريقة صحيحة.			
٧	مدى تطابق الأبعاد النهائية التي حصل عليها الطالب مع الأبعاد المطلوبة.			
٨	يستخدم أدوات القياس للتأكد من النتائج بطريقة صحيحة.			
٩	يحافظ على الأدوات المستخدمة يتعامل معها بعناية			
١٠	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١١: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب الأجزاء التالية:

مجموعة من المبارد المتنوعة كالمبينة في شكل رقم ١٠١.

شكل رقم ١٠١: تعرف على أنواع المبارد المبينة في الصورة

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقيقة:

يتعرف على نوع وظيفة كل مبرد.

عملية الثقب Drilling process			
تدريب رقم	٥	الزمن	٨ ساعات

أهداف

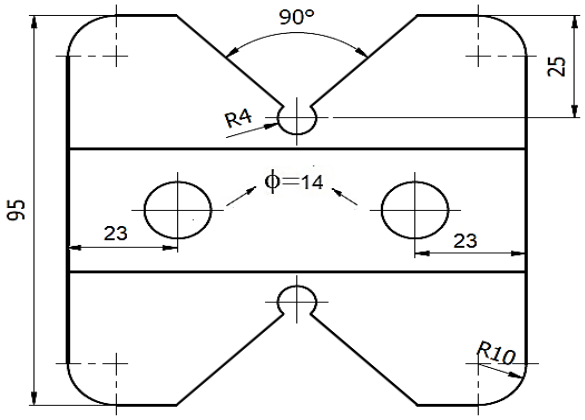
- التعرف على عملية ثقب المعادن وأنواعها.
- التعرف على المثاقيب أنواعها.
- التعرف على مكونات آلة الثقب وكيفية استخدامها.
- عمل شنكرة وذنبة علام لقطعة العمل بطريقة صحيحة.
- ربط وموازنة قطع العمل على منجلة بطريقة صحيحة.
- ضبط كلا من سرعة دوران محور الثقب وسرعة القطع والتغذية بطريقة صحيحة.
- إجراء عملية الثقب بطريقة صحيحة.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مثقاب قائم	قطعة عمل من الحديد منخفض الكربون (قياس ١٥×٩٥×٩٥ مم)
ملزمة	
ريشة (بنطة) ثقب قطر ١٤ مم	
مفتاح ظرف الشنيور	فوطة تنظيف
صندوق عدة	نظارة واقية
أدوات قياس	حذاء أمان
مزيتة يدوية	قفاز لليد

جدول رقم ١٢: متطلبات التدريب

المطلوب: عمل ثقبين بقطر ١٤ كما هو مبين في شكل رقم ١٠٢.

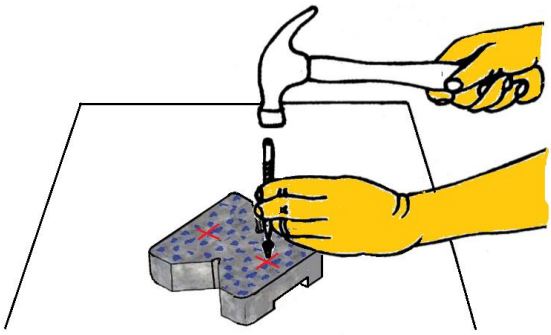


شكل رقم ١٠٢: شكل العينة المطلوب ثقبها

تستعمل المشغولة الناتجة من التمرين رقم ٦ لعمل ثقبين بها بقطر ١٤مم.

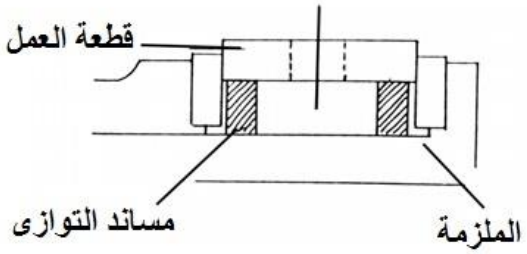
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.
٢. افحص الأجزاء الرئيسية للألة وتأكد من صلاحية سيور أو تروس نقل الحركة.
٣. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية.
٤. اقلب قطعة العمل بحيث تكون المجرى المفتوحة في التمرين السابق لأسفل.
٥. راجع المراكز التي تم شنكرتها و تذنيبها في التدريب الثالث طبقا للمقاسات المطلوبة، و اذا كانت علامات الشنكرة غير واضحة قم بتخطيط قطعة العمل لتحديد مركزي الثقبين ثم استخدم السنبك لتحديد موقعهما كما هو موضح في شكل رقم ١٠٣، مع مراعاة أن يمتاز الشنكار بحدته وصلادته العالية ليتمكن من خدش المعدن وإظهار المركز.



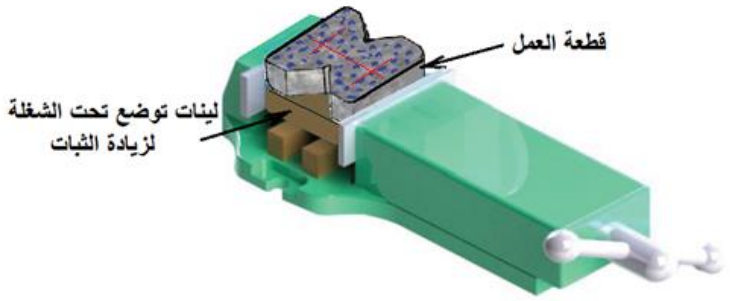
شكل رقم ١٠٣: شنكرة وتذنيب قطعة العمل

٦. ضع مسندين توازن كما هو موضح في شكل رقم ١٠٤ لضمان استوائية قطعة العمل في الوضع الأفقي و يراعى ان يكون الفراغ تحت مكان الثقب المطلوب خالي من أي عائق



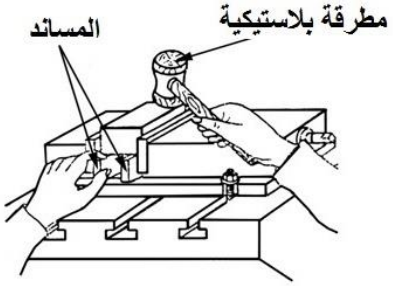
شكل رقم ١٠٤: وضع المساند تحت الشغلة

٧. ثبت قطعة العمل في الملزمة كما هو موضح في شكل رقم ١٠٥ ثم قم بشد الملزمة لتثبيت قطعة العمل بإحكام.



شكل رقم ١٠٥: تثبيت الشغلة في المنجلة

٨. استخدم دقماق (مطرقة كاوتش) لضمان عدم وجود فراغ بين الشغلة والمساند.



شكل رقم ١٠٦: الطرق الدقماق على الشغلة قبل ربط المنجلة بإحكام

٩. اضبط ارتفاع وموقع طاولة المثقاب القائم كما هو موضح في شكل رقم ١٠٧، وطبقا للخطوات التالية:

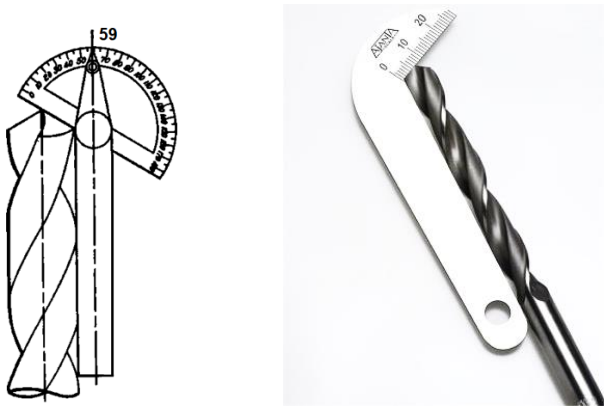
أ. فك أولا يد تثبيت الطاولة.

ب. قم بتدوير اليد المسئولة عن رفع الطاولة كما هو مبين في شكل رقم ١٠٧ باتجاه عكس عقارب الساعة لفك الربط و بحيث تتحرك الطاولة لأعلى ولأسفل ثم قم بضبط ارتفاع الطاولة حسب المسافة المطلوبة.

ج. قم بتحريك الطاولة يمينا ويسارا باليد ثم قم بتثبيت الطاولة في الموقع المطلوب واربط يد الطاولة بلفها مع اتجاه عقارب الساعة.

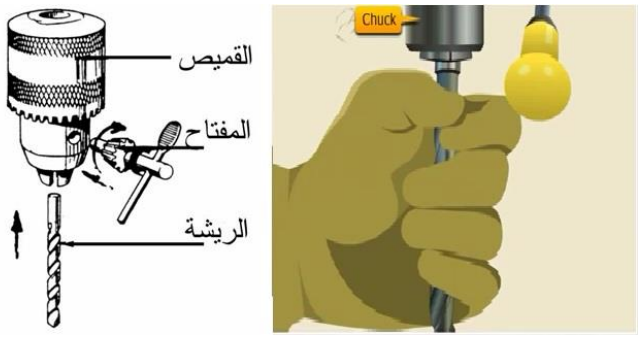
شكل رقم ١٠٧: ضبط ارتفاع الطاولة

١٠. قم باختيار ريشة (بنطة) ثقب بقطر ١٤ مم من حقيبة البنط ثم اختبر زاوية رأس الريشة (البنطة) و طول الحد القاطع بمحدد البنط المبين في شكل رقم ١٠٨.



شكل رقم ١٠٨: فحص زاوية رأس البنطة بالمنقلة ومحدد المثقاب

١١. ركب بنطة الثقب في ظرف محور الثقب كما هو موضح في شكل رقم ١٠٩ بفتح الظرف و لفة في اتجاه عكس عقارب الساعة ثم ضع البنطة واربط باليد حتي يمسك الظرف البنطة, ثم استخدم مفتاح ربط الظرف لإحكام الربط و يجب التأكد من ربط الظرف جيدا.



شكل رقم ١٠٩: تركيب البنطة و أربطها بمفتاح الظرف

١٢. اضبط موقع الملزمة بحيث تكون على استقامة ريشة الثقب، وتأكد من الاستقامة بإنزال ريشة الثقب على نقطة الذنبة أو العلام بدون تشغيل المثقاب ثم أرفعها بعد التأكد من انضباط مركز البنطة مع مركز الذنبة و العلام على قطعة الشغل كما هو موضح في شكل رقم ١١٠.

شكل رقم ١١٠: التأكد من مركزية البنطة مع مركز الثقب المطلوب

١٣. شغل آلة الثقب بالضغط على مفتاح التشغيل ON كما في شكل رقم ١١١ وتأكد من ان مركز البنطة ينزل على موقع العلام الموجود على الشغلة.

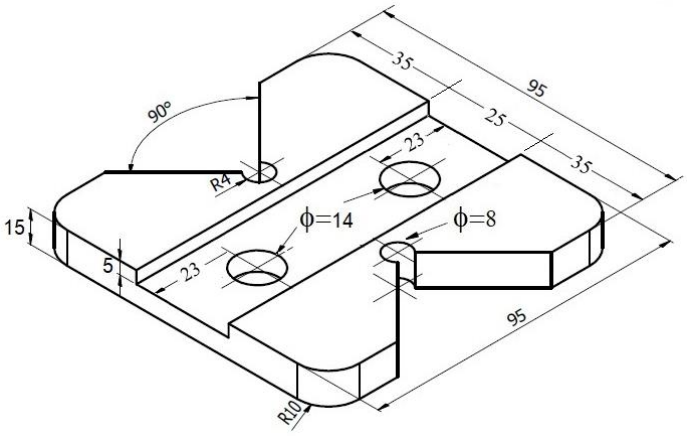
شكل رقم ١١١: تشغيل المثقاب

١٤. قم بعمل الثقب الأول وذلك بإنزال البنطة بواسطة الذراع والضغط أثناء عملية الثقب بضغط مناسب، مع مراعاة الانتباه حتى لا تصل البنطة لأرضية الملزمة، ثم ارفع البنطة للأعلى بعد مرورها من خلال قطعة العمل.

١٥. قم بتكرار نفس الخطوات ١٤ و ١٥ لعمل الثقب الثاني بنفس القطر.

١٦. قم بإيقاف تشغيل آلة الثقب بالضغط على مفتاح الإيقاف OFF بعد الانتهاء من جميع الثقوب المطلوبة.

١٧. فك قطعة العمل وافحص قطر الثقب الذي تم عمله ليكون ١٤ مم.



شكل رقم ١١٢: شكل العينة بعد انتهاء عملية الثقب

١٨. فك بنطة الثقب وضعها في علبة البنط.

١٩. نظف طاولة الآلة والمنجلة من الرايش.

تسجيل النواتج

اسم التمرين	.....
نوع ألة الثقب المستخدمة لأداء المهمة.	.....
قطر الريشة المستخدمة لتنفيذ الثقب.	.....
اسم المعدن الخاضع لعملية الثقب.	.....
الأبعاد النهائية للتمرين	.....
مدى تطابق الأبعاد النهائية التي حصل عليها الطالب مع الأبعاد المطلوبة	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....

جدول رقم ١٣: نتائج التدريب

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	ينفذ الشنكرة لقطعة العمل بطريقة صحيحة.			
٣	يثبت قطعة العمل على المنجلة بطريقة صحيحة.			

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
٤	يختار سرعة القطع والتغذية المناسبة لتنفيذ التمرين.			
٥	يضبط سرعة دوران محور الثقب بطريقة صحيحة.			
٦	يضبط ارتفاع وموقع طاولة المثقاب القائم بطريقة مناسبة.			
٧	يختار ويركب بنطة الثقب في ظرف محور الثقب بطريقة صحيحة.			
٨	يضبط موقع الملزمة بحيث تكون على استقامة ريشة الثقب بطريقة صحيحة.			
٩	يستخدم أدوات القياس والمعايرة للتأكد من النتائج بطريقة صحيحة.			
١٠	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٤: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

يجب ان يعطى المتدرب التالي:

- مجموعة من أنواع المعادن المختلفة واقطار ثقوب مطلوبة بها وهي على التوالي ليتم ثقبها ببنطة مصنوعة من الصلب سريع القطع:
  أ. صلب سبائكي وقطر الثقب المطلوب هو ٢٠ مم
  ب. نحاس وقطر الثقب المطلوب هو ٩ مم
  ج. المنيوم وقطر الثقب المطلوب هو ١٦ مم

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقيقة:

تحديد سرعة القطع المطلوبة (v) وقيمة التغذية (f) المناسبة لمعدن قطعة الشغل وحساب سرعة الدوران لكل معدن. مع العلم ان اللفات المتاحة من نظام السرعات للظرف هي ١١٨٠، ٧٥٠، ٤٧٥، ٣٠٠، ١٩٠، ١١٨، ٧٥، ٤٧، ٥ (لفه/د rpm).

عملية التنعيم والتخويش Reaming and countersign processes			
تدريب رقم	٦	الزمن	٤ ساعات

أهداف

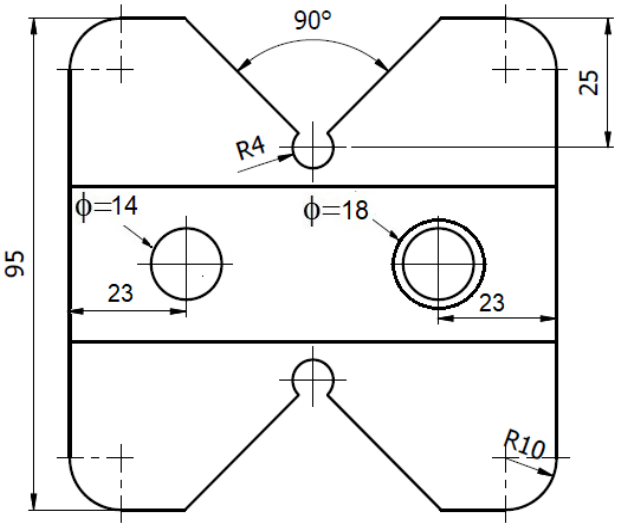
- التعرف على عملية التنعيم والتخويش.
- التعرف على أنواع ريش التنعيم والتخويش.
- تنفيذ عمليات التنعيم والتخويش.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
مثقاب قائم	قطعة عمل من الحديد منخفض الكربون (قياس ٩٥×٩٥×١٥ مم).
ملزمة	
ريشة (بنطة) ثقب قطر ١٤ مم	
مفتاح ظرف الشنيور	فوطة تنظيف
صندوق عدة	نظارة واقية
أدوات قياس	حذاء أمان
مزيتة يدوية	قفاز لليد

جدول رقم ١٥: متطلبات التدريب

المطلوب: عمل تنعيم للثقب قطر ١٤ وتخويش بقطر ١٨ مم وعمق ٣مم للثقب الأخر كما هو مبين في شكل رقم ١١٣.

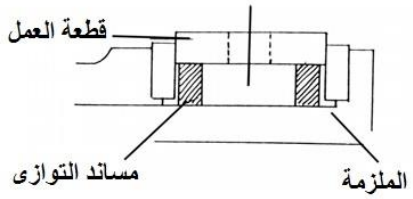


شكل رقم ١١٣: شكل التمرين المطلوب

تستعمل المشغولة الناتجة من التمرين رقم ٧ لعمل تنعيم و تخويش بها.

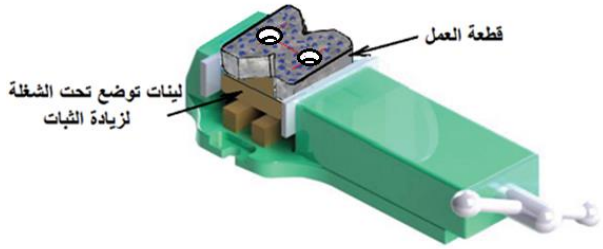
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.
٢. افحص الأجزاء الرئيسية للألة وتأكد من صلاحية سيور أو تروس نقل الحركة.
٣. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربائية.
٤. اقلب قطعة العمل بحيث تكون المجرى المفتوحة في التمرين السابق لأسفل.
٥. ضع مسندين توازن كما هو موضح في شكل رقم ١١٤ لضمان استوائية قطعة العمل في الوضع الأفقي ويراعى ان يكون الفراغ تحت مكان الثقب المطلوب خالي من أي عائق



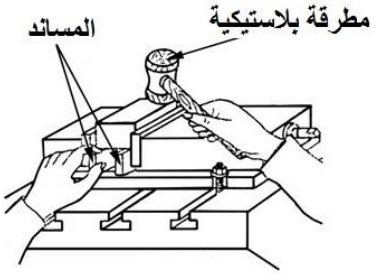
شكل رقم ١١٤: وضع المساند تحت الشغلة

٦. ثبت قطعة العمل في الملزمة كما هو موضح في شكل رقم ١١٥ ثم قم بشد الملزمة لتثبيت قطعة العمل بإحكام.



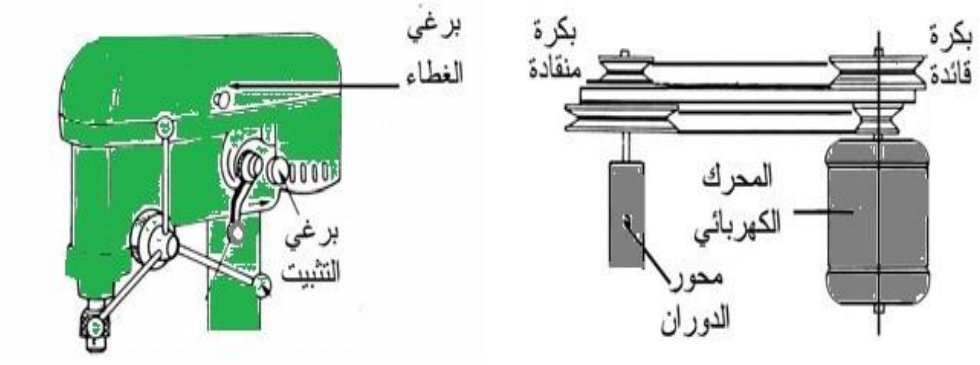
شكل رقم ١١٥: تثبيت الشغلة في المنجلة

٧. استخدم دقماق (مطرقة كاوتش) لضمان عدم وجود فراغ بين الشغلة والمساند.



شكل رقم ١١٦: الطرق الدقماق على الشغلة قبل ربط المنجلة بإحكام

٨. اضبط البكرات لتحصل على السرعة المطلوبة وتكون في المستوى الأعلى لسرعة الثقب وبذلك نختار 750 لفه/د (rpm) بنفس خطوات ضبط السرعة في التمرين السابق.



شكل رقم ١١٧: اضبط وضع البكرات لتحصل على السرعة المطلوبة

٩. اضبط ارتفاع وموقع طاولة المثقاب القائم كما هو موضح في شكل رقم ١١٨.

شكل رقم ١١٨: ضبط ارتفاع الطاولة

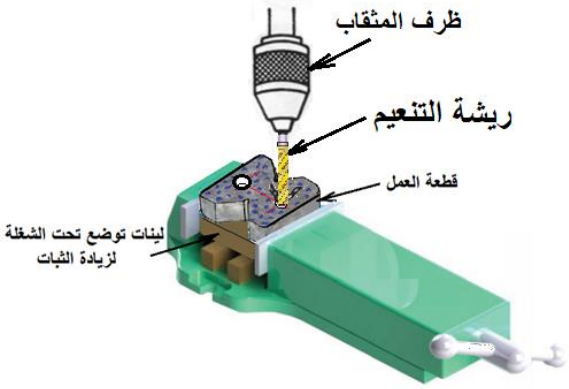
١٠. قم باختيار ريشة تنعيم بقطر ١٤ مم من مجموعة ريش التنعيم كالمبينة في شكل رقم ١١٩.

شكل رقم ١١٩: ريشة التنعيم

١١. ركب ريشة التنعيم في ظرف محور الثقب كما هو موضح في شكل رقم ١٢٠ بفتح الظرف و لفة في اتجاه عكس عقارب الساعة ثم ضع الريشة واربط باليد حتي يمسك الظرف الريشة, ثم استخدم مفتاح ربط الظرف لإحكام الربط و يجب التأكد من ربط الظرف جيدا.

شكل رقم ١٢٠: تركيب ريشة لتنعيم و اربطها بمفتاح الظرف

١٢. اضبط موقع الملزمة بحيث تكون على استقامة ريشة التنعيم، وتأكد من الاستقامة بإنزال ريشة التنعيم على مكان الثقب بدون تشغيل المثقاب ثم أرفعها بعد التأكد من انضباط ريشة التنعيم مع الثقب.



شكل رقم ١٢١: التأكد من مركزية ريشة التنعيم مع الثقب

١٣. شغل آلة الثقب بالضغط على مفتاح التشغيل ON كما في شكل رقم ١٢٢ وتأكد من ان مركز البنطة ينزل على موقع العلام الموجود على الشغلة.

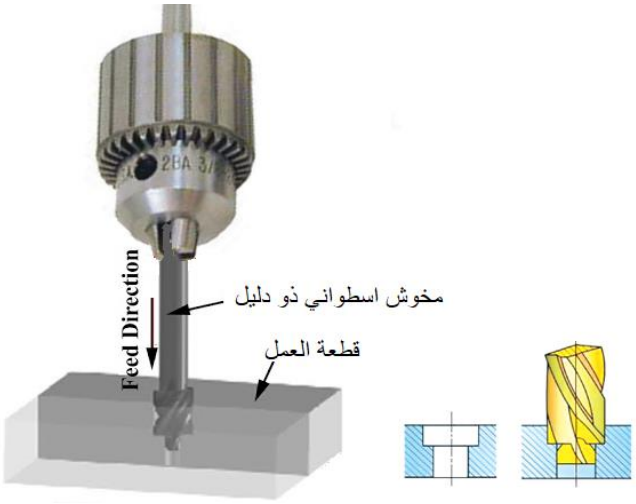
شكل رقم ١٢٢: تشغيل المثقاب

١٤. قم بعمل التنعيم للثقب الأول وذلك بإنزال البنطة بواسطة الذراع والضغط أثناء عملية التنعيم، مع مراعاة الانتباه حتى لا تصل الريشة لأرضية الملزمة، ثم ارفع ريشة التنعيم للأعلى بعد مرورها من خلال قطعة العمل.

١٥. قم بتكرار نفس الخطوات ١٤ و ١٥ لعمل تنعيم للثقب الثاني.

١٦. فك ريشة التنعيم وضعها في علبة ريش التنعيم.

١٧. ركب بنطة التخويش الأسطوانية ذات الدليل بقطر ١٨ مم وقم بعمل تخويش أسطواني بعمق ٣ مم في ثقب واحد فقط.



شكل رقم ١٢٣: تركيب ريشة التخويش الأسطواني ذات الدليل

١٨. قم بإيقاف تشغيل آلة الثقب بالضغط على مفتاح الإيقاف OFF بعد الانتهاء من جميع الثقوب المطلوبة.

١٩. فك قطعة العمل وافحص قطر الثقب الذي تم عمله ليكون ١٥ مم وعمق تخويش أحد الثقوب هو ٣ مم.

٢٠. فك بنطة التخويش وضعها في علبة البنط.

٢١. نظف طاولة الآلة والمنجلة من الرايش.

تسجيل النواتج

اسم التمرين	.....
نوع ألة الثقب المستخدمة لأداء المهمة.	.....
قطر الريش المستخدمة لتنفيذ التنعيم والتخويش.	.....
اسم المعدن الخاضع لعملية التنعيم والتخويش.	.....
الأبعاد النهائية للتمرين	.....
مدى تطابق الأبعاد النهائية التي حصل عليها الطالب مع الأبعاد المطلوبة	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....

جدول رقم ١٦: نتائج التدريب

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يختار سرعة القطع والتغذية المناسبة لتنفيذ التمرين.			
٤	يضبط سرعة دوران محور الثقب بطريقة صحيحة.			
٥	يضبط ارتفاع وموقع طاولة المثقاب القائم بطريقة مناسبة.			
٦	يختار ويركب ريش التنعيم والتخويش في ظرف محور الثقب بطريقة صحيحة.			
٧	يستخدم أدوات القياس والمعايرة للتأكد من النتائج بطريقة صحيحة.			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٧: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

يجب ان يعطى المتدرب التالي:

- ثلاثة أنواع من ريش التخويش المختلفة.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقيقة:

- يرسم الطالب الشكل الناتج بعد الانتهاء من التخويش بكل ريشة على حدة.

القلوظة اليدوية Hand threading			
تدريب رقم	٧	الزمن	٨ ساعات

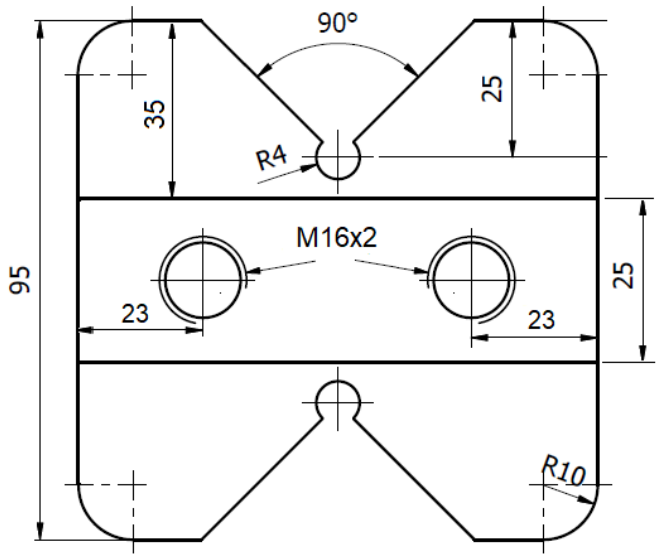
أهداف

- التعرف على أدوات القلوظة.
- تنفيذ القلوظة اليدوية الداخلية.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
أطقم دكر القلاووظ	قطعة عمل من الحديد منخفض الكربون (قياس ٩٥×٩٥×١٥مم).
مزيتة يدوية	
مطرقة بلاستيكية	
ملزمة	فوطة تنظيف
مساند	نظارة واقية
فرشاة تنظيف	حذاء أمان
صندوق عدة	قفاز لليد

جدول رقم ١٨: متطلبات التدريب



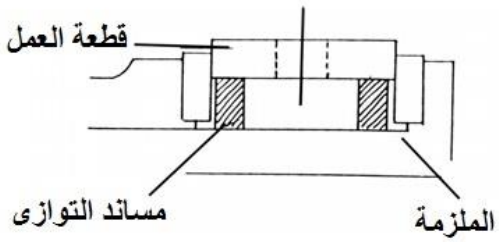
شكل رقم ١٢٤: قطعة العمل المطلوب عمل قلاووظ بها

تستعمل المشغولة الناتجة من التمرين رقم ٨ لعمل قلاووظ داخلي بها.

خطوات تنفيذ التدريب

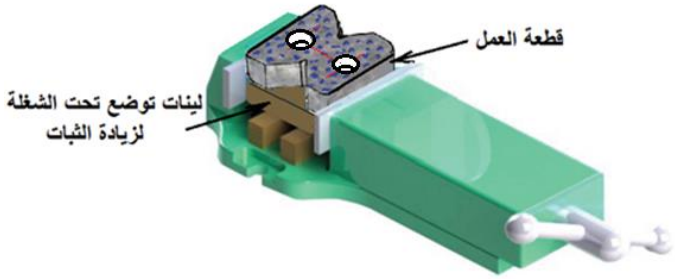
١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.

٢. ضع مسندين توازن كما هو موضح في شكل رقم ١٢٥ لضمان استوائية قطعة العمل في الوضع الأفقي ويراعى ان يكون الفراغ تحت مكان الثقب المطلوب خالي من أي عائق.



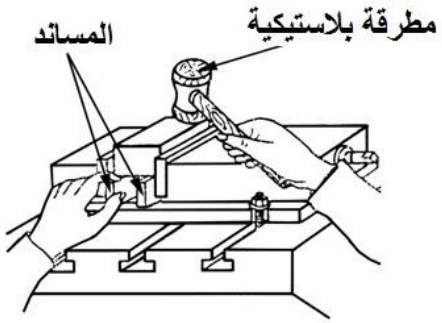
شكل رقم ١٢٥: وضع المساند تحت الشغلة

٣. ثبت قطعة العمل في الملزمة كما هو موضح في شكل رقم ١٢٦ ثم قم بشد الملزمة لتثبيت قطعة العمل بإحكام.



شكل رقم ١٢٦: تثبيت الشغلة في المنجلة

٤. استخدم دقماق (مطرقة كاوتش) لضمان عدم وجود فراغ بين الشغلة والمساند.



شكل رقم ١٢٧: الطرق الدقماق على الشغلة قبل ربط المنجلة بإحكام

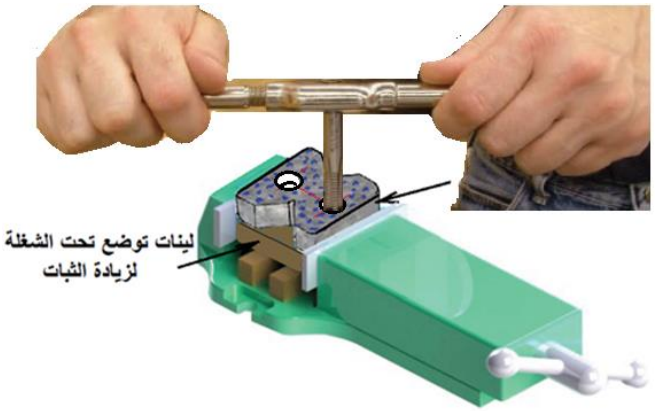
٥. نظف الثقب المطلوب قلوظته من الرايش وأي شوائب موجودة به

٦. قم باختيار ذكر القلاووظ المسلوب رقم (١) وركبه في بوجي الذكر (Tap Wrench) واربط زراع احكام الربط الموجودة في البوجي عليه جيدا.

٧. امسك البوجي كما هو موضح في شكل رقم ١٢٨، ثم ضع ذكر القلاووظ بشكل عمودي في الثقب وتأكد من تعامده.

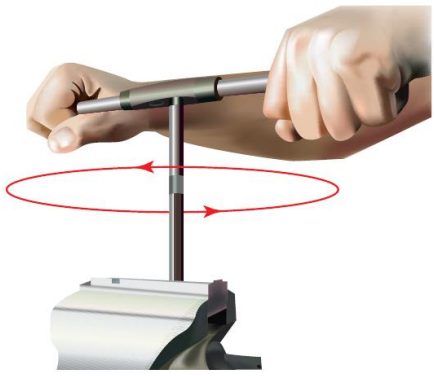
شكل رقم ١٢٨: ضبط تعامد ذكر القلاووظ

٨. امسك بكلتا يديك البوجي كما هو موضح في شكل رقم ١٢٩ وقم بلف ذكر القلاووظ من (1: ½1) واحد الى واحد نصف لفة حسب حالة الثقب في اتجاه عقارب الساعة مع الضغط في اتجاه محور ذكر القلاووظ مع مراعاة وضع زيت على ذكر القلاووظ اثناء القلوظة.



شكل رقم ١٢٩: امسك البوجي بكلتا اليدين وحافظ على استقامة ذكر القلاووظ

٩. لف ذكر القلاووظ في الاتجاه ألأخر (عكس عقارب الساعة) كما هو مبين في شكل رقم ١٣٠ بمقدار (½) نصف أو ربع لفه لتكسير الرايش وازالة المقاومة في المشوار السابق. كرر العملية حتى يتوغل ذكر القلاووظ عموديا من خلال الثقب بشكل كامل.

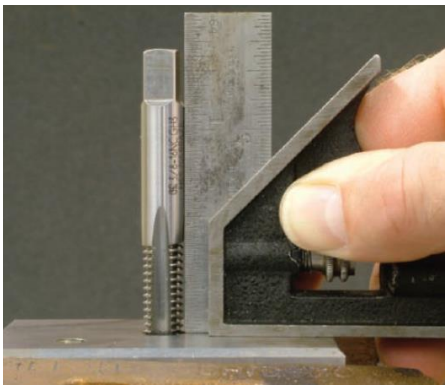


شكل رقم ١٣٠: لف البوجي للاتجاه المعاكس بمقدار نصف لفه

١٠. فك ذكر القلاووظ الأول واعده الى مكانه ثم ركب الذكر الثاني وكرر الخطوات رقم ٨ و ٩.

١١. فك ذكر القلاووظ الثاني واعده الى مكانه ثم ركب الذكر الثالث (الذكر العدل) الذي يدخل في الثقب بواسطة اليد أولا ثم يثبت عليها البوجي وتتم عملية القلوظة مع التزييت.

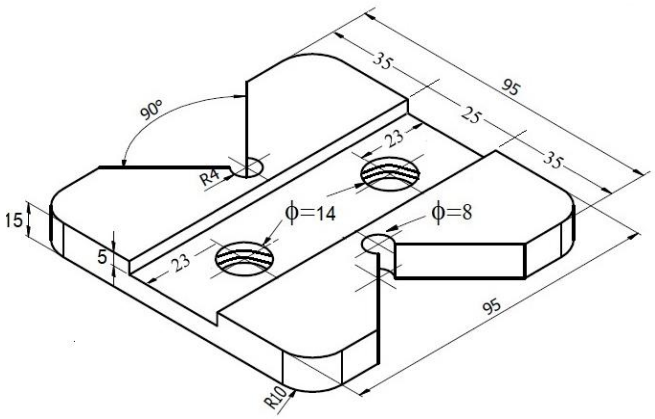
١٢. تأكد من أن مركز ذكر القلاووظ مطابقة تماما لمركز الثقب أثناء القلوظة وان ذكر القلاووظ متعامد عليه، ويجب أن تتم المراجعة من آن لآخر بواسطة الزاوية القائمة أو زاوية الكوستيلا كما هو مبين في شكل رقم ١٣١ .



شكل رقم ١٣١: استخدام زاوية الكوستيلا لفحص تعامد ذكر القلاووظ

١٣. فك ذراع الإحكام بالبوجي وانزع الذكر الثالث وضعة في مكانة مع طقم القلوظة.

١٤. فك قطعة العمل وافحص القلاووظ الذي تم عمله باستخدام محدد القلاووظ الداخلي ١٦ مم.



شكل رقم ١٣٢: شكل الشغلة بعد عمل القلاووظ

١٥. نظف طاولة العمل والمنجلة من الرايش.

تسجيل النواتج

اسم التمرين	.....
نوع ذكر القلاووظ المستخدمة لأداء المهمة.	.....
قطر ذكر القلاووظ المستخدمة لتنفيذ القلوظة.	.....
اسم المعدن الخاضع لعملية القلوظة.	.....
قطر القلاووظ النهائي بالنظام المتري	.....
مدى دقة القلاووظ النهائي مع الأبعاد المطلوبة	.....
الوقت المستغرق لتنفيذ التمرين	.....

جدول رقم ١٩: نتائج التدريب

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يختار ذكور القلاووظ المناسبة للقلاووظ المطلوب.			
٤	يستخدم ذكور القلاووظ بتسلسل سليم.			
٥	يطبق الطريقة الصحيحة عند استخدام كل ذكر قلاووظ			

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
٦	يضع الزيت اثناء القلوظة اليدوية.			
٧	يعيد طقم القلاووظ الى مكانه و يحافظ عليه.			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢٠: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

يجب ان يعطى المتدرب التالي:

- ثلاثة أنواع من ذكور القلاووظ لقطر ٢٠ مم.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقيقة:

- يتعرف الطالب على ذكر البداية رقم (١) والذكر رقم (٢) والذكر رقم (٣).

تمرين شامل على الشنكرة النشر والثقب والبرادة			
تدريب رقم	٨	الزمن	١٦ ساعة

أهداف

- تنفيذ تدريب شامل على أعمال الشنكرة والعلام والنشر اليدوي والبرادة وكذلك الثقب والتنعيم.

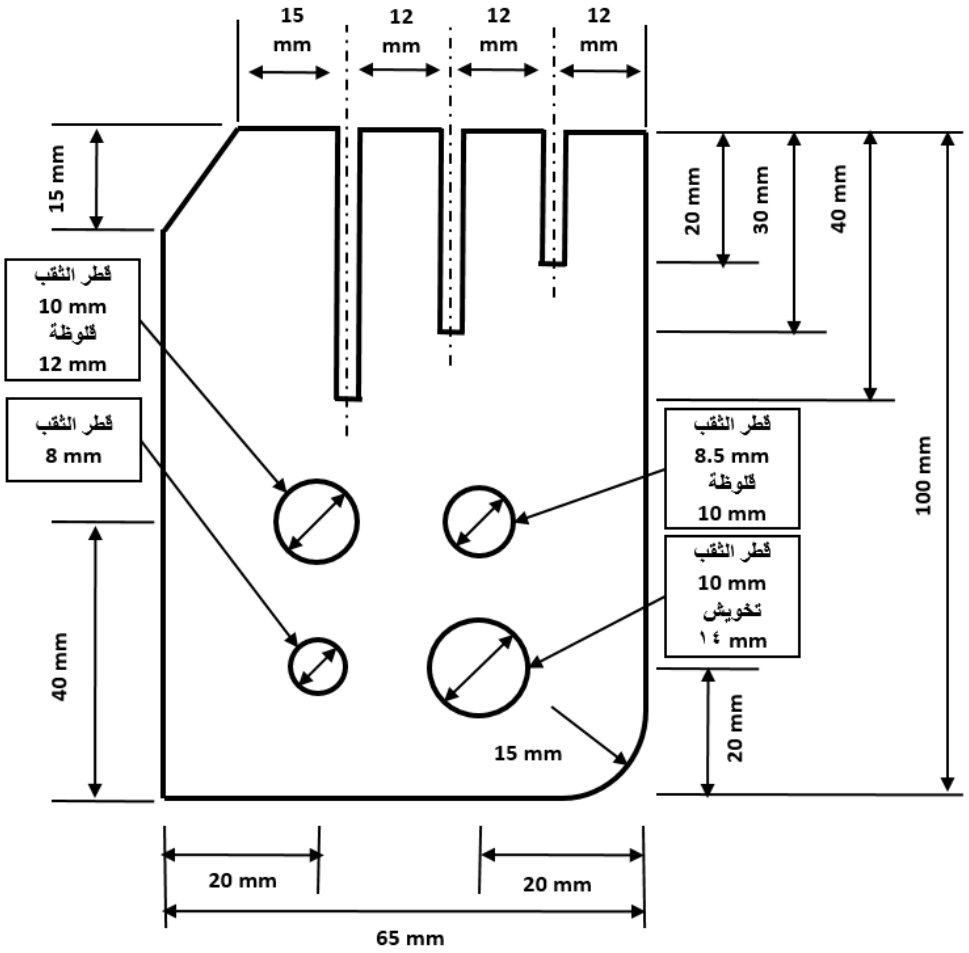
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
أطقم دكر القلاووظ	قطعة عمل من الحديد منخفض الكربون (قياس ١٠٥×٧٠×١٢).
مزيتة يدوية	
مطرقة بلاستيكية	
ملزمة	فوطة تنظيف
مساند	نظارة واقية
فرشاة تنظيف	حذاء أمان
صندوق عدة	قفاز لليد

جدول رقم ٢١: متطلبات التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.
٢. قم بتنفيذ الشغلة الموضحة بالشكل التالي.
٣. نظف طاولة العمل والمنجلة من الرايش.



شكل رقم ١٣٣: قطعة العمل

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يستخدم الأدوات المناسبة لتنفيذ قطعة العمل			
٤	ينفذ التدريب في وقت مناسب ودقة عالية			
٥	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢٢: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

تمرين شامل: عمل علبة مربعة بمشقبية مستطيلة في القاعدة			
تدريب رقم	٩	الزمن	٨ ساعات

أهداف

عمل علبة مربعة بمشقبية مستطيلة في القاعدة.

متطلبات التدريب

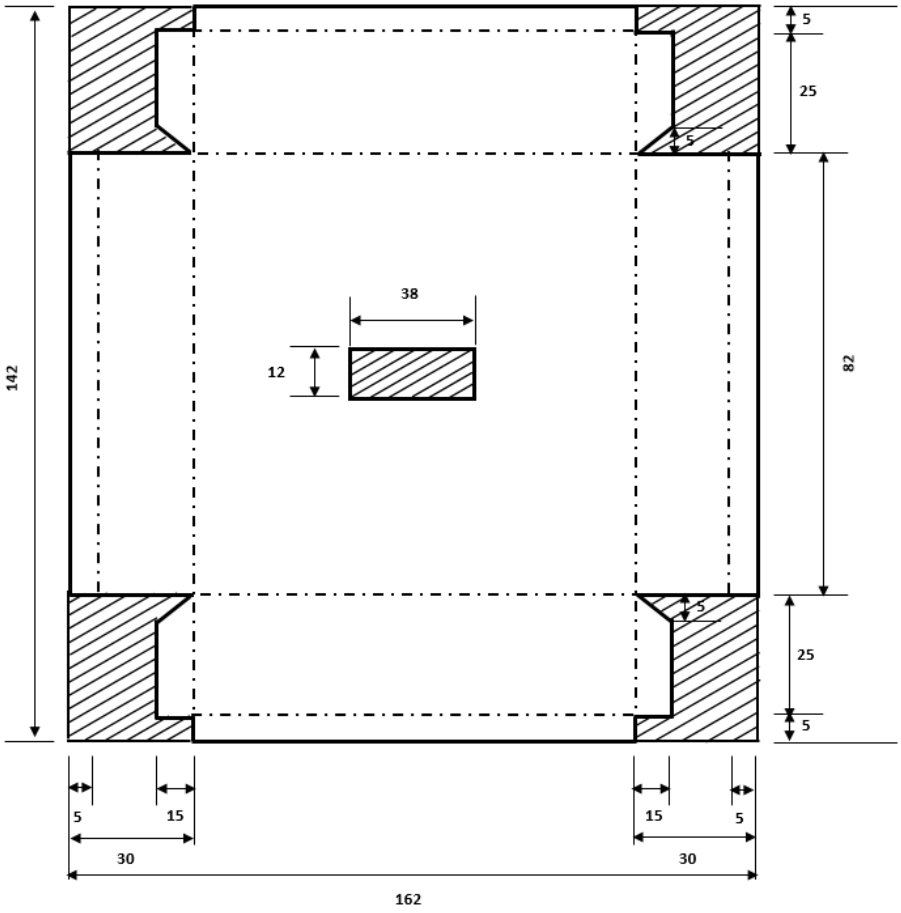
العدد والأدوات	المواد والخامات
أطقم دكر القلاووظ	صاج أسود سمك ٠,٥ – ١ مم مقاس طول ١٦٢ مم * عرض ١٤٢ مم
مزيتة يدوية	
مطرقة بلاستيكية	
ملزمة	فوطة تنظيف
مساند	نظارة واقية
فرشاة تنظيف	حذاء أمان
صندوق عدة	قفاز لليد
مقص يدوي	
أجنة	
دقماق	
جاكوش	
لينات	
مثقاب تزجه	
ثناية يدوية	

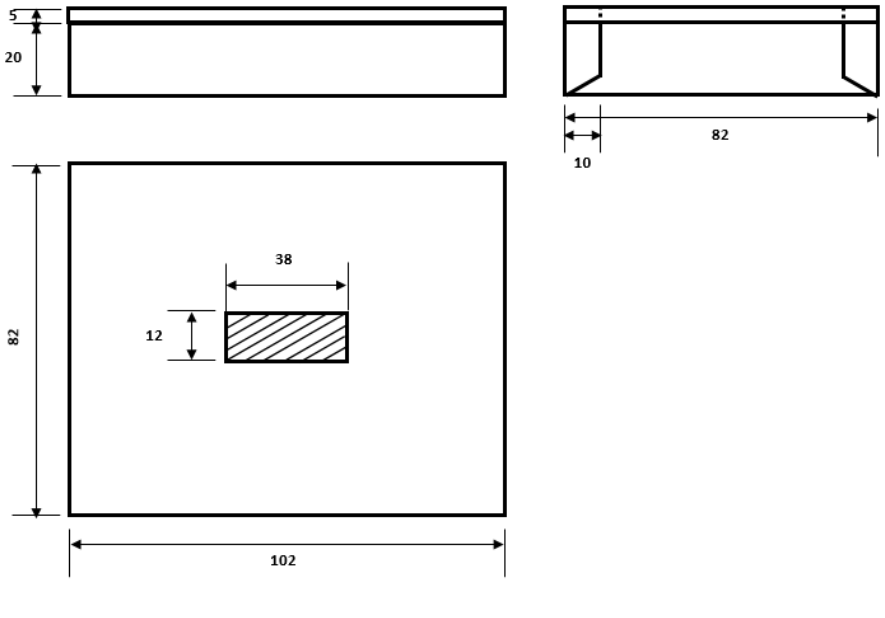
جدول رقم ٢٣: متطلبات التدريب

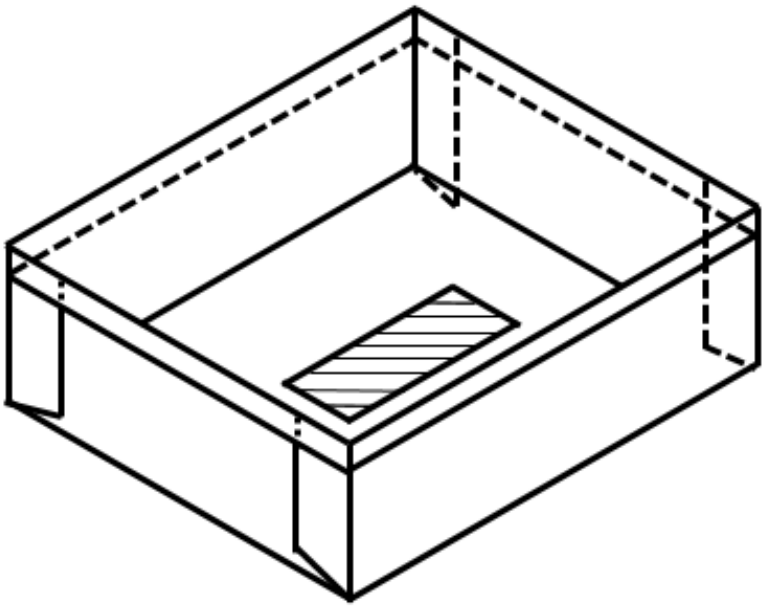
خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.

٢. يتم تنظيف الخامة من الزيوت والشحوم والرايش.


5
25
5
38
12
142
82
5
25
5
5
15
15
5
30
30
162


5
20
82
10
38
12
82
102



شكل رقم ١٣٤: قطعة العمل

٣. شنكرة الخامة حسب الرسم المرفق.
٤. تفتيح المشقبية المستطيلة أولا ببنطة مقاس ١١مم ثم تعزيفها بالأجنة وتسويتها بالمبرد.
٥. عمل الثقوب الجانبية بقطر ١٢ مم.
٦. ثني الدسرة (وصل قطعتين من الصاج) حسب الشكل.
٧. ثني جوانب العلبة الأربعة.
٨. ثني أركان العلبة من الجوانب الأربعة.
٩. مراجعة شكل العلبة الخارجي باستخدام الدقماق.
١٠. نظف طاولة العمل والمنجلة من الرايش.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يقوم بعمل أعمال الشنكرة			
٤	يقوم بعمل أعمال القلاووظ			
٥	يقوم بعمل أعمال الثني للصاج			
٦	يستخدم المبرد استخداما سليما			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢٤: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

عمل فلير للمواسير			
تدريب رقم	١٠	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- التعرف على أدوات عمل فلير للمواسير.
- تنفيذ فلير للمواسير.
- تنفيذ القلوظة اليدوية الخارجية.

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
طقم عمل الفلير وتوسيع المواسير وقطعها	مواسير أقطار مختلفة
مزيتة يدوية	
لقمة قلاووظ خارجي + ماسك لقمة القلاووظ الخارجي	
ملزمة	فوطة تنظيف
مساند	نظارة واقية
فرشاة تنظيف	حذاء أمان
صندوق عدة	قفاز لليد

جدول رقم ٢٥: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

من العمليات الميكانيكية لهامة في صيانة الأجهزة المنزلية، عملية عمل شفة "الفلير" للمواسير والقلوظة الخارجية، وفيما يلي نوضح الأدوات الأساسية المستخدمة في هذه العملية، كما هو موضح بالشكل التالي، تتكون الأدوات الأساسية من:

- أداة قطع المواسير.
- أداة عمل الشفة (عمل الفلير – التفليج).
- أداة تثبيت المواسير بمقاسات مختلفة – تستخدم مع أداة عمل الفلير.

شكل رقم ١٣٥: أدوات عمل الفلير

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بورشة التشغيل الأساسية.

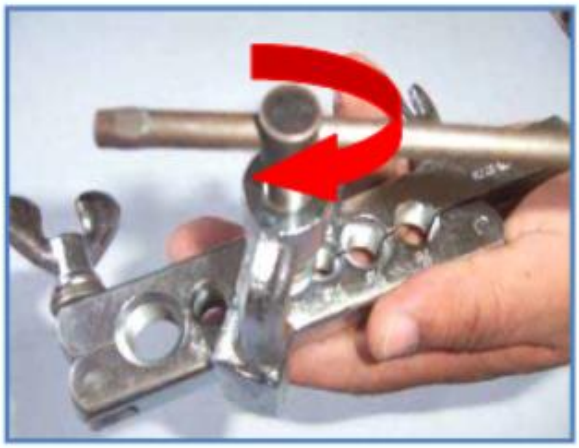
٢. قم بقطع الطول المناسب من الماسورة بأداة القطع أو باستخدام المنشار اليدوي ووالمنجلة كما يوضح الشكل التالي.

شكل رقم ١٣٦: قطع الماسورة بالمقاس المناسب

٣. قم بتثبيت الماسورة حسب المقاس المناسب، كما يوضح الشكل التالي.

شكل رقم ١٣٧: تثبيت الماسورة حسب المقاس

٤. قم بلف أداة الفلير بعد ادخال الماسورة بمثبتها في اتجاه دوران عقارب الساعة، كما بالشكل التالي.



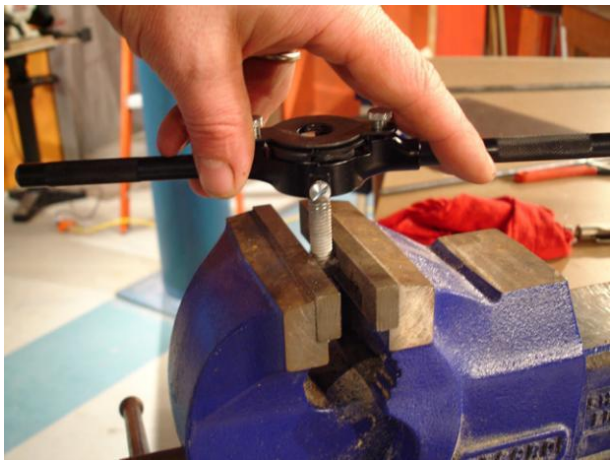
شكل رقم ١٣٨: عملية الفلير

شكل رقم ١٣٩: النتيجة النهائية بعد عمل الفلير

٥. لإجراء عملية القلوظة الخارجية، قم بتركيب لقمة القلوظة حسب المطلوب في الماسك وقم بربط وتثبيت اللقمة.

شكل رقم ١٤٠: تثبيت لقمة القلاووظ الخارجي

٦. قم بتثبيت قطعة العمل على الملزمة، ثم ركب لقمة القلاووظ على قطعة العمل مع مراعاة التعامد، ومن ثم قم باجراء عملية القلوظة تحت اشراف مدربك.



شكل رقم ١٤١: عملية القلوظة الخارجية

٧. نظف طاولة العمل والمنجلة من الرايش.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يثبت قطعة العمل على المنجلة بإحكام.			
٣	يقوم بعمل الفلير للمواسير			
٤	يقوم بعمل القلوظة الخارجية			
٥	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢٦: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: ..... التوقيع: ..... التاريخ: .....

الاختبار العملي

يجب ان يعطى المتدرب التالي:

- الأدوات والخامات حسب المذكور في جدول متطلبات التدريب

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٢٠ دقيقة:

- يقوم بقطع ١٠ سم من ماسورة نحاس وعمل فلير لها

المصطلحات الفنية

اللغة العربية	اللغة الإنجليزية
مفتاح سداسي	Allen Key
الشنكرة	Benchmarking Concept
ذنبة لعلام	Center punch
البرجل	Compass
ساعة القياس	Dial indicator
بنطة (المثقاب)	Drill
الثقب	Drilling
مفتاح انجليزي (استيلسون)	English wrench
مبرد	File
البرادة	filings
مثبت	Fixture
sort	Flatness
مفتاح فرنساوي	French wrench
حجر جلخ	Grinder
التجليخ	Grinding
منشار	Hacksaw
ثقي	Hole
مطرقة (شاكوش)	Hummer
مطرقة كاوتش (دقماق)	Mallet
تعامدية	Perpendicularity
زراديه	Pliers
عملية	process
منقلة	Protractor
ذنبه	Punch
زاوية قائمة	Right angle
قدم (مسطرة)	Ruler
منشار	Saw
مفك	Screwdriver
شوكة العلام	Scriber

اللغة العربية	اللغة الإنجليزية
الشنكار	Scribing block
القشط	Shaping
مفتاح السقاطة	Socket wrench
زهرة العلام	Surface plate
قدمة ذات ورانية	Vernier
منجلة	Vice
مفتاح	Wrench

المراجع

١. تكنولوجيا الورش والقياسات، أ.د. احمد سالم الصباغ
٢. المرجع في هندسة الإنتاج والتشغيل، م حسين فهمي
٣. التصنيع الميكانيكي، وزارة التربية والتعليم السورية
٤. اساسيات عمليات تصنيع، اسامة محمد المرضي
5. Peter J Hoffman_ et al-Precision Machining Technology-Delmar Cengage Learning, 2012
6. Roger Timings, Fabrication and Welding Engineering, 2008