

جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي الصناعي / الميكانيك الثاني

تأليف

المهندس حامد ياسين جبر	المهندس ايهاب ناجي عباس	الدكتور مهند زيدان خليفة
المهندس جعفر محمد يديم	المهندس عبد الحميد علي عبد الرحمن	المهندس كاظم تايه غالي

٢٠٢٥م - ١٤٤٧هـ

الطبعة الخامسة

المقدمة:

بتوجيه من المديرية العامة للتعليم المهني، وتنفيذا للنهج الذي وضعته لتحديث المناهج بما يواكب التطور الحاصل في العلوم التقنية، قمنا - بعون الله تعالى - بإعداد المحتوى العلمي والعملية لكتاب التدريب العلمي للمرحلة الثانية في اختصاص الميكانيك. وقد شمل الكتاب أحد عشر فصلاً يهدف مجملها إلى آكساب الطالب مهارات علمية في تخصصه الدقيق؛ إذ وفرت قاعدة عريضة من المعلومات التطبيقية، التي من الواجب على المتدرب اكتساب المهارة الكافية لتنفيذها بجهود الزملاء المدربين في الورشة الفنية، وقد وضعت بصيغة تمارين متسلسلة، بشكل خطوات عملية متتابعة، ابتداءً من التعرف على أجزاء وطريقة عمل ماكينات القطع كالمخرطة، والمقشطة، وماكينات القطع المبرمجة، مروراً بأساليب عمليات القطع على تلك الماكينات. وقد راعينا أن يحتوي كل تمرين على إستمارة تقييم الأداء، وفق نظام بطاقة التمارين، التي حرصنا فيها على إثراء خطوات العمل بالصور التوضيحية، التي ترشد المتدرب على الطريقة الصحيحة في الأداء، متوسمين بالزملاء المدربين تحمل الثقل الأكبر في عملية التدريب والتوجيه فضلاً عن التقييم. ولا يخلو أي عمل من النقص، الذي نأمل من زملائنا المدربين متابعة كل تفصيل في المنهج، وتزويدنا بملاحظاتهم التقويمية للوصول بطلبتنا إلى تحقيق الأهداف المرجوة من هذا المنهج، والله من وراء القصد.

ختاماً نود أن نتقدم بالشكر الى الخبيرين العلميين (د. سعد عباس خضر) و (حيدر موسى حسين)

والخبير اللغوي (د. هادي سدخ زغير)

المؤلفون

المحتويات

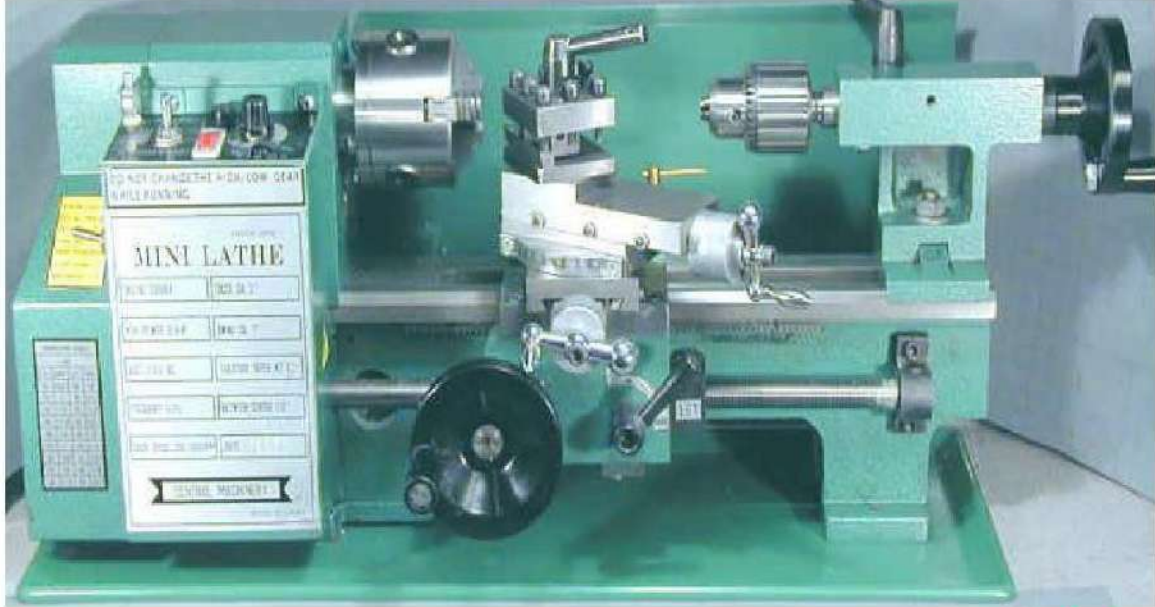
الموضوع	عدد الحصص	رقم الصفحة
مقدمة الكتاب		٢
الفصل الأول/ تجهيز وتشغيل ماكينة الخراطة		٧
التمرين الأول / السلامة المهنية في ورشة الخراطة	٦	٨
التمرين الثاني / تعريف بأجزاء ماكينة الخراطة	٦	١٠
التمرين الثالث / تشغيل ماكينة الخراطة والتعرف على حركة الأجزاء بدون قطعة العمل	٦	١٨
التمرين الرابع / تشغيل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها وتثبيت قطعة العمل والعدة	٩	٢٣
الفصل الثاني/ أقلام الخراطة		٢٧
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	٦	٢٧
التمرين الأول / إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية استخدامه	٦	٢٩
التمرين الثاني/ سن الأقلام بحسب زوايا القطع	٩	٣٥
التمرين الثالث / تبديل اللقم الكاربيدية	٦	٤١
الفصل الثالث/عمليات الخراطة الخارجية اليدوية		٤٥
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	٦	٤٤
التمرين الأول / الخراطة الطولية والجانبية	٦	٤٨
التمرين الثاني/ الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار	٩	٥٤
التمرين الثالث / خراطة السلبة باستعمال الراسمة العليا يدويا	٩	٥٨
الفصل الرابع/عمليات الخراطة الخارجية الآلية		٦٤
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	٦	٦٤
التمرين الأول / الخراطة الطولية بالطريقة الآلية	٦	٦٥

٧٢	٦	التمرين الثاني/ الخراطة الجانبية بالطريقة الآلية
٧٧	٩	التمرين الثالث/ عمل السلبة بآستخدام جهاز السلبة الإضافي (المسطرة الموجهة).
٨١	٦	التمرين الرابع/ معدات الخراطة اللامركزية
٨٧	٩	التمرين الخامس/ خراطة عمود المرفق
93		الفصل الخامس/ عمليات الخراطة الداخلية
٩٤	٦	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
٩٦	٦	التمرين الأول/ الثقب بواسطة البريمة
١٠٠	٦	التمرين الثاني/ توسيع الثقوب (البرغلة)
١٠٥	٩	التمرين الثالث/ الخراطة الداخلية اليدوية والآلية
١٠٩		الفصل السادس/ التفاوت والتوافق
١١٠	٦	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
١١٤	٦	التمرين الأول/ خراطة عمود
١١٩	٦	التمرين الثاني/ خراطة ثقب
١٢٣	٦	التمرين الثالث/ تجميع العمود والثقب بحسب الجداول القياسية
١٢٦		الفصل السابع/ عمليات القطع المتأصرة
١٢٧	٦	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
١٢٨	٦	التمرين الأول/ الشطب الخارجي بآستخدام قلم الخراطة والمبرد
١٣٢	٦	التمرين الثاني/ الشطب الداخلي بآستخدام قلم الخرطة والمبرد
١٣٦	٦	التمرين الثالث/ الأخاديد
١٤٠	٩	التمرين الرابع/ الكركز
١٤٤		الفصل الثامن/ قطع اللولب (التسنين)

١٤٤	٦	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
١٤٩	٩	التمرين الأول/ قلوظة (تسنين) برغي مثلث يمين
١٥٦	٦	التمرين الثاني/ قلوظة (تسنين) برغي مثلث يسار
١٦٢	٦	التمرين الثالث/ قطع الأسنان الداخلية
١٦٦	٦	التمرين الرابع/ قطع اللولب متعدد الأبواب
١٧٤		الفصل التاسع/صيانة وإدامة المخرطة
١٧٤	٣	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
١٧٥	٦	التمرين الأول: تبديل سائل التبريد وتزييت الماكينة
١٧٨	٦	التمرين الثاني: تفكيك العينة وتجميعها
١٨٥	٩	التمرين الثالث: معالجة الخلوص في الراسمة
١٨٩		الفصل العاشر/القشط
١٩٠	٦	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
١٩٨	٦	التمرين الأول: تعريف بأجزاء ماكينات القشط وتشغيلها والسلامة المهنية
٢٠٧	٦	التمرين الثاني: تسوية السطوح بالقشط
٢١٣	٩	التمرين الثالث: تشغيل الأكتاف بالقشط
٢١٧	٩	التمرين الرابع: عمل السطوح المائلة بالقشط
٢٢١	٦	التمرين الخامس: عمل الأخاديد بالقشط
٢٢٥	٩	التمرين السادس: عمل الأخاديد على محيط دائرة بالقشط
٢٣٠	٦	التمرين السابع: إدامة ماكينات القشط
٢٣٦		الحادي عشر: تجهيز وتشغيل ماكينات الخراطة المبرمجة
٢٣٦	5	المعلومات الأساسية للتدريب العملي
٢٤٤	6	التمرين الأول: كتابة أحداثيات نقاط بطريقة المسارات

		المطلقة
٢٤٧	6	التمرين الثاني: كتابة أحداثيات نقاط بطريقة المسارات المتزايدة
٢٥١	9	التمرين الثالث: إعداد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل
٢٥٥	6	التمرين الرابع: تجهيز ماكينة الخراطة المحوسبة
٣٦٤		مجموع الحصص

الفصل الأول: تجهيز وتشغيل ماكينة الخراطة



أهداف الفصل

- بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:-
١. يطبق تعليمات وإجراءات السلامة والصحة المهنية.
 ٢. يعرف المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالخراطة.
 ٣. يعرف أجزاء ماكينة الخراطة ووظائفها.
 ٤. يشغل ماكينة الخراطة، ويتعرف على حركة الأجزاء بدون قطعة العمل.
 ٥. يشغل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها، وتثبيت قطعة العمل، وعدة القطع.



١-١

الصحة والسلامة المهنية في ورشة الخراطة (Occupational Health and Safety)

نظراً لأهمية السلامة المهنية في ورشة الخراطة، يجب التقيد بقواعد وإجراءات وشروط السلامة والصحة المهنية في وقاية المتدربين، والمعدات، والمواد، ومكان العمل، من الإصابة والضرر.

● الإرشادات العامة وقواعد السلامة:

١. ارتداء الملابس المناسبة والواقية مثل:-

● ارتداء بدلة العمل المناسبة لقياس الطالب المتدرب.

● وضع النظارة الواقية للعين؛ لتجنب الرايش المتطاير من ماكينات الخراطة والقشط.

● لبس حذاء العمل.

● لبس الخوذة لحماية الرأس.

● عدم ارتداء الملابس الفضفاضة والأساور أثناء العمل.

٢. يجب التركيز وعدم التحدث، أو لمس الطالب أثناء عمله على ماكينة الخراطة، أو ماكينة القشط.

٣. يجب التدريب على الاستخدام السليم للعدد والأدوات اليدوية وآستعمالها في الأغراض المصمم لها، والكشف الدوري على صلاحيتها.

٤. التدريب على كيفية تشغيل وتجهيز، وصيانة الآلات والمعدات.

٥. عدم تثبيت المشغولات بشكل صحيح، يؤدي إلى خروجها من مكان التثبيت بشكل كبير؛ مما ينتج عنه إصابات خطيرة.

٦. التأكد من وجود الحواجز الواقية على الأجزاء المتحركة.

٧. ترتيب مكان العمل بشكل ملائم وآمن يسمح بالتحرك بحرية تامة، وحفظ العدد والمواد بطرائق آمنة وسليمة، وتوفير الظروف البيئية لمكان العمل من الحرارة والإضاءة والتهوية المناسبة.

٨. تزويد الآلات التي تستعمل فيها سوائل التبريد بحواجز تمنع تناثرها على الأرضيات حول هذه الآلات، لتفادي الانزلاق والسقوط.

٩. يجب الحذر من وقوع الحرائق، والتدريب على أجهزة الإطفاء اليدوية المحمولة.

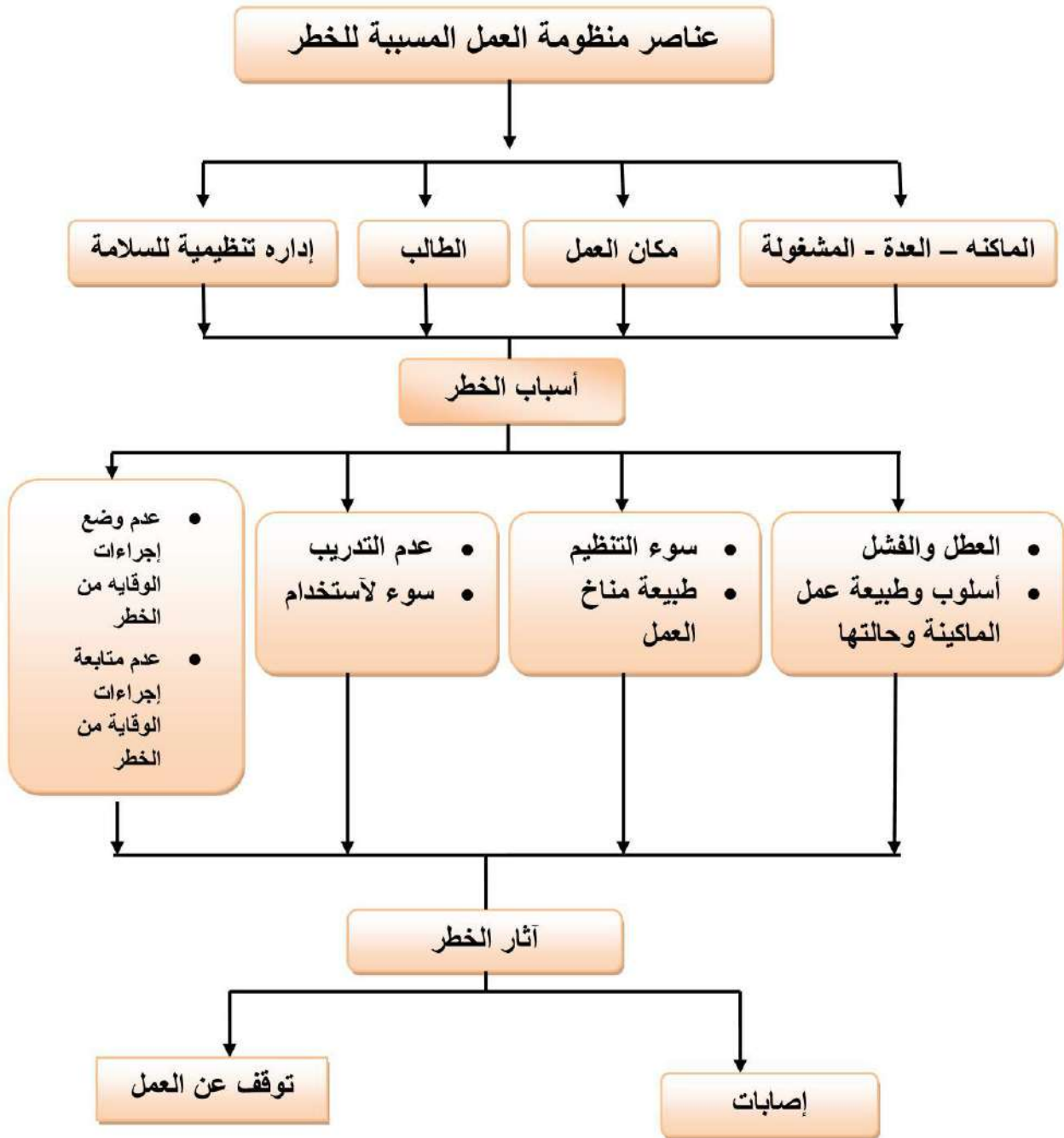
١٠. فحص الأجهزة والمعدات الكهربائية للتأكد من عدم وجود أي تلف في التوصيلات الكهربائية.

١١. يجب فصل التيار الكهربائي قبل البدء بالصيانة، أو تنظيف أي ماكينة كهربائية.

١٢. يجب تأمين مصدر إضاءة لمكان العمل، والعلامات الإرشادية، ومناطق السلامة في مكان العمل.

١٣. يجب تأمين مصدر تهوية جيد لمكان العمل بأستعمال ساحبات الهواء المروحية.

ويبين الشكل (١ - ١) عناصر وأسباب الخطر، وتأثيره على العمل داخل الورش الميكانيكية.



الشكل (١ - ١) تأثير الخطر على نظام العمل في الورشة

على الطالب مراعاة الأمور الآتية أثناء التمرينات العملية في ورشة الميكانيك

١. التقيد التام بتعليمات السلامة، والصحة المهنية.
٢. التقيد التام بتعليمات الصيانة والتشغيل.
٣. ارتداء ملابس العمل المناسبة مع استعمال معدات الوقاية الشخصية اللازمة.
٤. المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.

التمرين الأول: يناقش الطالب كل فقرة من الإرشادات العامة، وقواعد الصحة، والسلامة المهنية، ويبين أهميتها، وعواقب عدم التقيد بها.

٢-١ أجزاء ماكينة الخراطة:

تعد المخرطة من أهم الماكينات في الورشة الميكانيكية وأدقها في تشغيل المعادن، وتستخدم في تشغيل القطع الأسطوانية كالأعمدة الصغيرة، والكبيرة. وتستخدم المخرطة في خراطة السلبات، والتسنيين الآلي، وتشكيل السطوح من الداخل. ويبين الشكل (٢-١) الأجزاء الرئيسية للمخرطة وهي :



الشكل (٢-١) ماكينة الخراطة وأجزائها

١- فرش المخرطة (Lathe bed):

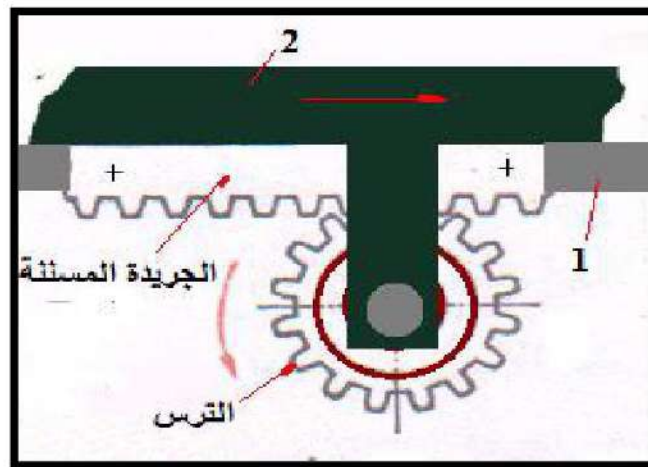
تعد الجزء الأساسي الذي تركيب عليه جميع أجزاء المخرطة، ويصنع من الحديد الزهر (الاهين) وللفرش دليلان لتتحرك عليهما العربة والغراب المتحرك، ويجب العناية بالفرش، وتنظيفها، وتزييتها بعد كل تشغيل لضمان عدم التآكل والصدأ. ويبين الشكل (١-٣) نموذجاً لأحد أنواع فرش المخارط.



الشكل (١-٣) فرش المخرطة

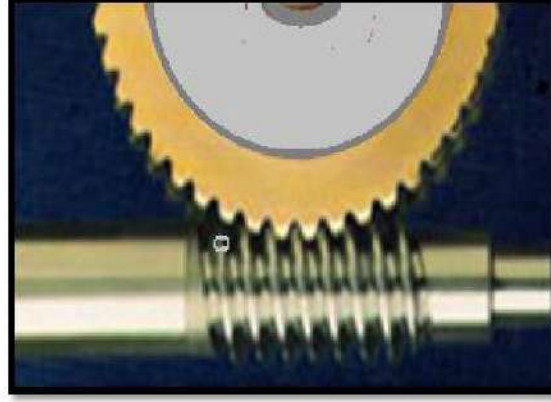
٢ – العربة والراسمة (Lathe Carriage and tool slide):

يتم تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة يدويا أو آليا وذلك بتعشيق ترس أسطواني عدل الأسنان بشكل مباشر مع جريدة مسننة مثبتة على جسم (١) كما مبين في الشكل (١ - ٤ أ)؛ إذ يتحرك الجسم (٢) حركة مستقيمة إلى اليمين أو اليسار تبعا لإتجاه تدوير الترس المتصل معه، أو إضافة مجموعة تروس وسيطة لنقل الحركة معشقة مع حلزونة، كما مبين في الشكل (١ - ٤ ب)، تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي.



شكل (١ - ٤ أ) تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة

أو إضافة مجموعة تروس وسيطة لنقل الحركة، معشقة مع حلزونة، كما مبين في الشكل (١ - ٤ ب)، تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي.



شكل (١ - ٤ ب) تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة

وبالطريقة نفسها تتم حركة العربة المبينة في الشكل (١ - ١٥) الخطية المستقيمة على دلائل فرش ماكينة الخراطة إلى اليمين أو إلى اليسار؛ للتحكم باتجاه تدوير الترس المعشق مع الجريدة المسننة عن طريق مجموعة تروس كما مبين في الشكل (١ - ٥ ب) يدويا بواسطة تحريك ذراع مثبت مع الترس، إذ تتحرك العربة باتجاه مواز لمحور الفرش إلى اليمين أو اليسار، أو آليا بواسطة حلزونة تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي، ومعشقة مع ترس حلزوني مثبت مع الترس الأسطواناني عدل الأسنان يعشق مع الجريدة المسننة.



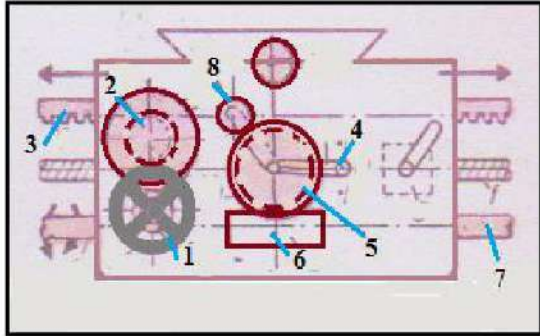
الشكل (١ - ٥ ب) مجموعة تروس العربة



الشكل (١ - ١٥) حركة العربة الخطية

تتحرك العربة بإحدى الطريقتين الآتيتين :

أ - الحركة اليدوية: عند إدارة العتلة رقم (١) في الشكل (٥-١)، تنتقل الحركة إلى الترس رقم (٢) بواسطة مجموعة تروس، وتكون أسنان الترس (٢) معشقة مع أسنان الجريدة المسننة رقم (٣). ولما كانت الجريدة ثابتة، فإن العربة تتحرك إلى اليمين، أو إلى اليسار.

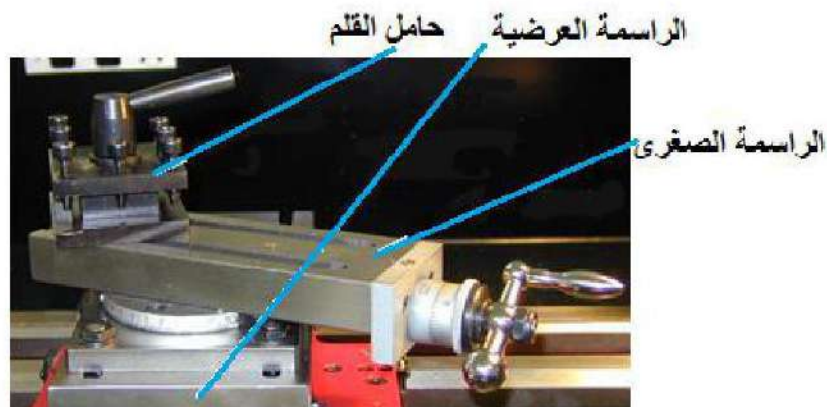


الشكل (٥-١) تحريك العربة

ب- الحركة الآلية (الأتمتكية): عند تحريك الذراع رقم (٤) تتعشق أسنان الترس الحلزوني (٦) مع الترس رقم (٥)، والترس رقم (٨) المعشق مع الجريدة المسننة، ومصدر الحركة هنا عمود الجر رقم (٧) الذي يدور معه الحلزون رقم (٦).

تركب على العربة الأجزاء الآتية الموضحة في الشكل (٦-١):-

- الراسمة العرضية (السفلى): وهو الجزء الذي يتحرك على دليل خاص بالعربة، ويعمل على تقريب عدة القطع من سطح قطعة العمل باتجاه عمودي على محور الدوران وتكون حركتها إما يدوية أو آلية.
- الراسمة الصغرى (العليا): تتركب على الراسمة العرضية ومزودة بتدريج دائري، وذلك لإمكانية تدويرها بالزاوية المطلوبة وتحمل عدة القطع وتستعمل في الخراطة الطولية اليدوية وعمل السلبات.



الشكل (٦-١) ملحقات العربة

٣- الغراب المتحرك (Tail stock):

سمي بالغراب المتحرك، لإمكانية تحريكه على طول الفرش، وتثبيتته في الوضع المناسب لطول قطعة العمل، ويستعمل لإسناد قطعة العمل باستعمال المدبب الذي يمكن تحريكه إلى الأمام أو الخلف عن طريق دولاب يدار يدوياً، كما يمكن ترحيل الغراب المتحرك عمودياً على دليل الفرش عند خراطة قطع العمل المسلوقة، إذ توجد تدريجات خاصة بذلك، وتثبت في الغراب المتحرك عدة القطع في عملية التنقيب.

يبين الشكل (١ - ٧) الغراب المتحرك، والأجزاء الملحقة به، وطريقة إسناد المشغولات.



الشكل (١-٧) أجزاء الغراب المتحرك وطريقة الإسناد

٤- الغراب الثابت (Head Stock):

يستعمل الغراب الثابت لتثبيت الأجزاء التي يجري نقل الحركة إليها لتشغيلها، وأهم أجزاء الغراب الثابت هو عمود الدوران (Spindle) الشكل (١-٨)، ويسمى أيضاً (عمود الظرف)، أو (عمود القلب)، وهذا العمود مصنوع من الصلب، ومجوف ليساعد على وضع القضبان الطويلة بداخله أثناء التشغيل، ويوجد بنهاية العمود قلاووظ لتركيب ظرف مركزي (Center Chuck)، أو صينية المخرطة (Face Plate)، كما يحتوي الغراب الثابت على تروس نقل الحركة، للحصول على السرعات المطلوبة لعمود الدوران.



الشكل (١-٨) الغراب الثابت

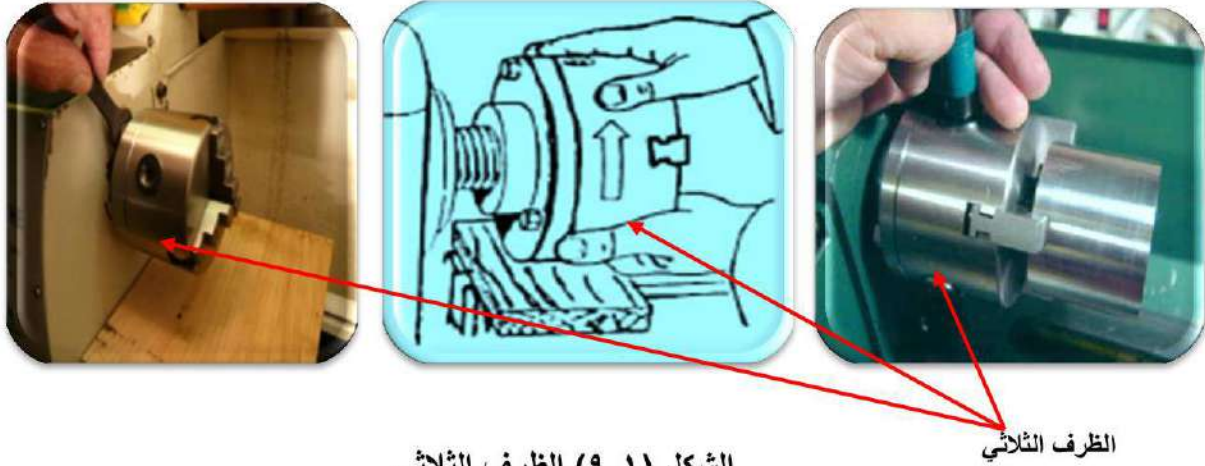
٥- ظرف المخرطة (العينة):

يستعمل ظرف المخرطة لتثبيت المشغولات القصيرة لسهولة فك، وتركيب، وسنترة المشغولات فيه، وتصنع الظروف من نوعين هما:

أ- الظرف الثلاثي (عينة ثلاثية الفكوك):

يحتوي هذا الظرف على ثلاثة فكوك تتحرك مجتمعة في آن واحد، ويسمى هذا النوع الظرف الثلاثي (ذاتي التمرکز)، يركب الظرف على عمود القلب، بعد صندوق سرعات الدوران كما في الشكل (٩-١).

ويركب بوساطة قلاووظ (السن)، أو بوساطة براغي، ويستعمل الظرف الثلاثي في ربط وتثبيت المشغولات الصغيرة والمنتظمة ويمكن قلب الفكوك باستعمال مشغولات كبيرة الاقطار.



الشكل (٩-١) الظرف الثلاثي

ب- الظرف الرباعي (عينة رباعية الفكوك):

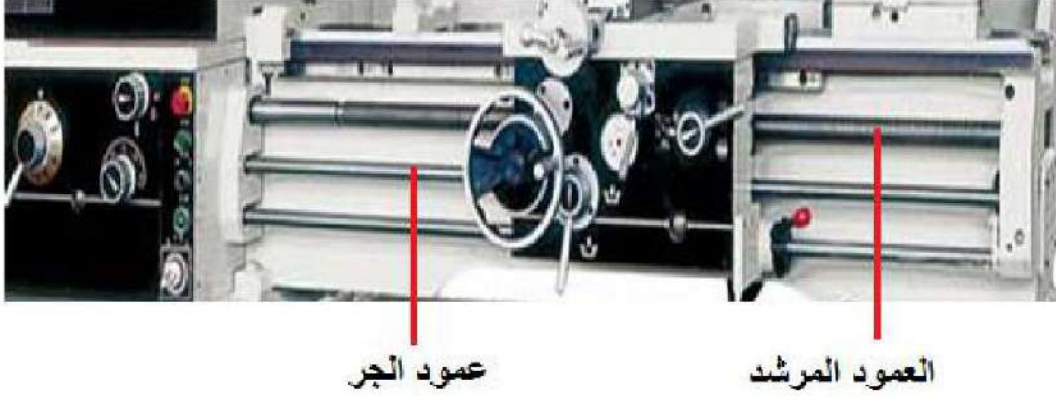
يتكون هذا النوع من أربعة فكوك تتحرك منفردة عند تدوير المسمار المقلووظ بوساطة مفتاح الربط ذي المقطع المربع، يستعمل هذا الظرف في ربط المشغولات غير المنتظمة كما في الشكل (١٠-١).



الشكل (١٠-١) الظرف الرباعي

٦- عمود الجر والعمود المرشد (Feed spindle and Lead screw):

عمود الجر هو عمود أملس ذو مجرين على امتداده يقوم بسحب العربة على الفرش مؤدياً عملية القطع الطولية، وهذا العمود لا يستعمل عند قطع القلاوظ. أما العمود المرشد هو الذي تنتقل إليه الحركة من عمود الدوران بواسطة التروس؛ ليحرك العربة بالسرعة المطلوبة عند قطع القلاوظ في الشغلة كما مبين في الشكل (١ - ١١).



الشكل (١-١١) عمود الجر والعمود المرشد

تعليمات العمل على ماكينة الخراطة:

- ◆ إرتداء بدلة العمل المناسبة التي تخلو من الأطراف السانبة.
- ◆ تثبيت قطعة العمل وعدة القطع بشكل محكم.
- ◆ عدم الاقتراب من أجزاء الماكينة أثناء التشغيل.
- ◆ التركيز أثناء العمل وعدم الانشغال عن الماكينة.
- ◆ المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.
- ◆ حجب الشعر الطويل للطالبات لتجنب التفافه مع حركة الأجزاء الدوارة.
- ◆ استخدام أجهزة الأمان ومعدات الوقاية الشخصية مثل: النظارة الواقية، وبدلة العمل المناسبة والقفازات (الكفوف).
- ◆ النظافة وترتيب مكان العمل.
- ◆ إضاءة الورشة بشكل كافٍ، لما له من أهمية كبرى في درء خطورة العمل.
- ◆ عدم بدء العمل على المخارط بدون استخدام الأغشية الواقية التي تمنع تطاير الرايش.
- ◆ يجب عدم الاستناد على أية ماكينة خرطة.
- ◆ يمنع إزالة الرايش أثناء العمل على آلة المخرطة إلا بواسطة مشابك خاصة .
- ◆ لا تبدأ بعمل جديد دون أن تطلع على التعليمات والارشادات اللازمة .

- ◆ ملازمة المخرطة أثناء العمل وعدم الانشغال عنها .
- ◆ التأكد من منسوب الزيت من خلال المبين ذي القرص الزجاجي بواجهة الغراب الثابت.
- ◆ تثبيت الظرف، أو الصينية جيداً بعمود الدوران بالطريقة الصحيحة قبل بدء التشغيل.
- ◆ تثبيت قلم المخرطة جيداً بحامل القلم بحيث يكون بمستوى محور الذنبتين تماماً.
- ◆ تجهيز أدوات القطع التي تستخدمها للتشغيل بحيث تكون ذات زوايا متعددة.
- ◆ ترتيب العدد وأدوات القطع التي سوف تستخدمها بحيث تكون في متناول اليد.
- ◆ يجب رسم خطوات قطعة العمل المطلوب تشغيلها قبل بدء التنفيذ لتكون دليلاً لك.
- ◆ لاتأخذ قياس المشغولة أثناء دوران المخرطة.
- ◆ من المهم جداً التأكد من نزع مفتاح الظرف، ووضعه جانباً قبل التشغيل.
- ◆ تحضير الأدوات والعدد الضرورية قبل البدء بالعمل على المخرطة مثل: أدوات القياس (المسطرة الحديدية، قدمة القياس)، والمزيتة، وفرشاة التنظيف و----الخ .

عند الشروع بالعمل على ماكينة الخراطة، يجب توفر متطلبات الخراطة (Turning)

(Requirements) وكما موضحة في الشكل رقم (١-١٢).



شكل (١-١٢) متطلبات الخراطة

التمرين الثاني / مشاهدة أجزاء ماكينة الخراطة الثابتة والمتحركة مع التدريب على حفظ أسمائها ووظائفها.

٢-١

التمرين الثالث / تشغيل ماكينة الخراطة، والتعرف على حركة الأجزاء من غير ربط قطعة العمل.

١-٣

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يشغل ماكينة الخراطة.
- يركب العينة الثلاثية وفكوكها على المخرطة حسب التعليمات.
- يحرك العربة، والراسمة العرضية يدويا واليا، والراسمة الصغرى يدويا فقط.
- يضبط السرعة، وسرعة التغذية، وعمق القطع في ضوء متطلبات العمل.

المعلومات النظرية:

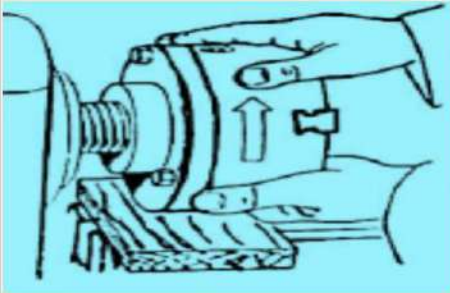
من المهارات الواجب إتقانها عند العمل على ماكينة الخراطة ما يأتي:-

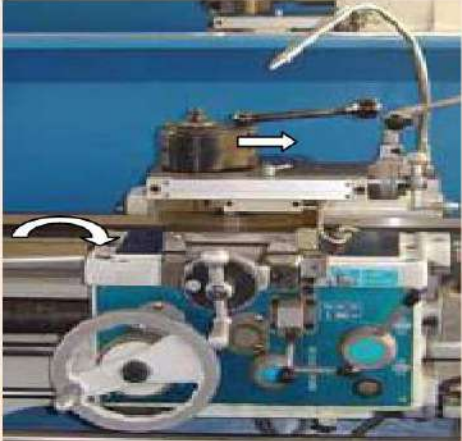
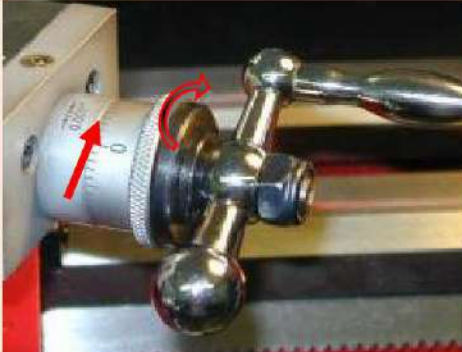
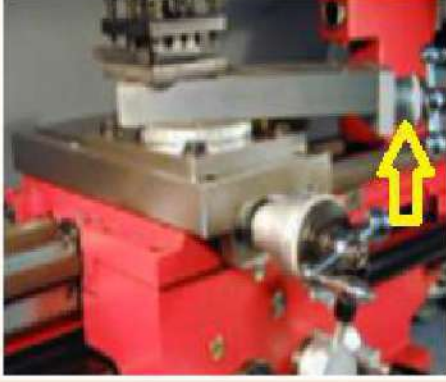
- ١- التشغيل والإطفاء.
- ٢- ضبط سرعة القطع، ومقدار التغذية.
- ٣- تركيب العينة الثلاثية وتوابعها.
- ٤- التمكن من تحريك الراسمات يدويا وآليا.

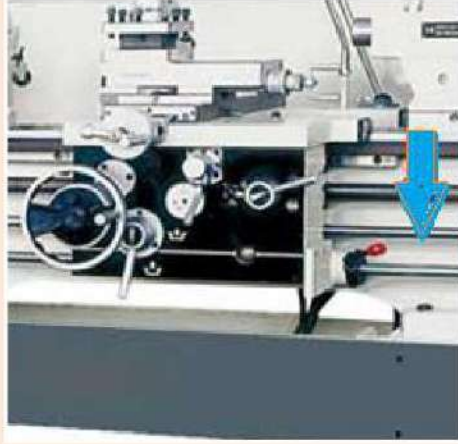
التسهيلات التعليمية (العدد والتجهيزات والأدوات):

❖ مخرطة مع ملحقاتها الأساسية.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	تعرف على لوحة البيانات الخاصة بالعلاقة <u>بين معدن قطعة العمل، وسرعة القطع وسرعة التغذية، وكيفية ضبط أذرع السرعة.</u>	
3	<u>ركب العينة ثلاثية الفكوك على المخروطة ذات المحور الملولب، مع إيقاف الآلة قبل المباشرة بتركيب العينة.</u>	
4	حرك فكوك العينة الثلاثية كما يأتي: • ضع مفتاح العينة في الفتحة الخاصة على محيط العينة. • لف المفتاح باتجاه معاكس لعقرب الساعة لتتحرك الفكوك نحو الخارج. • <u>لف مفتاح العينة باتجاه عقرب الساعة لتحريك الفكوك إلى الداخل</u>	

	5 حرك عربة المخرطة، وذلك بلف عجلة العربة في المخرطة بإتجاه عقرب الساعة <u>لتحريكها على اليمين، ثم غير الإتجاه نحو اليسار.</u>	5
	6 حرك الراسمة العرضية (السفلى) بأستعمال العجلة التي تتحكم بحركة الراسمة، <u>نقرب أداة القطع في الإتجاه العمودي على قطعة العمل مع ضبط عمق قطع مفترض مقداره 1 mm</u> بأستعمال مبين القرص المدرج الميكروميتر المثبت على الراسمة العرضية.	6
	7 حرك الراسمة الصغرى (العليا) بأستعمال العجلة التي تتحكم بحركة الراسمة بإتجاه مواز لقطعة العمل، <u>حرك العجلة في الإتجاهين لتحريك الراسمة حركة خطية، مستعينا بمبين القرص المدرج المثبت على ذراع التحريك مع ضبط ميل لراسمة بزاوية مقدارها ١٥ درجة.</u>	7

	قم بتعشيق عمود الجر عن طريق وضع العتلة على وضع التعشيق وشغل الماكينة.	٨
	قم بتعشيق عمود المرشد عن طريق وضع العتلة على وضع التعشيق وشغل الماكينة.	٩
	استخدم مفتاح التشغيل، والإيقاف، <u>وشغل المخرطة.</u>	10
استخدم مفتاح التشغيل، والإيقاف لمضخة سائل التبريد، <u>وشغل المضخة.</u>		11
	حدّد مواضع التنظيف والتزييت.	12

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الأول

آسم التمرين: تشغيل ماكينة الخراطة، والتعرف على حركة الأجزاء بدون قطعة العمل

آسم الطالب: ----- الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
١	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	10		
٢	التعرف على لوحة البيانات الخاصة بالماكينة.	5		
٣	تركيب العينة ثلاثية الفكوك على المخرطة ذات المحور الملولب.	10		
٤	تحريك فكوك العينة الثلاثية.	10		
٥	تحريك عربة المخرطة.	10		
٦	تحريك الراسمة العرضية مع ضبط عمق القطع المقترض.	10		
٧	تحريك الراسمة الصغرى (العليا) باتجاه مواز لقطعة العمل مع ضبط زاوية الميل المفترضة.	10		
٨	إستخدام مفتاح التشغيل، والإيقاف، وتشغيل المخرطة حسب التعليمات.	20		
٩	إستخدام مفتاح التشغيل، والإيقاف لمضخة سائل التبريد، وتشغيل المضخة.	5		
١٠	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح ٦٠%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (٦-٧-٨)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

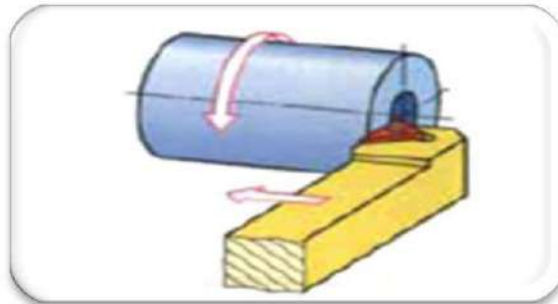
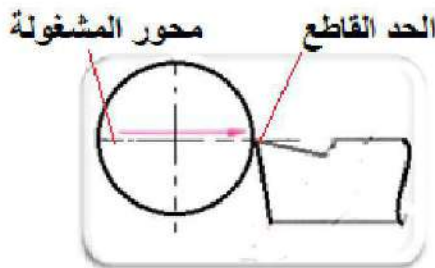
٤-١ التمرين الرابع / تشغيل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها وتثبيت قطعة العمل والعدة

الأهداف:

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يُركب أداة القطع.
- يربط قطعة العمل في العينة الثلاثية للمخرطة.
- يضبط ارتفاع الحد القاطع بمستوى ذنبه الغراب المتحرك.
- يشغل ماكينة الخراطة.

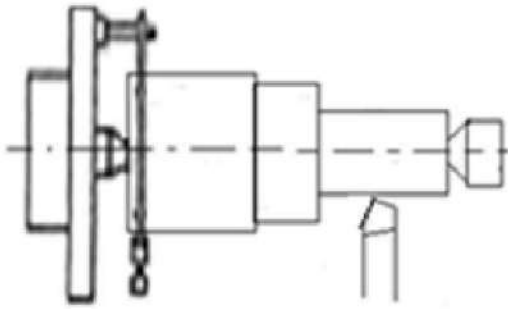
المعلومات الفنية:

١ - لغرض الحصول على سطوح ناعمة للمشغولات المنتجة على ماكينة الخراطة نتبع ما يأتي:
ضبط ارتفاع الحد القاطع لأداة القطع بمستوى خط محور قطعة العمل كما في الشكل (١-١٣)، إذ يؤدي الإنحراف عن الإنطباق الى الحصول على سطح خشن بسبب الحزوز على السطح، كما تؤدي زيادة بروز الحد القاطع إلى تذبذبه، مما يؤدي إلى تقليل نعومة السطح.

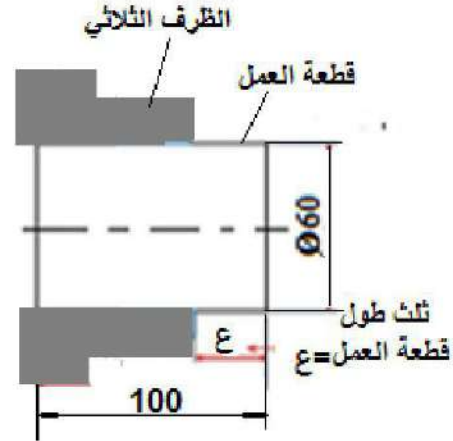


الشكل (١-١٣) الحد القاطع للقلم بمستوى خط المحور للمشغلة

٢ - تركيب قطعة العمل بشكل متين ومركزي، إذ تركيب قطعة العمل الصغيرة في العينة ثلاثية الفكوك، ويشترط أن يكون ثلث طول قطعة العمل خارجاً من العينة كما في الشكل (١ - ١٤ - أ). أما قطعة العمل الطويلة وقليلة القطر، فتثبت بين المركزين كما في الشكل (١ - ١٤ - ب)، وعند استخدام هذه الطريقة يجب ثقب مركزين في طرفي قطعة العمل.



الشكل (١ - ١٤ - ب)

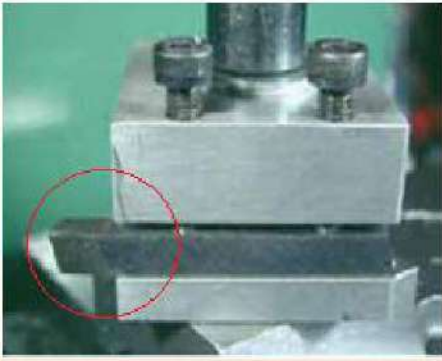


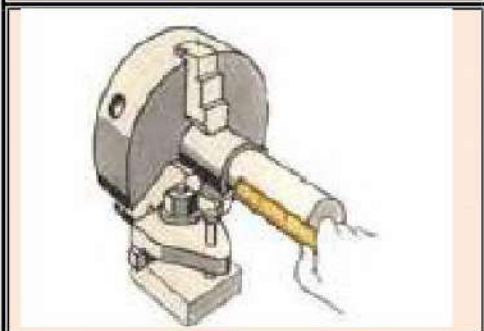
الشكل (١ - ١٤ - أ)

التسهيلات التعليمية (العدد والتجهيزات والأدوات):

١- مخرطة مع ملحقاتها الأساسية. ٢- قطعة عمل. ٣- مسطرة قياس. ٤- فيرنية.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
٢	إختر أداة القطع المناسبة لإتجاه القطع ونوع معدن المشغولة.	
٣	أدخل أداة القطع في مجرى حامل أداة القطع، مراعى أن يكون بروز الحد القاطع أقل ما يمكن عند شد برغي الربط.	
٤	ركب بنطة مركز على الغراب المتحرك، أضبط ارتفاع الحد القاطع بمطابقته مع مدبب البنطة.	

	٥	أحكم ربط حامل أداة القطع بعد تحديد موقعها نسبة إلى المشغولة .
	٦	إفتح فكوك العينة بفتحة تزيد عن قطر قطعة العمل، وأدخل القطعة بين الفكوك.
	٧	قس مسافة بروز قطعة العمل بحسب الطول المطلوب، ثم <u>أربطها بين الفكوك</u> بتدوير المفتاح باتجاه عقرب الساعة، ثم أرفع المفتاح عن الظرف.
	٨	إستخدم مفتاح التشغيل والإيقاف، <u>وشغل المخرطة حسب التعليمات.</u>
	٩	في حالة وجود عملية قطع نظف مكان العمل والماكينة وزيتها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل الأول

أسم التمرين: تشغيل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها وتثبيت قطعة العمل والعدة

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

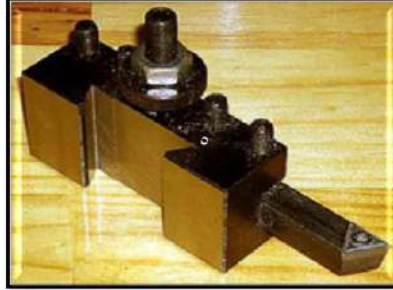
ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
١	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	٥		
٢	تثبيت أداة القطع مع ضبط سننرتها.	١٠		
٣	ضبط ارتفاع الحد القاطع مع مدبب بنطة الغراب	١٥		
٤	تهيئة العينة.	١٠		
٥	وضع المشغولة بين فكوك العينة.	١٠		
٦	ضبط قياس طول المشغولة الخارج من العينة.	٢٥		
٧	تثبيت المشغولة.	١٠		
٨	تشغيل المخرطة .	٥		
٩	الزمن المستغرق	١٠		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

أسم المدرب:

التاريخ / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح ٦٠%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (٥ - ٧ - ٨)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الثاني/ أقلام الخراطة



أهداف الفصل الثاني:

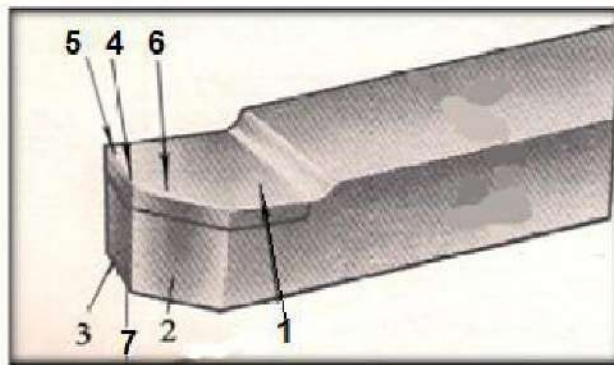
بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يتعرف على ادوات القطع ومجال استخدامها.
2. يركب أداة القطع في الحامل.
3. يضبط ارتفاع الحد القاطع.
4. يضبط زاوية ميل طاولة آلة التجليخ.
5. يسن (يشحذ) قلم خراطة على آلة تجليخ أدوات القطع.
6. يبدل اللقم الكربيدية.

1-2 المعلومات الأساسية:

1-1-2 هندسة الحد القاطع (Geometry of cutting edge):

يتكون قلم الخراطة من عدة عناصر مبينة في الشكل (2 - 1) وكما يأتي :-

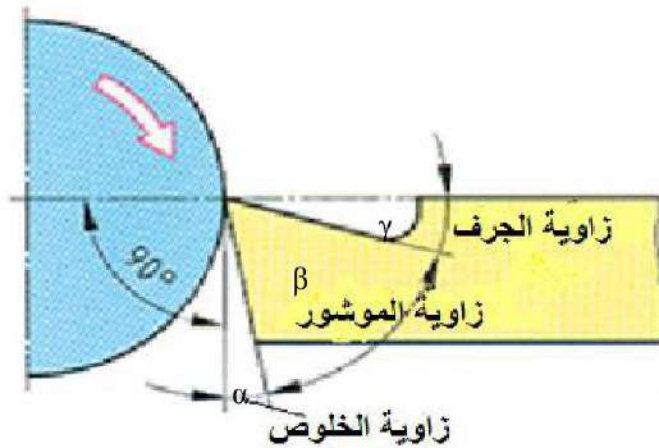


الشكل (2-1) عناصر قلم الخراطة.

- 1- السطح الأمامي (السطح الذي ينساب عليه الرايش).
- 2- السطح الخلفي الرئيس (السطح الذي يشكل زاوية الخلوص).
- 3- السطح الخلفي المساعد (السطح الجانبي للقلم).
- 4- قمة رأس القلم :- ينشأ من تقاطع أسطح مقدمة القلم.
- 5- الحد القاطع المساعد :- ينشأ من تقاطع السطح الأمامي للقلم مع السطح الخلفي المساعد.
- 6- الحد القاطع الرئيس :- ينشأ من تقاطع السطح الأمامي مع السطح الخلفي الرئيس.
- 7 - سن القلم :- يتكون نتيجة تقاطع الحد القاطع الرئيس مع الحد القاطع المساعد.

2-1-2 زوايا قلم الخراطة:

لزوايا القلم أهمية كبيرة أثناء القطع؛ لأن تغيير هذه الزوايا يؤثر على قوة القطع، وعمر القلم، وكفاءة السطح الناتج من التشغيل، وللقلم عدة زوايا، وهي كما في الشكل (2-2) :-



الشكل (2-2) الزوايا الرئيسة لقلم الخراطة

انواع الرايش Types Of Chips

يختلف نوع وشكل الرايش الناتج من عمليات التشغيل المختلفة باختلاف معادن كل منها ، ويكون هذا الاختلاف نتيجة للأسباب التالية :

- 1- اختلاف زوايا آلة القطع وخاصة زاوية الجرف.
- 2- اختلاف سرعة القطع
- 3- اختلاف معدن المشغولة.

تصنيف الرايش

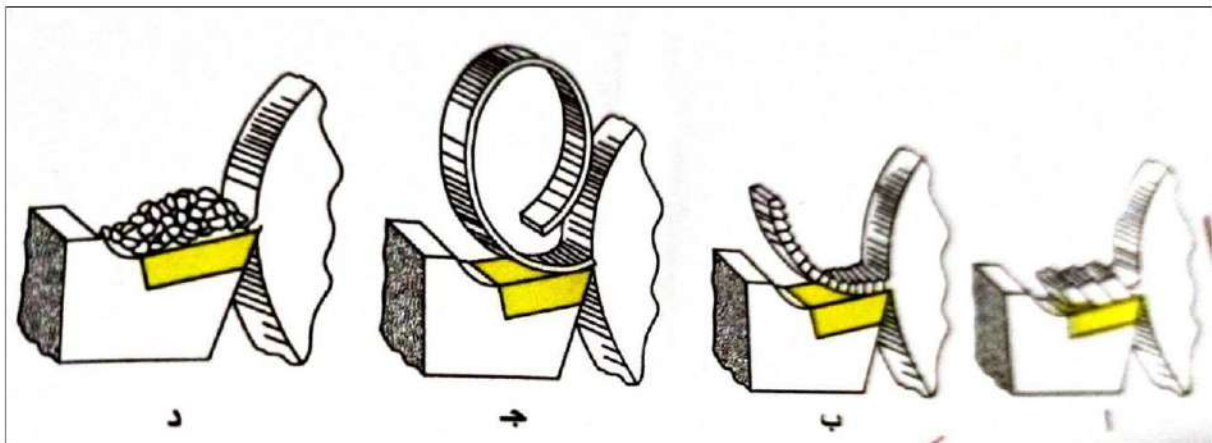
يمكن تصنيف الرايش وكما موضح بالشكل (2-2ب) :

أ- الرايش المجزأ () هو نثرات على شكل شبه منحرف غير متصلة مع بعضها البعض وتظهر في حالة تشغيل المعادن اللدنة وبسرعة قطع (0.5 - 2) min /m وثخانة رايش كبيرة وزاوية جرف صغير لقلم فولاذ كربوني 45.

ب- الرايش المتدرج

ج- الرايش الانسيابي

د- الرايش المفتت



شكل (2-2 ب)

التمرين الأول: إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية إستخدامه.

♦ أهداف التمرين:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يتعرف على أداة القطع ومجال استخدامها.

2. يركب أداة القطع في الحامل.

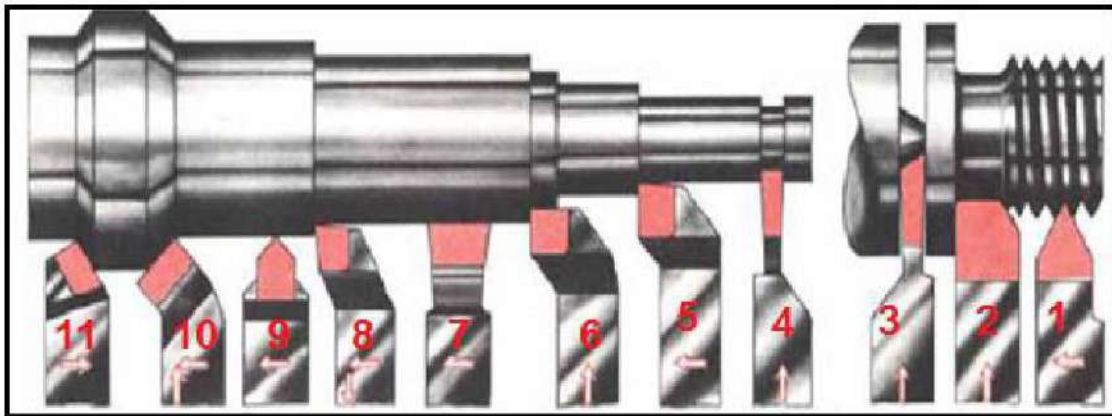
3. يضبط ارتفاع الحد القاطع.

♦ المعلومات الفنية:

تأخذ أقلام الخراطة أشكالا مختلفة بحسب طريقة وأسلوب القطع المصممة من أجله، ويمكن تقسيمها بصفة عامة الى الأنواع الآتية :-

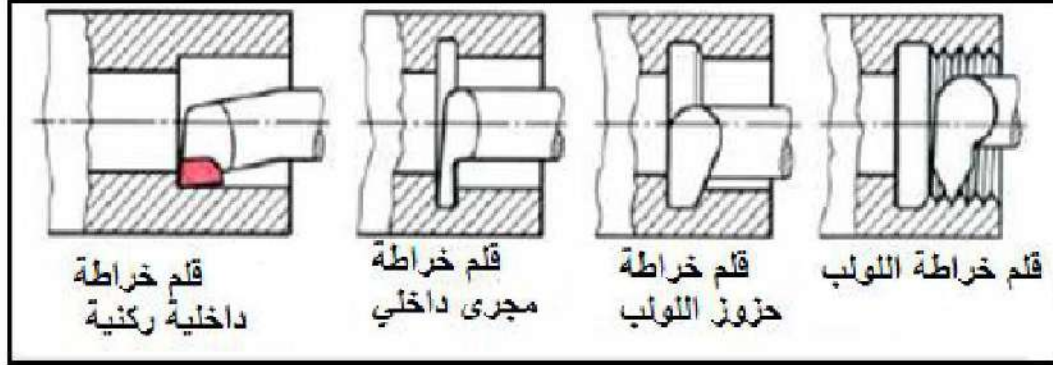
1- أقلام الخراطة الخارجية: تستخدم لخراطة كل الأسطح الخارجية للمشغولات الأسطوانية بكل أشكالها ، مثل الخراطة الطولية، أو الوجهية، أو خراطة اللوالب، أو فصل المشغولات، أو الخراطة التشكيلية للمشغولات بكل أشكالها، ويبين الشكل (2-3) أشكال أقلام الخراطة الخارجية وهي:-

1- قلم خراطة الأسنان. 2- قلم خراطة حز السن. 3- قلم فصل. 4- قلم خراطة مجاري 5- أقلام خراطة جانبية. 6- قلم خراطة وجهية. 7- قلم خراطة عريض. 8- قلم خراطة ركنية. 9- قلم خراطة مستدق. 10- قلم خراطة يمين (45°). 11- قلم خراطة يسار.



الشكل (2-3) أشكال أقلام الخراطة الخارجية

2- أقلام الخراطة الداخلية : تستخدم أقلام الخراطة الداخلية في خراطة وتشكيل السطوح الداخلية للمشغولات التي تكون مثقوبة، وذلك لتوسعة الثقوب، وتحقيق قياسات للأقطار الداخلية، وعمل مجاري داخلية، وقطع اللولب الداخلي. ويبين الشكل (4-2) أشكال أقلام الخراطة الداخلية .

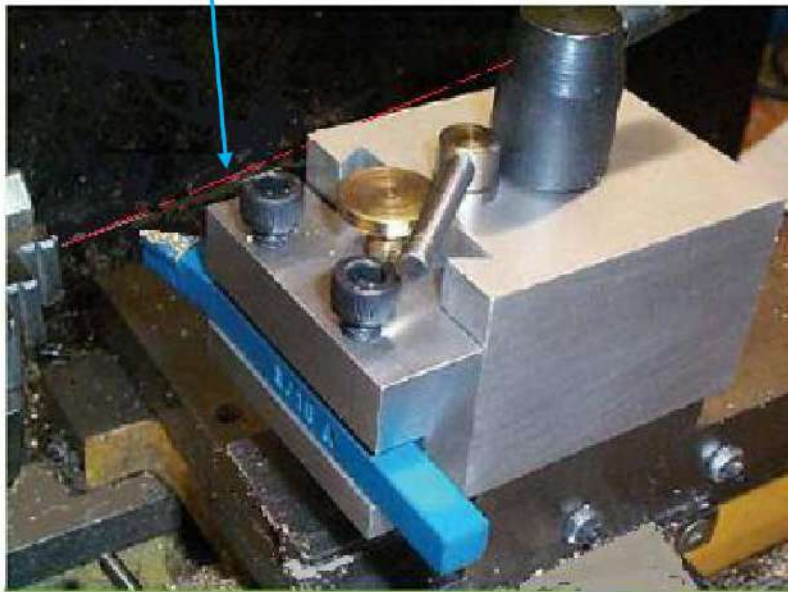


الشكل (4-2) أشكال أقلام الخراطة الداخلية

● ربط قلم الخراطة على حامل الأقلام:

تربط أقلام الخراطة في حامل بحيث يقع حدها الناقع في المستوى الأفقي المار بمحور الدوران كما في الشكل (5-2)، كما يراعي أيضا بروز القلم من الحامل وأن لا يزيد أكثر من الطول الضروري، وذلك لتجنب الإهتزاز، كما يضبط وضع مقدمة القلم بالنسبة للمحور الطولي بواسطة محدد قياس خاص، مع مراعاة وضع مقدمة القلم بالنسبة للمحور الطولي للمشغولة، وأن يكون مستوى سطح القلم عمودياً على محور الدوران .

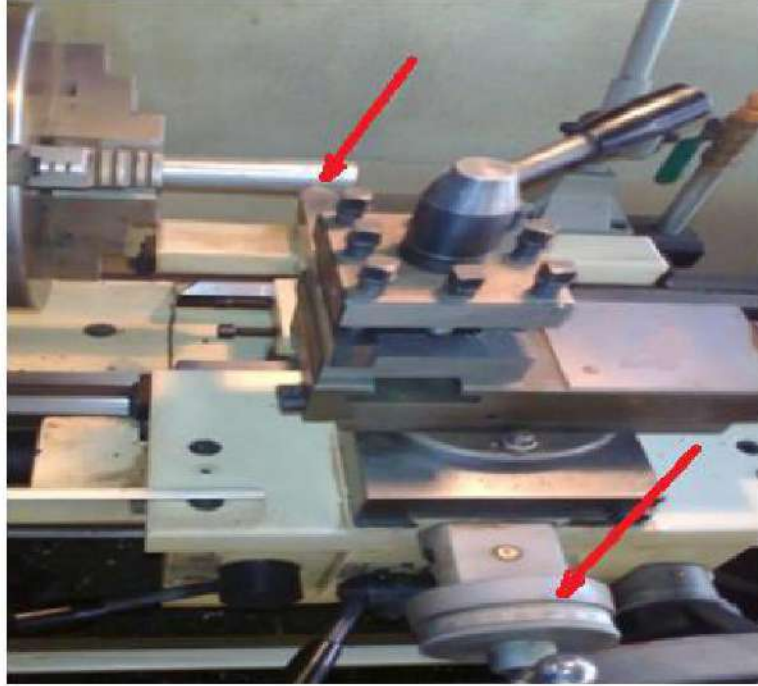
محور دوران الظرف



الشكل (5-2) ربط قلم الخراطة على حامل الأقلام

● ضبط عمق القطع:

تحرك الراسمة العرضية حتى تلامس مقدمة سن القلم المشغولة برفق، ثم نضبط حلقة التدرج على علامة الصفر، ويسحب القلم ثم يحرك القلم إلى موضعة الابتدائي بتدوير ظرف المخرطة في عكس إتجاه التشغيل؛ أي باتجاه عقرب الساعة، ويقدم القلم مسافة صغيرة تقدر ببضع أجزاء من الملمتر مبتدئاً من وضع الصفر لتدرج الراسمة الكبرى، ثم يجري مشوار قطع ابتدائي كما في الشكل (6-2).



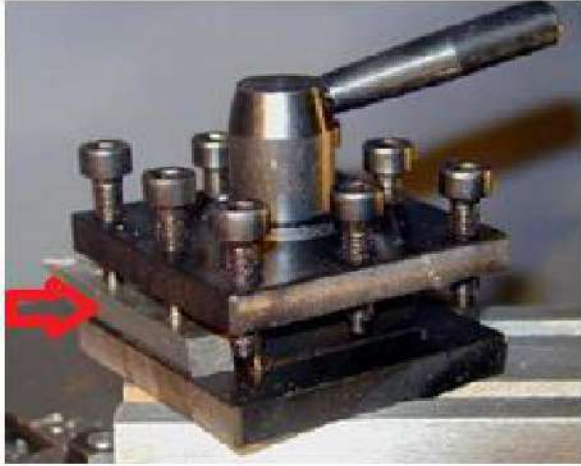
الشكل (6-2) ضبط عمق القطع

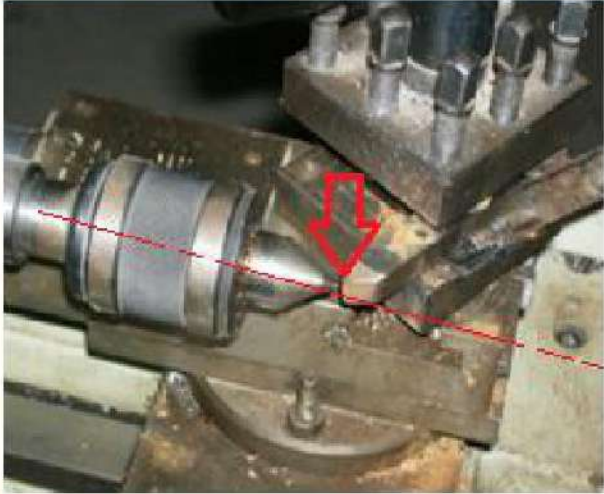
التسهيلات التعليمية

أداة قطع ،رقائق ضبط أنطباق المركز، بنطة مركز، الغراب المتحرك، قطعة عمل.

● اختر قلم قطع تسوية يمين (right hand facing tool bit) بطرف ليس حاد بل بطرف شبه دائري الى حد ما ، حتى تتفادى تكون حلقات في الوجه المراد تسويته اثناء التشغيل.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

الرقم	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أدخل أداة القطع في مجرى التركيب في الحامل.	
3	<u>شدّ لوائب الربط كما في الشكل،</u> <u>مراعياً أن يكون بروز الحد القاطع</u> <u>عن الحامل أقل ما يمكن لتجنب</u> <u>اهتزازة أو كسره.</u>	

	4 ركب بنطة مركز مدبب في جلبة الغراب المتحرك. <u>أضبط ارتفاع الحد القاطع</u> <u>بمطابقته مع مدبب البنطة،</u> <u>مستعيناً برفائق معدنية لضبط</u> <u>الارتفاع.</u>
	5 حرّك الحد القاطع الى منتصف قطعة العمل (مركز المشغولة)، ثم أسحبه الى خارج المشغولة.
	6 حرّك القلم على سطح المشغولة طولياً عن طريق الراسمة والعربة (يدوياً).

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل الثاني

أسم التمرين: إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية استخدامه.

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف وإختبار دورانها بشكل منتظم.	5		
3	إختيار القلم المناسب لنوع القطع.	20		
4	ضبط تركيب وإحكام ربط القلم.	15		
5	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبه الغراب المتحرك.	15		
6	تحريك القلم على سطح المشغولة بوساطة الراسمة والعربة.	15		
7	رفع القلم والمشغولة عن الماكينة.	10		
8	نظف وضع العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
9	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3-4-5 - 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

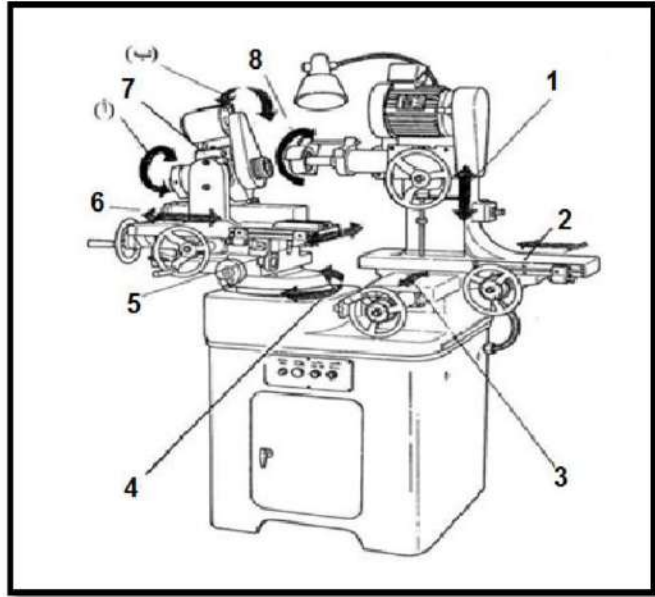
التمرين الثاني: شحذ (سن) قلم الخراطة.

أهداف التمرين:

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يضبط زاوية ميل طاولة الآلة.
- يشحذ أداة خراطة على آلة تجليخ أدوات القطع.
- يضبط زوايا قلم القطع.

المعلومات الفنية :

تستخدم آلة التجليخ المبينة في الشكل (2-7) لتجليخ أدوات القطع المختلفة، ويمكن تركيب عدد من الملحقات عليها لشحذ الأنواع المختلفة من أدوات القطع وقياس زواياها.



الشكل (2-7) آلة تجليخ أداة القطع

أجزاء آلة تجليخ أداة القطع :

تصمم الآلة بحركات عديدة لزيادة إمكانيات الآلة في تجليخ الأنواع المختلفة من أدوات القطع. ويبين الشكل في أعلاه أجزاء وحركات الآلة وكما يأتي :-

- 1 - **الراسمة العمودية لحجر الجليخ:** وتحمل حجر الجليخ والمحرك الرئيس للحجر، وتتحرك للأعلى وللأسفل بتحديد عمق القطع.
- 2 - **الراسمة الطولية :** وتتحرك أفقياً لتحديد عمق القطع أثناء عملية التجليخ الجانبي.
- 3 - **الراسمة العرضية:** وتتحرك حركة عمودية على المستوى الأفقي لجليخ مقدمة السكين.

4 - الطاولة المدرجة : وتحمل رأسات وحامل السكاكين، وتتحرك حركة دورانية أفقيةضمن (270°) لتحديد زوايا أدوات القطع لتسهيل عملية التجليخ.**5 - الراسمة العرضية لحامل أدوات القطع :** وتتحرك حركة محاذية للمستوى الأفقي ضمن مسافة

طولها (12 سم) لمعايرة أداة القطع المراد جليخها مع حجر الجليخ عند عملية التجليخ.

6 - الراسمة الطولية لحامل أدوات القطع : وتتحرك أفقياً عند تحريك يد الراسمة، إذ يدور رأس

الحامل مع عقارب الساعة، أو عكسها مع حركة يد الراسمة، وتستعمل عند جليخ المجرى الحلزوني

لأداة القطع المراد جليخها، أو عند تدوير أداة القطع لجليخ زوايا مقدمة أداة القطع.

7 - حامل أداة القطع : ويتم تثبيت أداة القطع المراد تجليخها بوساطته ويتحرك الحركة (أ) حركةدوران الرأس مع أو عكس عقارب الساعة، ويتحرك الحركة (ب) حركة عمودية دورانية ضمن (80°)

عند تجليخ الزوايا لمقدمة أداة القطع، أو عند تجليخ أدوات القطع مسلوكة الأسطح.

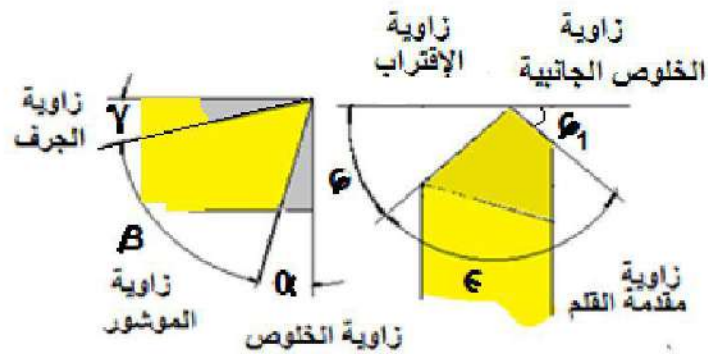
8 - حركة دوران حجر الجليخ عكس عقارب الساعة.**● زوايا الجليخ :**

يبين الجدول رقم (2 - 1) زوايا أقلام الخراطة بحسب معدن قطعة العمل

جدول (2 - 1) زوايا قلم الخراطة

المادة	زاوية الجرف العلوي	زاوية الخلوص الأمامي	زاوية الموشور	زاوية القطع الجانبي	زاوية الخلوص الجانبي
الفولاذ الطري	15°	8°	67°	$20^\circ - 15^\circ$	6°
الفولاذ المتوسط	$10^\circ - 5^\circ$	8°	$72^\circ - 77^\circ$	$15^\circ - 12^\circ$	6°
الفولاذ الصلب	5°	6°	79°	$10^\circ - 6^\circ$	6°
حديد الصب	8°	8°	74°	$15^\circ - 10^\circ$	6°
النحاس الأصفر والبرونز	1°	6°	83°	$3^\circ - 0^\circ$	6°
النحاس الأحمر	$25^\circ - 20^\circ$	$15^\circ - 10^\circ$	$50^\circ - 60^\circ$	$30^\circ - 20^\circ$	$5^\circ - 2^\circ$
الألمنيوم	$55^\circ - 35^\circ$	6°	$29^\circ - 49^\circ$	$20^\circ - 10^\circ$	$3^\circ - 1^\circ$

الرسم التنفيذي:

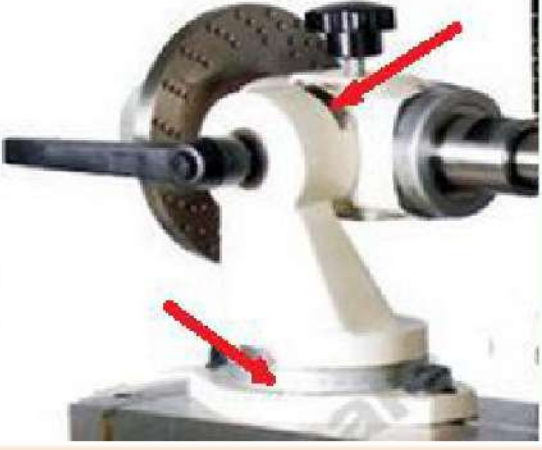


● العدد والأدوات والتجهيزات :

قلم خراطة، آلة تجليخ، أداة قياس زوايا القلم، معدات السلامة المهنية.

● خطوات العمل /النقاط الحاکمة/الرسم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
	حدّد مقدار درجات زوايا القلم المطلوب تجليخها عن طريق الجدول رقم (2 - 1) بحسب البيانات المتعلقة بنوع معدن قطعة العمل.	
2	أربط أداة الخراطة (قلم خراطة يسار من الفولاذ الصلب) في مقبض الحامل.	

	3 أضبط زاوية ميل طاولة التجليخ بحسب الزاوية المطلوبة (زاوية الخلوص، زاوية الجرف، وزاوية الموشور)، باستخدام تدريج المنقلة. مستعيناً بقيم الزاوي من الجدول رقم (2 - 1)
	4 إرتد النظارة الواقية.
5 ضع مقبض الأداة على طاولة الآلة مستندة الى مسند التجليخ المثبت بالطاولة.	
6 شغل الآلة بحسب سرعة الدوران المطلوبة، مع ملاحظة تدفق سائل التبريد نحو مكان الشد.	
7 قدم مقبض الأداة نحو حجر التجليخ الى أن يبدأ القطع.	
8 حرّك الأداة حركة جانبية في أثناء التجليخ.	
9 واصل تقديم مقبض الأداة نحو الحجر مع تحريكه الى ان تتم عملية التجليخ والشد حسب المواصفات المطلوبة.	
10 نظف الماكنة وموقع العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الثاني

أسم التمرين: سن الأقلام حسب زوايا القطع.

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	10		
2	ربط أداة القطع في المقبض.	5		
3	ضبط زاوية الطاولة الدوارة.	10		
4	وضع المقبض في المكان المخصص له على المسند.	10		
5	تشغيل الآلة.	10		
6	صحة استعمال المقبض.	10		
7	تحريك المقبض أثناء التجليخ.	10		
8	دقة الزاوية المنتجة بالتجليخ.	20		
9	فك أداة القطع من المقبض.	5		
10	الزمن المستغرق	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6-7-8)، ويعاد تنفيذ

التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث: تبديل اللقم الكربيدية.

الأهداف:

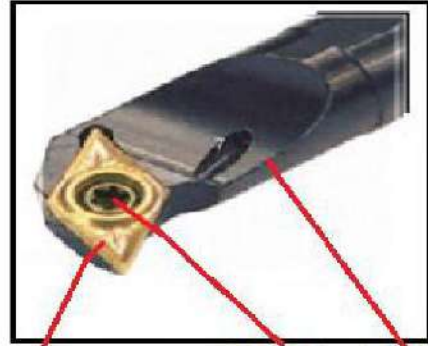
- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يتعرف على اللقم الكربيدية ومجال استخدامها.
- يُبدل اللقم الكربيدية.

المعلومات الفنية:

نتيجة للتطور الكبير في مجال تصميم عُدد القطع، تم تصميم لقمة السكين، وهي اللقمة المقسمة (Insert Indexable) التي تثبت ميكانيكياً في ماسك العدة، تكون هذه اللقم بأشكال وأحجام متنوعة لتلائم متطلبات التشغيل، ولقمة السكين مصنوعة من الماس الصناعي، أو الفيديا وتثبت بوساطة برغي تثبيت في جسم السكين، كما في الشكل (8-2). تستبدل لقمة السكين إذا تلف الحد القاطع، أو آنكسر. ويوجد أشكال عدة للقم كما في الشكل (9-2)، وتمتاز هذه اللقم بصلادتها، وتحملها درجات الحرارة العالية جداً، والتي تصل إلى (900°)، وعدم تأكلها رغم ارتفاع سرعة القطع، علماً أن اللقم الكربيدية لا تتحمل التبريد المفاجئ، وتنكسر عند الخراطة غير المنتظمة، أو تعرضها للصدمة.

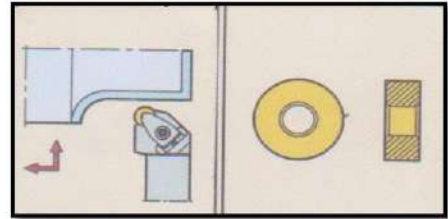


الشكل (8-2) أشكال عدة للقم



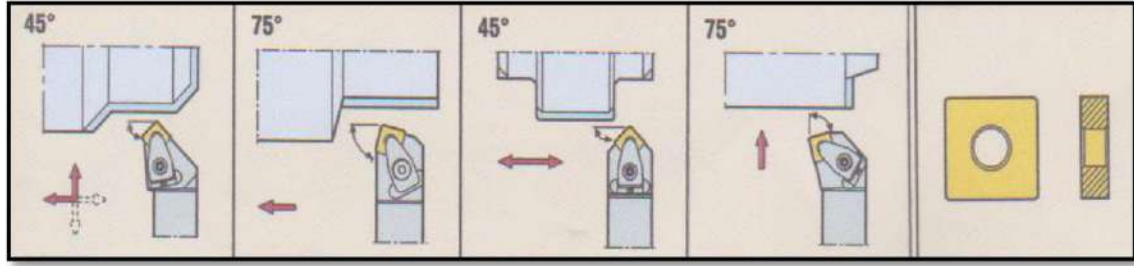
الشكل (9-2) جسم السكين ولقمة السكين
الحامل لولب التثبيت اللقمة

وبعض أشكال اللقم الكربيدية وأستعمالاتها كما مبين في الشكل (2 - 10) :-
اللقمة الكربيدية الأسطوانية: تستعمل لخراطة المنحنيات والأخاديد المقعرة كما في الشكل (2-10أ)



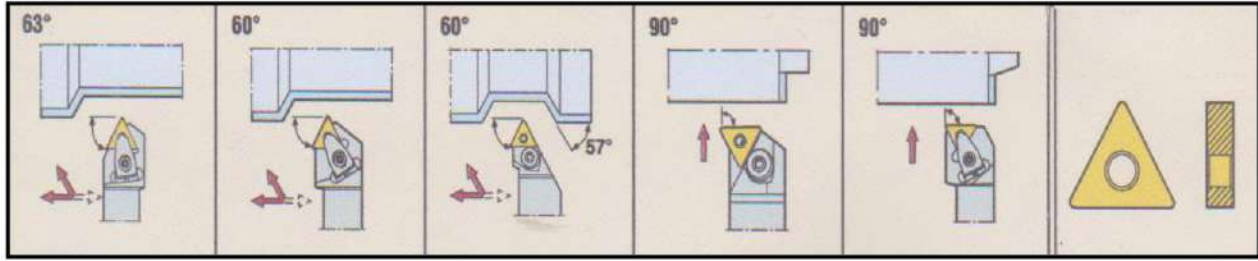
شكل (2-10أ)

اللقمة الكربيدية المربعة: تثبت بزوايا مختلفة على الحامل لاستعمالها في الخراطة الطولية، والخراطة المتدرجة القائمة والمسلوقة، كما في الشكل (10-2ب)



شكل (10-2ب)

اللقمة الكربيدية المثثة: تثبت بزوايا مختلفة على الحامل لاستعمالها في الخراطة الطولية، والخراطة المتدرجة القائمة، والمسلوقة، وخراطة المجاري، كما في الشكل (10-2ج).



شكل (10 - 2ج)

العدد والأدوات والتجهيزات:

حامل اللقم الكربيدية، لقمة كربيدية، مفتاح.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	تعرف على أنواع اللقم الكربيدية، وعلى أنواع الماسكات، وحاملات اللقم.	

	3 إختار اللقمة الكربيدية التي تناسب ظروف القطع.
	4 - تأكد من حجم اللقمة. - تأكد من سلامة الحدود القاطعة للقمة من التلف.
	5 قم بتركيب اللقمة المناسبة لقطر الثقب على جسم القلم بحسب نوع الحامل .

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الثاني

أسم التمرين: تبديل اللقم الكربيدية.

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	10		
2	إختيار اللقمة المناسبة للحامل وقطر الثقب.	30		
3	تركيب اللقمة على الحامل وإحكام ربطها.	30		
6	فك اللقم الكربيدية عن الحامل وخزنها.	10		
7	فك حامل القلم وخزنه.	10		
8	الزمن المستغرق	10		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-3)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الثالث: عمليات الخراطة الخارجية اليدوية

أهداف الفصل:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:-

1. يجري خراطة السطوح الإسطوانية الجانبية والطولية.
2. يجري خراطة السطوح الإسطوانية الطولية المتدرجة الأقطار بربطها بالظرف الثلاثي الفكوك.
3. يقوم بخراطة السلبة بإستعمال الراسمة العليا يدوياً.
4. يجري مركزة قطعة العمل.

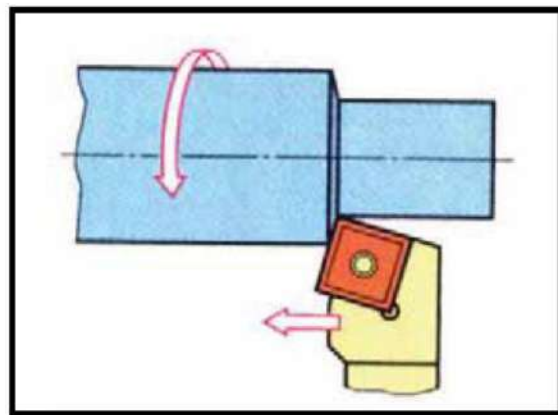
3-1 المعلومات الأساسية:

تستخدم المخرطة لخراطة السطوح الخارجية الإسطوانية، وتتحرك قطعة العمل في أثناء الخراطة الإسطوانية حركة دورانية عكس اتجاه حركة عقارب الساعة، في حين تتحرك أداة القطع حركة انتقالية مستقيمة، أما أن تكون هذه الحركة قطرية أو طولية، أو تكون قطرية وطولية بالتناوب لإنتاج المشغولات المتدرجة الأقطار.

● يمكن تقسيم عمليات الخراطة الإسطوانية إلى ما يأتي:-

1- الخراطة الطولية: Longitudinal Turning

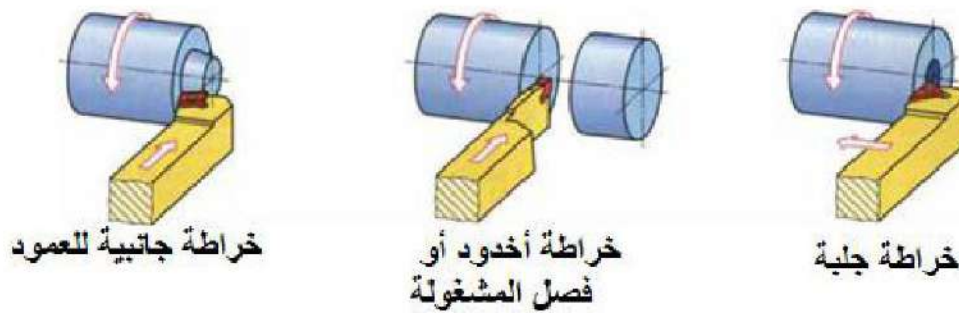
عند تحريك الحد القاطع لقلم المخرطة موازياً لمحور الذنبتين أثناء دوران المشغولة ليقطع منها جزءاً من قطرها على هيئة رايش كما هو موضح بالشكل (3-1). يستخدم قلم خراطة خارجي يمين أو يسار، ويستعمل في الخراطة الداخلية عند قطع القطر الداخلي للثقب، قلم خراطة معقوف، أو لقمة مركبة على حامل للتمكن من ولوجه داخل الثقب.



شكل (3-1) الخراطة الطولية

2- الخراطة المستقيمة (الجانبية) (Facing Off Turning) :

تعد الخراطة المستقيمة الجانبية من أنواع الخراطة البسيطة، وتختلف في طريقة إنجازها عن الخراطة المستقيمة الطولية، إذ أن حركة أداة القطع تنقل بحركة قطرية في إتجاه محور قطعة العمل، وتنتج الخراطة الجانبية سطوحاً مستوية عند إجراؤها عند نهايات قطع العمل، أما إذا تم إجرائها خلال طول قطعة العمل، فإنها تنتج مجاري قطرية، أو عمليات قطع وفصل كما في الشكل (3- 2) .



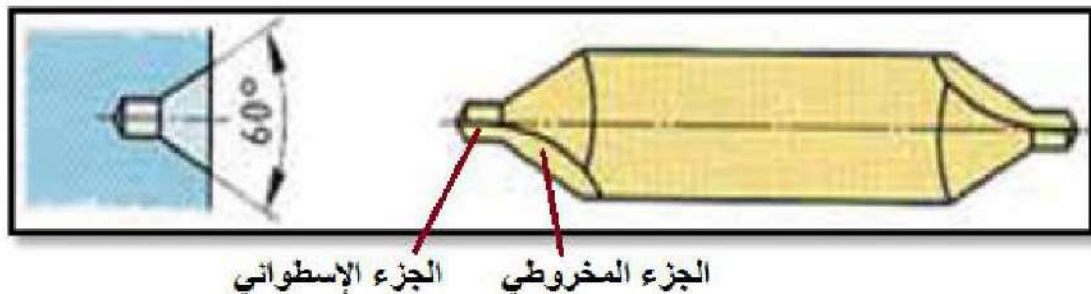
الشكل (3- 2) الخراطة المستقيمة الجانبية

● مركزة قطعة العمل:

تعد مركزة قطع العمل الخطوة الأولى في عمليات الخراطة بين مركزين، والتي تعد من أوسع عمليات الخراطة انتشاراً، وتهدف عملية المركزة إلى تدعيم قطعة العمل بواسطة ذنبه الغراب المتحرك، وخاصة للمشغولات الطولية.

● أنواع ثقب المركز:

تتألف ثقب المركز من جزئين أحدهما: إسطواني مستقيم، والثاني مخروطي، وتنجز ثقب المركز باستعمال بريمة المركز (Center Drill Bit)، كما مبين في الشكل (3- 3)، ويجب أن تكون نعومة سطح الثقب عالية.



الشكل (3- 3) بريمة المركزة

قياسات ثقوب المركزة:

يشمل قياس ثقب المركزة قياسات الثقب الإسطواني والمخروطي، وكذلك عمق الثقب، وتكون قياسات الثقب الإسطواني والمخروطي ثابتة لنفس المتقاب الحلزوني (البريمة) (Counter Sink Bit)، وبالتالي يمكنك تحديد هذه القياسات باختيارك للمتقاب الحلزوني، ويسمى المتقاب الحلزوني بحسب قياس قطره، فمثلاً عندما نقول متقاب حلزوني (2mm) يعني قطر الجزء الإسطواني منه (2mm). وكذلك عمق الثقب، وتكون قياسات الثقب الإسطواني والمخروطي ثابتة لنفس المتقاب، وبالتالي يمكنك تحديد هذه القياسات باختيارك للمتقاب الحلزوني.

جدول (3 - 1): قياس بريمة المركز بحسب قطر قطعة العمل.

عمق الثقب (mm)	قياس بريمة المركزة		قطر قطعة العمل (mm)
	قياس البريمة (mm)	رقم البريمة	
4	1	1	لغاية 6
5,5	2	2	من 6 لغاية 10
8	2.5	3	من 10 لغاية 13
9,5	3.15	4	من 13 لغاية 16
11	4	5	من 16 لغاية 20
15	5	6	من 20 لغاية 25
16,5	6,3	7	من 25 لغاية 30
16,5	6,3	8	من 30 لغاية 50

التمرين الأول / الخراطة الطولية والجانبية

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجهز قطعة العمل للخراطة الخارجية

- يجري الخراطة الجانبية.

- ينجز الخراطة الطولية لقطعة العمل.

المعلومات الفنية :

يجب مراعاة الأمور الآتية عند خراطة الأعمدة الملساء :

1 - عند الخراطة الجبهية يجب أن:-

● يكون بروز قطعة العمل عند خراطة الجانبية (50mm – 80mm) .

● تكون التغذية يدوية بطيئة.

● يتم اختيار سرعة القطع من الجداول حسب نوع المعدن.

2 - عند إجراء عملية ثقب المركز :-

● اختر بريمة السنتره حسب الجدول (3 - 1) .

● عمق القطع لعملية ثقب المركز هو (16mm) .

3 - عند إجراء عملية الخراطة العدلة المستقيمة:-

● ربط قطعة العمل بين المركزين.

● التأكد من القياس بعد الخراطة التجريبية.

● اختيار سرعة القطع وسرعة التغذية من الجداول.

تثبت على بدن الغراب الثابت في المخرطة لوحة تعريف بالسُرْع الموصى بها عند العمل على المخارط

لبيان قيمها ووحداتها وتكون كالآتي:

سرعة خطية m/sec

سرعة القطع m/min

سرعة دوران (r.p.m) reveluotion/min

سرعة التغذية mm/cycle

تقاس سرعة القطع (V_c) (Cutting Speed) بوحدات (m/min)، ويستخرج منها عدد الدورات (N) .

$$N = \frac{V_c \times 1000}{\pi d} \text{ دورة/دقيقة r.p.m}$$

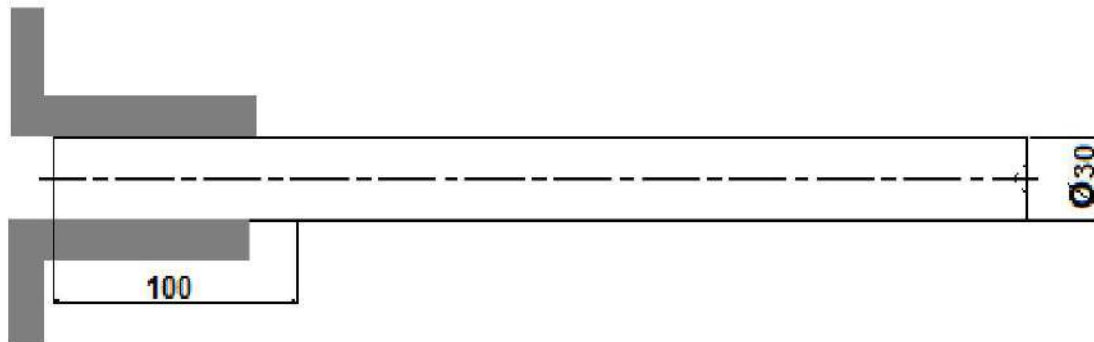
$d(\text{mm})$ = قطر المشغولة

$\pi = 3.14$ النسبة الثابتة

الجدول (4 - 1) سرعات القطع الموصى بها بحسب نوع معدن المشغولة.

Material	نوع معدن المشغولة	Cutting Speed m/min سرعة القطع
Cast Iron	حديد الزهر	20-28
Mild Steel	الصلب الطري	18-25
H.S.S	صلب السرعات العالية	12-18
Brass	سبيكة النحاس والزنك	45-90
Bronz	سبيكة النحاس والقصدير	15-21
Aluminum	المنيوم	30-60

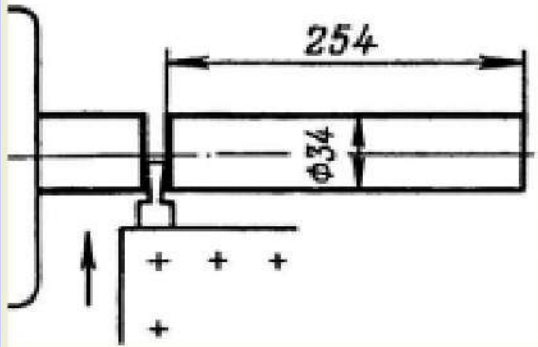
الرسم التنفيذي :

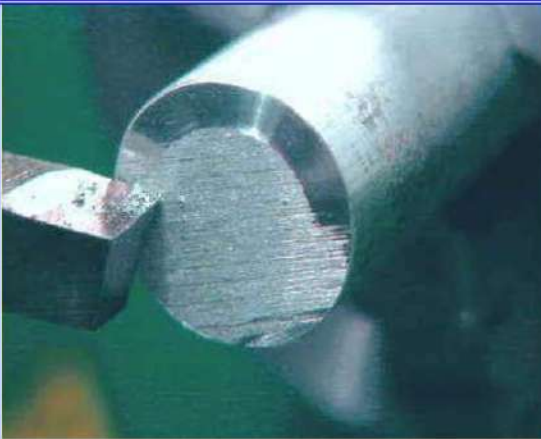
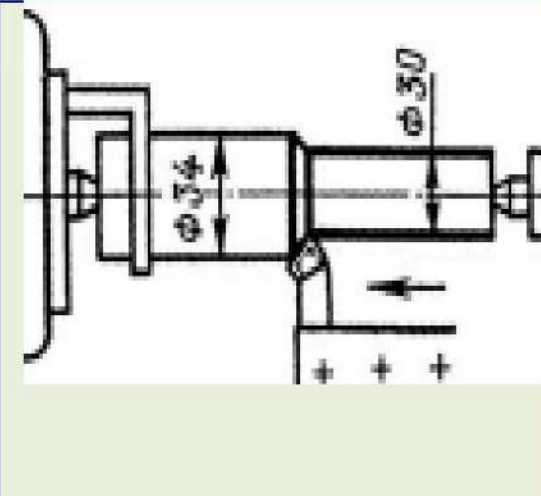


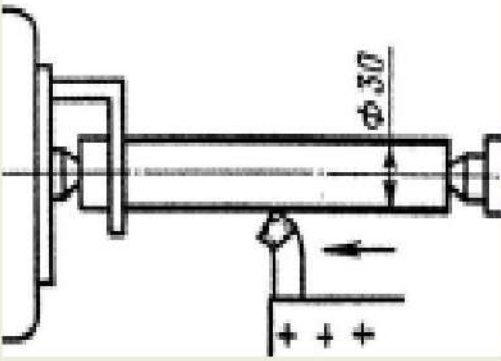
● العدد والأدوات والتجهيزات :

مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، بنطة، صينية دوارة، لاقط (كلاب دوار) (Lath dog)، بريمة مركز، قلم قطع خارجي (أداة قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنظيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري (400 mm × Ø 35).

● خطوات العمل / النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	<u>جهاز ماكينة الخراطة</u> ● <u>سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.</u>	
4	إقطع وأفصل قطعة العمل بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعيأ مايتأتى : ✳ <u>طول قطعة العمل خارج حافة الظرف (300)mm.</u> ✳ <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد فى بداية ونهاية عملية القطع.</u>	

	5 قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)، مراعيًا ما يأتي : ✳ ربط قطعة العمل على الطرف. ✳ بروز قطعة العمل عن الطرف (80mm – 50mm) ✳ <u>إتجاه القطع نحو محور المشغولة.</u> ✳ <u>سرعة القطع 20 m/min ما عدا الشوط الأول.</u>
	6 أنجز ثقب المركز، مراعيًا ما يأتي : ✳ <u>تركيب بريمة المركز على الغراب المتحرك.</u> ✳ <u>إستخدام بريمة مركز رقم (8).</u> ✳ <u>المحافظة على عمق قطع (16.5mm).</u>
7 ● <u>سوّ الجبهة الثانية بطريقة تسوية الجبهة الأولى نفسها، بعد قلب المشغولة في الطرف، وأضبط الطول الكلي.</u> ● <u>أنجز ثقب المركز في الطرف الآخر من المشغولة.</u>	
	8 أنجز الخراطة الطولية المستقيمة، بعد ربط قطعة العمل بين المركزين، مراعيًا ما يأتي : ✳ <u>خراطة طول (20- 30)mm، ثم تأكد من قياس القطر بأستعمال قدمة القياس.</u> ✳ <u>سرعة القطع (20m/min).</u> ✳ <u>تغذية آلية (0.4) mm /cycle</u>

	<u>أنجز الخراطة الطولية المستقيمة لبقية الطول</u> <u>وكما في الخطوة (6)، بعد قلب المشغولة.</u>	9
	أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ثم نظّف الماكنة ومكان العمل، وأحفظ الغدد والأدوات في المكان المخصص لها.	10

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول – الفصل الثالث

إسم التمرين: الخراطة الطولية والجانبية.

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	إختيار القلم المناسب لنوع القطع.	5		
4	ضبط تركيب وإحكام ربط القلم.	10		
5	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبة الغراب المتحرك.	10		
6	عمل المركزة.	5		
7	تعديل وجهي المشغولة.	15		
8	خراطة المشغولة على الماكينة حسب القياسات المطلوبة.	15		
9	خطوات إطفاء الماكينة.	5		
10	رفع المشغولة والقلم عن الماكينة.	5		
11	وضع العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
12	تنظيف مكان العمل.	5		
13	الزمن المستغرق	10		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

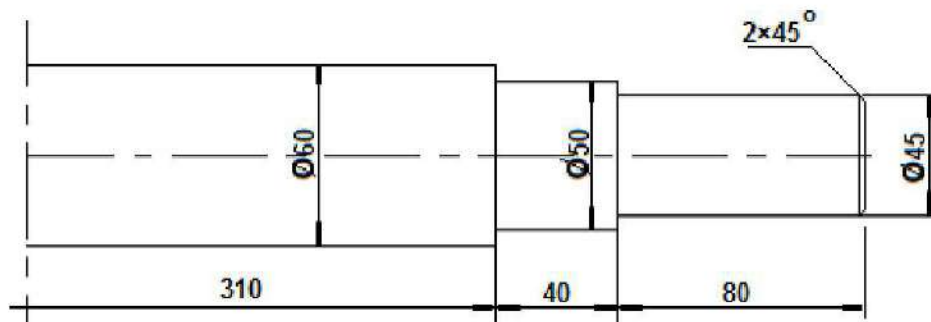
التمرين الثاني / الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار

هدف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- ◆ ينجز ثقب المركز.
- ◆ يجري الخراطة المستقيمة الجانبية.
- ◆ يقيس المشغولات على المخرطة.
- ◆ يقوم بخراطة طولية متدرجة الأقطار.

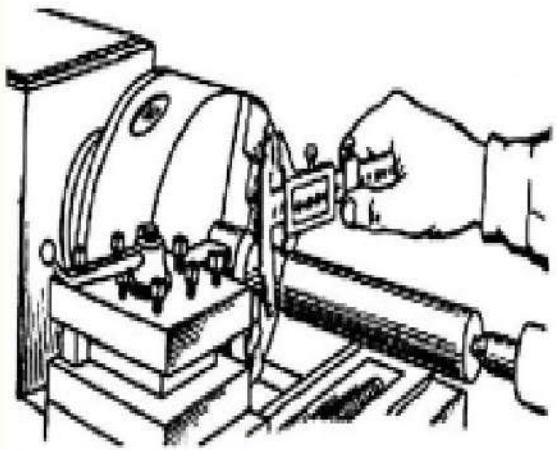
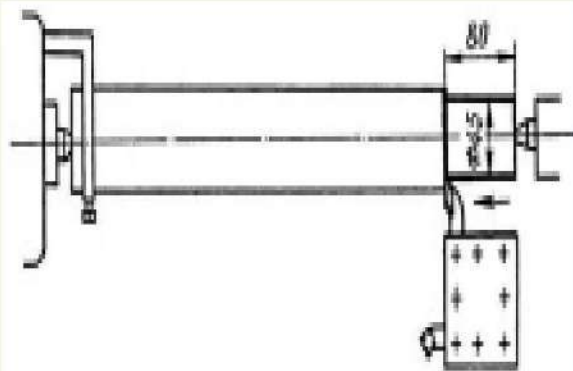
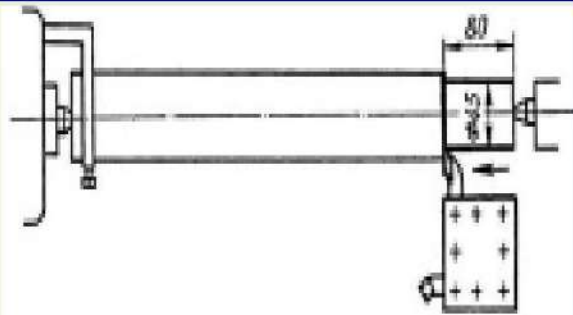
الرسم التنفيذي:

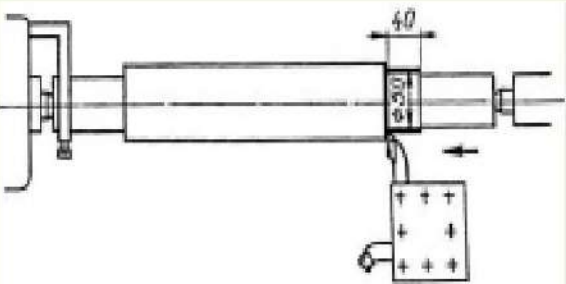
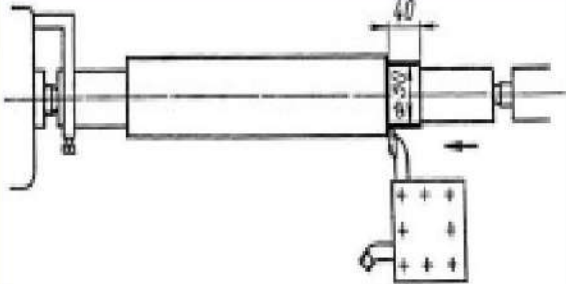
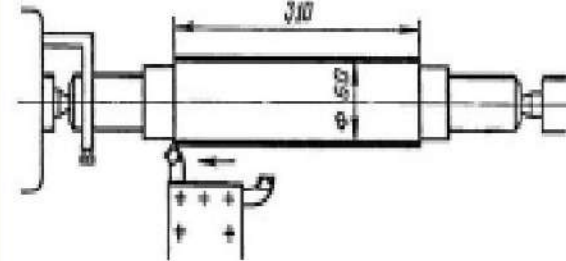


العدد والأدوات والتجهيزات :

مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، بنطة، صينية دوارة، لاقط (كلاب دوار)، أقلام قطع خارجي،
فرنية قياس، مسطرة معدنية، نظارة واقية، أقلام قطع وفصل، خامة من الحديد (Ø 65 × mm
(554).

خطوات العمل/النقاط الحاکمة/الرسم التوضيحي

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	<u>جهاز ماكينة الخراطة.</u> ● <u>قم بخراطة جانبية لطرفي المشغولة.</u> ● <u>أثقب طرفي المشغولة بمتقاب مركز.</u> ● <u>أربط قطعة العمل على المخرطة بين الغراب الثابت والغراب المتحرك بأستعمال الصينية والكلاب.</u>	
3	<u>قم بخراطة التدرج الأول، مراعيأ ما يأتي:</u> ● <u>خراطة تخشين بسرعة دوران (150- 120) r.p.m.</u> ● <u>عمق القطع (1- 1.5) mm.</u> ● <u>التغذية mm/cyc (0.3- 0.6)</u>	
4	● <u>أنجز خراطة التنعيم ، مراعيأ ما يأتي :</u> ● <u>تأكد من قياس القطر، وطول التدرج الأول بأستعمال الفرنية، والمسطرة المعدنية.</u> ● <u>سرعة القطع 35m/min.</u>	

	5 <u>أنجز التدريج الثاني بعد قلب المشغولة ،</u> مراعياً ما يأتي : ● سرعة القطع 35m/min . ● تغذية آلية 0.3 mm/cycle .	
	6 <u>أنجز التدريج الثاني كما في الخطوة (4)</u> <u>بعد قلب المشغولة وبالقياسات المطلوبة.</u>	
	7 <u>أنجز خراطة التنعيم للجزء الأوسط لقطعة</u> <u>العمل</u> مراعي ما يأتي: ● سرعة قطع 35m/min . ● تغذية 0.2mm/cycle	
	8 أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات ثم نظفها ومكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الثالث

إسم التمرين: الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب المشغولة بين مركزين وكّلاب.	5		
3	إختيار القلم المناسب لنوع القطع.	5		
4	ضبط تركيب وإحكام ربط القلم.	5		
5	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبة الغراب المتحرك.	5		
6	خراطة التخشين للجهتين حسب الأقطار.	25		
7	خراطة التنعيم للجهتين حسب الأقطار.	25		
8	خطوات إطفاء الماكينة.	5		
9	رفع القلم والمشغولة عن الماكينة	5		
10	وضع العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث / خراطة السلبة باستعمال الراسمة العليا يدويا

الأهداف

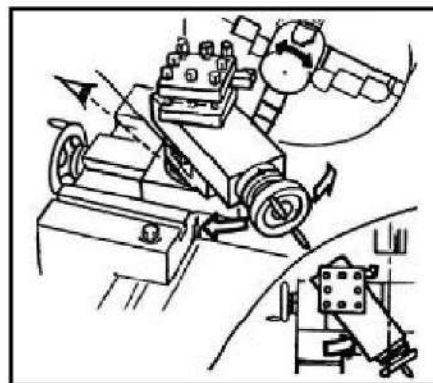
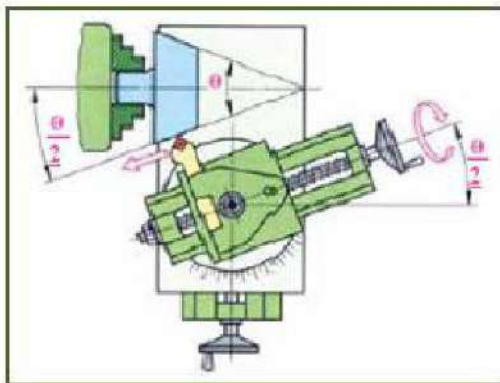
- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
- ♦ يضبط زوايا الراسمة العليا الصغرى.
- ♦ يقوم بخراطة السلبة الخارجية بدقة (± 15 دقيقة) بامالة الراسمة الصغرى .

المعلومات الفنية :

- يمكن إنتاج الأسطح المخروطية بإحدى الطرائق الآتية :-
- 1- إنحراف الراسمة العليا الطولية .
- 2 – طريقة إزاحة الغراب المتحرك..
- 3 - إنحراف المسطرة المخروطية بجهاز السلبة الملحق بالمخرطة.
- 4 – استعمال أدوات الثقب والتكملة(الرايمر).
- 5 – خراطة السلبة الخارجية باستعمال أقلام الخراطة العريضة.

خراطة الأسطح المخروطية باستعمال الراسمة الطولية:

عند استخدام الراسمة الطولية لعمل المخروط، يجب فك الصامولتين الموضحة إحداهما بالشكل(3-4)؛ حيث تتحرك الراسمة الطولية بشكل دائري على التقسيم الدائري المدرج بأسفلها بزوايا قدرها (360) ، وذلك لأنحراف الراسمة بزوايا الميل المطلوب تنفيذها ، ثم تربط الصامولتين لتثبيت الراسمة جيدا.



الشكل(3-4) يوضح حرف الراسمة بزوايا ميل.

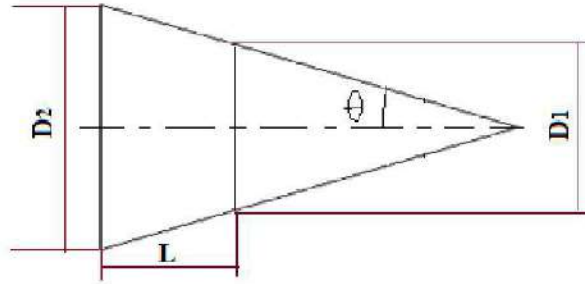
عند البدء في تشغيل المخروط بدوران مقبض الراسمة الطولية ، يتحرك الحد القاطع للقلم بخط مانل على محور الذنبتين، وذلك لإنتاج المخروط (السلبة المطلوب تنفيذها) التي لا يتجاوز طولها مسافة تحرك الراسمة الصغرى. على الرغم من أن تشغيل السلبة بآستعمال الراسمة الطولية هي الطريقة الشائعة الاستخدام لسهولة استخدامها، إلا أنه من أهم عيوبها التغذية اليدوية، والسلبة القصيرة، الأمر الذي قد يؤدي في بعض الأحيان إلى قلة جودة سطح المشغولة.

● زاوية السلبة وزاوية التشغيل :

قبل البدء في تشغيل أي جزء مخروطي يجب معرفة السلبة أو زاوية التشغيل .

إذن هناك فرق بين زاوية السلبة وزاوية التشغيل.

الشكل (4-3) يوضح رسم للسلبة (المخروط) أثناء التشغيل بآستعمال الراسمة الطولية، حيث يتضح الآتي :-



شكل (4-3) يوضح رسم للسلبة (المخروط)

زاوية التشغيل أو زاوية ميل الراسمة هي نصف زاوية السلبة التي تنتج من القانون السابق وهو :-

$$\tan \theta = \frac{D_2 - D_1}{2L}$$

D_2 القطر الأكبر:

D_1 القطر الأصغر:

L طول الجزء المطلوب:

$\tan \theta$ ظل الزاوية:

θ نصف زاوية السلبة:

ظل الزاوية = $\frac{ق 2 - ق 1}{2 \times L}$.. ثم إيجاد زاوية معكوس الظل بالبحث بجدول الظلال ،او من خلال

الحاسبة العلمية، حيث تتحرك الراسمة الطولية حركة دائرية ، ثم تثبت على الزاوية المستنتجة لتشغيل المخروط المطلوب تنفيذه.

مثال:

يراد تشغيل مخروط ناقص طوله (65 mm) وقطرة الأكبر (47 mm) وقطرة الأصغر (37 mm) .
جد زاوية ميل الراسمة الطولية بالدرجات والدقائق .

الحل :-

$$\tan \theta = \frac{D_2 - D_1}{2L}$$

$$= \frac{47 - 37}{2 \times 65}$$

$$= \frac{10}{130}$$

$$= 0.0769$$

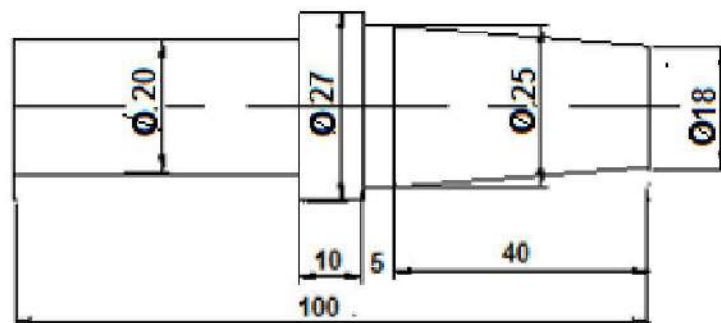
الزاوية الدائرية = 360 درجة

الدرجة = 60 ثانية

وبالبحث بجدول الظلال، (او من خلال الحاسبة العلمية) لإيجاد زاوية الظل (tan inverse) لهذا الرقم

نجد = 4.39°

الرسم التنفيذي للتمرين:

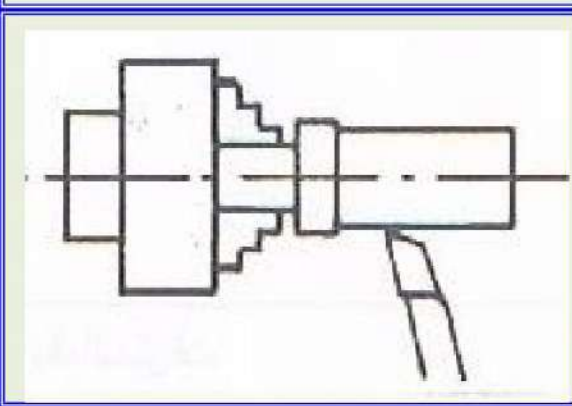
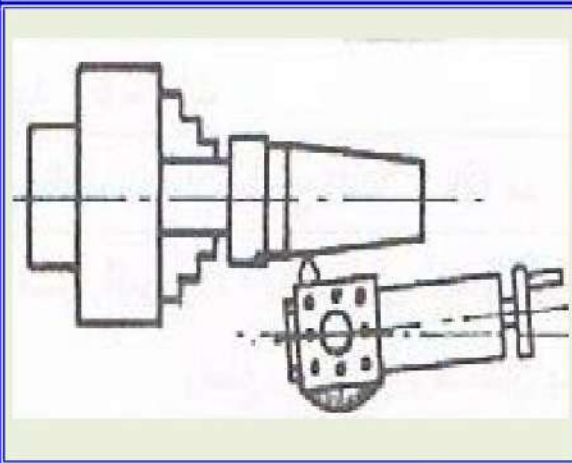


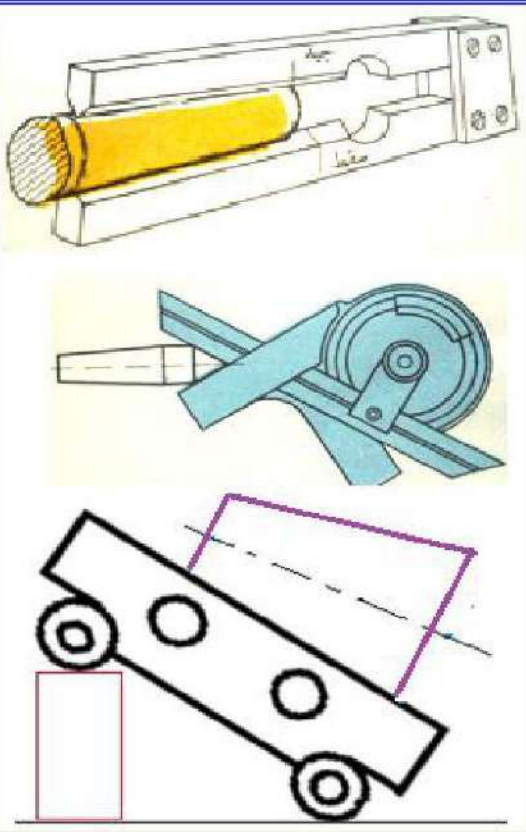
● العدد والأدوات والتجهيزات:

مخرطة مركزية، قطعة العمل من الفولاذ الطري قياس (105mm × Ø 30mm)، أقلام خراطة خارجية وجبهية قطع ، ظرف ثلاثي ، قدمة قياس ذي دقة قياس (0.05 mm)، أدوات الوقاية والسلامة، مسطرة مترية، أحد أدوات قياس السلسلة الآتية (قضيب الجيب، قوالب القياس، مقياس الزوايا ذات التدريجة).

● خطوات العمل/ النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	طبق الإرشادات وقواعد السلامة العامة.	
2	ثبت التمرين بربطه جيدا بالظرف.	
3	قم بخراطة السطحين الجانبيين للمشغولة وحدد الطول الكلي لقطعة العمل (100mm).	
4	قم بخراطة قطعة العمل خراطة طولية بقطر (20mm) وبطول (45mm).	

	5 أ- إكس وضع تثبيت التمرين. ب- قم بخراطة طولية بقطر (27mm) بطول (55mm).
	6 قم بخراطة طولية بقطر (25 mm) وبطول (45 mm)
	7 أ- أحرف الراسمة الطولية بالدرجة بعد تطبيق قانون السلبية (5 درجات). ب- تشغيل لخراط المسلوب بأستعمال الراسمة الطولية وعلى عدة مراحل بعمق قطع مقداره 1mm لكل مشوار قطع. ج- خراطة تنعيم للجزء المسلوب بزيادة سرعة الدوران.
8 أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات.	

	9 تأكد من قياس زاوية السلبة بأستعمال قضيب الجيب، أو قوالب القياس أو مقياس الزوايا ذات التدريجة.
--	---

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث – الفصل الثالث

إسم التمرين: خراطة السلبة باستعمال الراسمة العليا يدويا

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تجهيز وتهينة المشغولة للقطع.	10		
3	خراطة وجه وقطر المشغولة الكلي حسب القياس.	10		
4	إمالة الراسمة العليا بالزاوية المطلوبة.	30		
5	دقة زاوية السلبة المنتجة.	30		
6	إجراءات الإنتهاء من العمل.	10		
7	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 - 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الرابع/عمليات الخراطة الخارجية الآلية

1-4 أهداف الفصل :

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:-

1. يقوم بخراطة السطوح الإسطوانية العرضية والطولية بالطريقة الآلية .
2. يقوم بخراطة السلبية باستخدام جهاز السلبية الإضافي(المسطرة الموجهة).

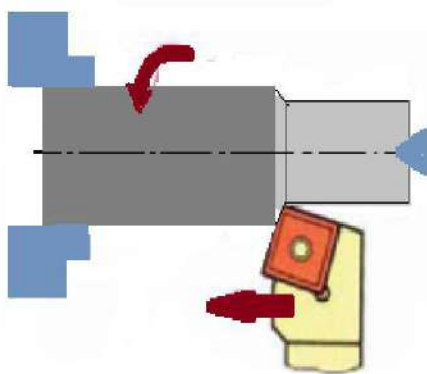
2-4 المعلومات الأساسية:

يمكن تشغيل السطوح الإسطوانية باستخدام الخراطة الآلية (الأوتوماتيكية)، وذلك بحركة العربة عن طريق آلية تسمى بـ(التعشيق الأوتوماتيكي) وبأستعمال عتلات في عربة الماكينة، إذ تقوم بتعشيق مجموعة من التروس لنقل الحركة من عمود الجر الى العربة لتتحرك طولياً على المشغولة آلياً.

- وبالطريقة نفسها تتحرك الراسمة عمودياً على محور دوران المشغولة.
- يمكن تقسيم عمليات الخراطة الإسطوانية الآلية على ما يأتي:-

1- الخراطة الطولية الآلية: Automatic Straight Turning

يتحرك الحد القاطع لقلم المخرطة موازياً لمحور الذنبتين أثناء دوران المشغولة عن طريق الحركة الآلية للعربة للآلية كما في الشكل (1-4).



الشكل (1-4) الخراطة الطولية باستخدام الحركة الآلية للعربة.

2- الخراطة المستقيمة الجانبية الآلية : Auto Facing off Turning

يتحرك الحد القاطع لقلم المخرطة عمودياً على محور الذنبتين أثناء دوران المشغولة آلياً باستخدام الراسمة العليا كما في الشكل (2-4).



الشكل (2-4) الحركة الآلية للرأسمة العرضية.

التمرين الأول / الخراطة الطولية الآلية Straight Auto Turning

الأهداف :

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يجهز قطعة العمل للخراطة الخارجية.
- يقوم بالخراطة الطولية الآلية لقطعة العمل.

المعلومات الفنية :

- يجب مراعاة الأمور الآتية عند خراطة الأعمدة الملساء :-
- 1 - تثبيت المشغولة بنفس الطرائق والإجراءات السابق ذكرها.
- 2 - عند إجراء عملية الخراطة العدلة المستقيمة بالطريقة الآلية يجب مراعاة ما يأتي:-
- ◆ ربط قطعة العمل بين المركزين.
- ◆ وضع عتلة العربة على التغذية الأوتوماتيكية كما في الشكل (1-4).
- ◆ التأكد من القياس بعد الخراطة التجريبية.
- ◆ اختيار سرعة القطع وسرعة التغذية من الجداول.
- ◆ تستعمل طريقة الربط بين مدببي الغراب المتحرك، والغراب الثابت لقطع المشغولات الطويلة التي ينشأ عند قطعها ذبذبة (اهتزاز)؛ بسبب القوى الناتجة عن عملية القطع.

◆ ويتم حتما التأكد من ضبط المحور بآستعمال جهاز حساس (إنديكتر) يربط مكان القلم للتأكد من آستقامة خط المحور المار بين الذنبتين.

◆ يتم تدوير المشغولة عن طريق حاملات أعمدة على أشكال متعددة تلائم قطع العمل.

◆ تركز المشغولة من الطرف الحر عن طريق مدبب الغراب المتحرك بآستعمال مدبب ذي زاوية مخروطية (60°) للمشغولات الخفيفة و(75°) إلى (90°) للمشغولات الثقيلة.

◆ قطر قطعة العمل قبل التشغيل (الخام): 35mm

◆ تسامح القياسات + 0.5mm.

◆ نعومة السطوح (1.6μm) N7.

◆ القطر النهائي للمشغولة: 30mm

◆ الفرق في القطر قبل وبعد التشغيل: 5mm

◆ عمق القطع الكلي: 5÷2= 2.5mm

◆ إنجاز القطع على مراحل:

1 - المرحلة الأولى: عمق القطع (1mm) وبسرعة قطع (20m/min)

2 - المرحلة الثانية: عمق القطع (1mm) وبسرعة قطع (20m/min)

3 - المرحلة الثالثة: عمق القطع (0.5mm) وبسرعة قطع (30m/min)

حساب زمن القطع الفعلي (T) مقاس بالدقيقة لخراطة مشغولة طولها (L) mm وقطرها (D) mm على عدة أشواط (a) :

الزمن (t) الذي يستغرقه قطع شوط واحد على طول المشغولة التي تدور بسرعة (n) r.p.m وبتغذية مقدارها (s) mm/cycle :

$$t = \frac{L}{n \times s} \text{ min}$$

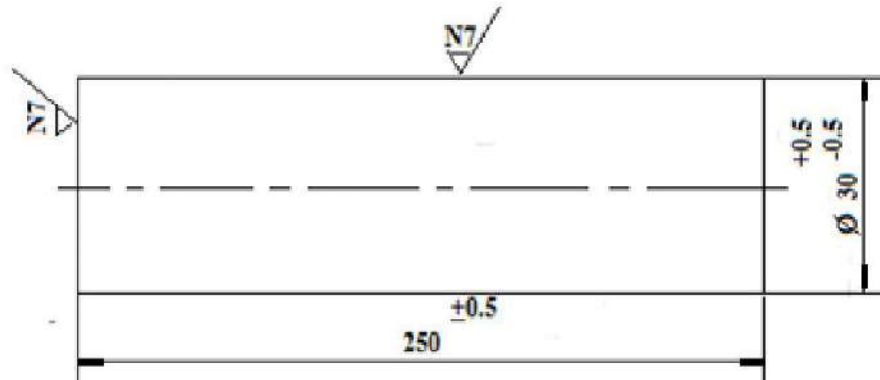
$$\text{عمق القطع الكلي} = \frac{\text{القطر قبل الخراطة} - \text{القطر بعد الخراطة}}{2}$$

$$\text{عدد مراحل القطع (a)} = \frac{\text{عمق القطع الكلي}}{\text{عمق القطع للشوط}}$$

$$T = \frac{L \times a}{n \times s} \text{ min}$$

فيكون الزمن الفعلي الكلي:

الرسم التنفيذي :

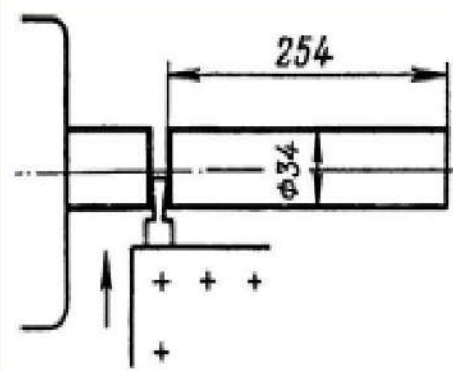


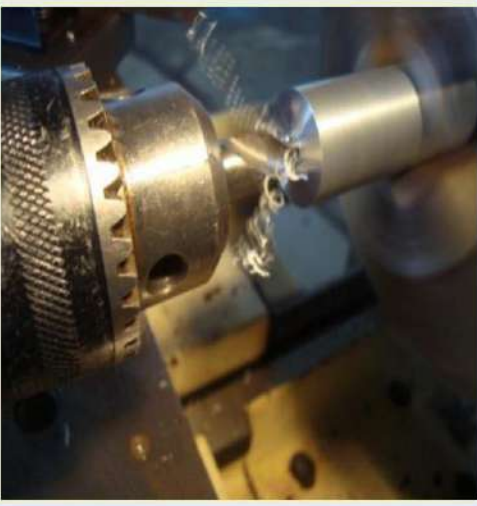
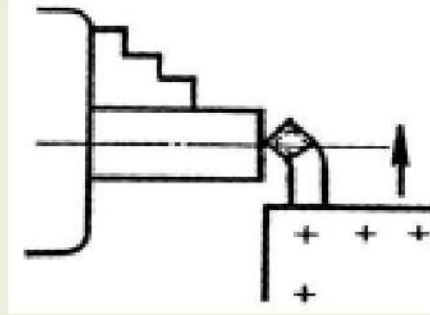
العُدَد والأدوات والتجهيزات :

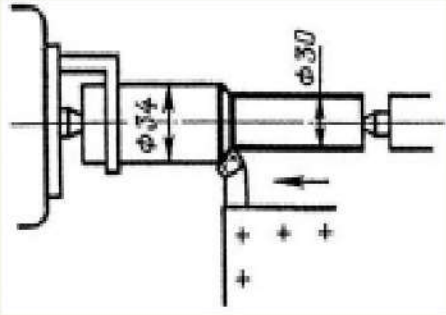
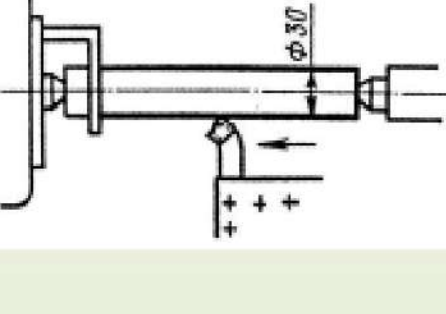
مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، بنطة صينية دوارة، لاقط (كلاّب دوّار)، بريمة مركز، أقلام قطع خارجي (أدوات قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنضيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري (35 Ø × 400 mm).

خطوات العمل / النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	

	3 <u>جهاز ماكينة الخراطة</u> ● <u>سرعة الدوران (200 – 230)</u> <u>.r.p.m</u>	3
	4 إقطع وأفصل المشغولة بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعيأ مايتأتى : ● <u>طول المشغولة خارج حافة فكوك</u> <u>العينة (الظرف) (300)mm.</u> ● <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.</u>	4
	5 <u>جهاز العربة</u> ● <u>بتحريك عتلة التغذية الأوتوماتيكية.</u> ● <u>تغذية آلية مقدارها (0.4) mm/cyc.</u> ● <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.</u>	5

	6 قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)، مراعي ما يأتي : • بروز المشغولة عن طرف الرأس (الظروف) $(80 - 50) \text{ mm}$. • استخدم أداة قطع يمين. • تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. • إتجاه القطع نحو محور المشغولة. • سرعة القطع 20 m/min.	
	7 أنجز ثقب المركز، مراعي ما يأتي : • تركيب بريمة المركز على الغراب المتحرك. • استخدام بريمة مركز رقم (8). • <u>المحافظة على عمق القطع</u> <u>16.5 mm</u>	
	8 <u>سو الجبهة الثانية بنفس طريقة تسوية الجبهة الأولى نفسها، بعد قلب المشغولة في الظرف الثلاثي ، وأضبط الطول الكلي.</u>	
9 أنجز ثقب المركز في الطرف الآخر من المشغولة.		

	10 <u>أنجز الخراطة الطولية المستقيمة، بعد ربط قطعة العمل بين المركزين، مراعي ما يأتي :</u> ● <u>خراطة طول (20 - 30) ملم ثم تأكد من قياس القطر باستخدام القرنية.</u> ● <u>سرعة القطع 20m/min.</u> ● <u>تغذية آلية 0.4mm/cyc.</u>
	11 أنجز الخراطة الطولية المستقيمة لبقية الطول، وكما في الخطوة (6)، بعد قلب المشغولة.
12 أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات ونظف الماكينة، ومكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل الرابع

إسم التمرين: الخراطة الطولية الآلية

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	إختيار القلم المناسب وتركيبه بإحكام.	10		
4	ضبط تركيب وإحكام ربط القلم.	5		
5	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبة الغراب المتحرك.	5		
6	عمل المركزة.	5		
7	تعشيق تروس الحركة الطولية ثم القطع.	25		
8	سرعة فصل التعشيق في نهاية شوط القطع للطول مباشرة ، وإرجاع القلم الى بداية الشوط.	25		
9	إجراءات إنهاء العمل .	10		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

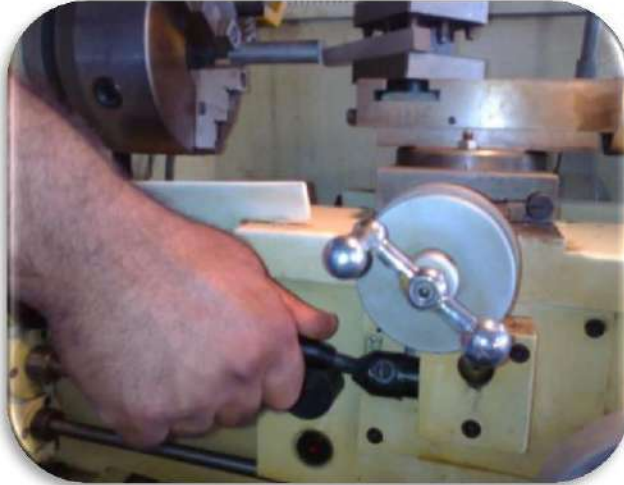
التمرين الثاني / الخراطة الجانبية الآلية

الأهداف :

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
- يجهز قطعة العمل للخراطة الخارجية.
- يقوم بخراطة الجبهة باستخدام الراسمة العرضية وبطريقة آلية.

المعلومات الفنية :

- يجب مراعاة عدة قواعد عند الخراطة الجانبية (الجبهات) وكما يأتي :-
- 1- يكون بروز قطعة العمل عند خراطة الجبهة (50 – 80) mm لمنع تذبذبها أثناء القطع في حالة الطول الزائد.
 - 2 - وضع العتلة على موضع الحركة الآلية لتتغلق التروس، وتكون تغذية الراسمة العرضية آليا كما في الشكل (4 - 3).

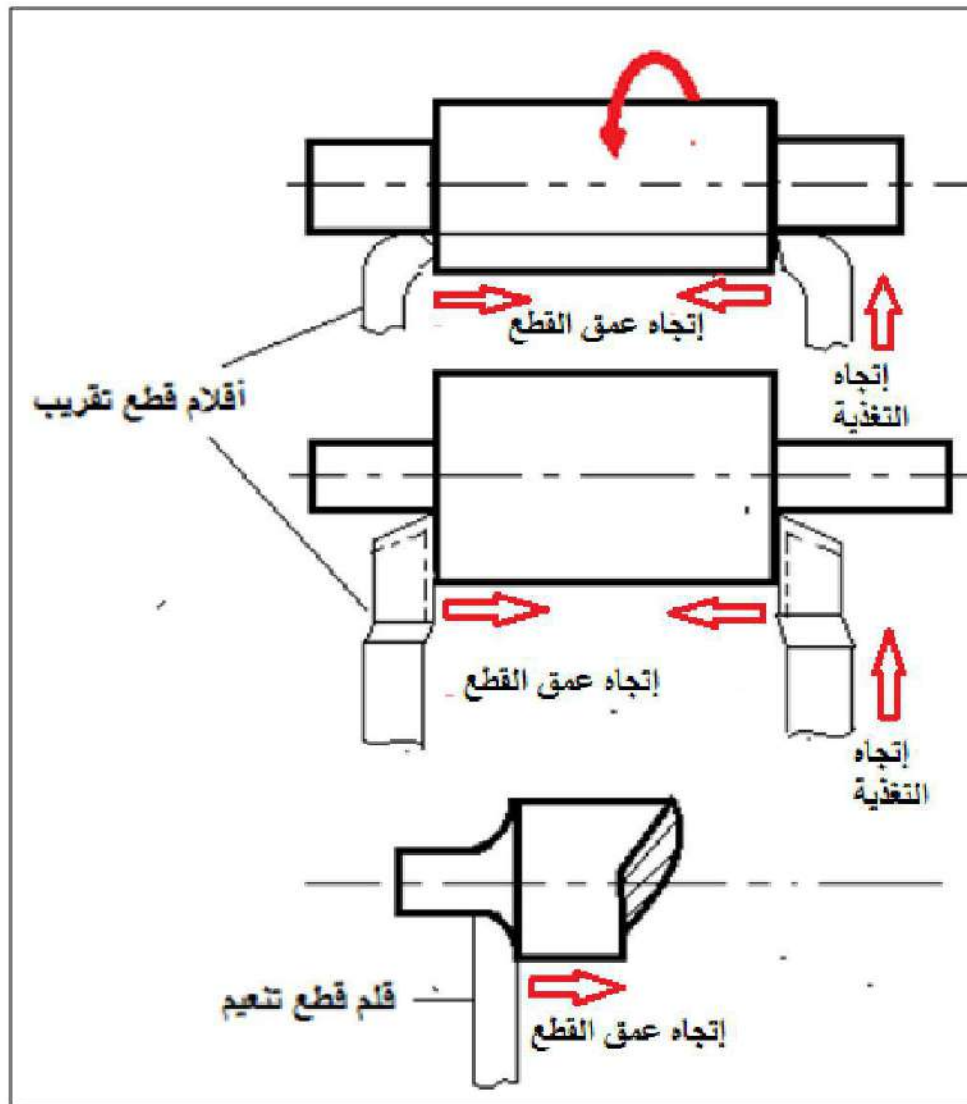


الشكل (4 - 3) تشغيل ذراع الراسمة العرضية للحركة الآلية.

- 3 - يتم قطع العمق الكبير على مراحل لتجنب كسر القلم، أو خروج المشغولة من الظرف نتيجة قوى القطع الكبيرة التي تسببها تغذية عمق قطع كبير، وفي هذه الحالة يتم القطع بتحريك العربة بعد كل تغذية عمق.
- 4 - يتم اختيار سرعة القطع من الجداول بما يناسب نوع المعدن.

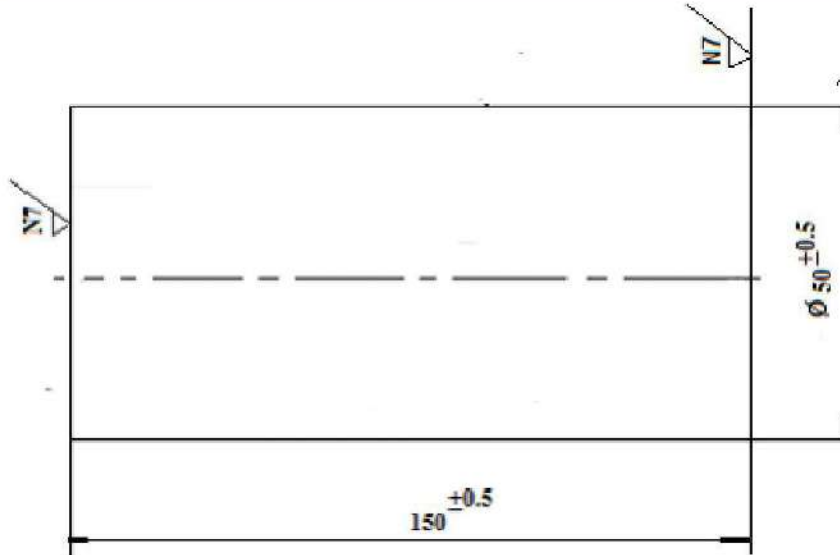
أقلام القطع الجانبي (تسوية الوجه):

تستعمل هذه الأقلام في القطع الخشن (خراطة تقريب) أو الناعم (القطع النهائي) للوجه الجانبي، وتكون يسارية أو يمينية، كما مبين في الشكل (4 - 4).



شكل 4 - 4 أقلام قطع تقريب وتنعيم جانبية

الرسم التنفيذي :



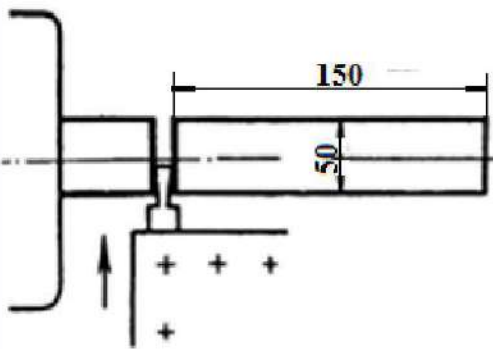
العدد والأدوات والتجهيزات :

مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، قلم خراطة خارجي (أداة قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنظيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري $155\text{mm} \times \varnothing 50\text{ mm}$.

خطوات العمل / النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

● تم توصيف النقاط الحاكمة من خطوات تنفيذ التمرين باللون الأحمر وتحتها خط.

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	<u>جهاز ماكينة الخراطة</u> ● <u>سرعة الدوران (200 – 230) .r.p.m</u>	

	4 إقطع وأفصل المشغولة بحسب القياس المحدد في الرسم، كما في الشكل المجاور مراعيًا ما يأتي : ● <u>طول المشغولة خارج حافة الظرف</u> <u>.165mm</u>	
	5 <u>جهاز الراسمة العرضية</u> ● <u>وضع عتلة التغذية على الحركة الأوتوماتيكية.</u> ● <u>وضع عتلات تعشيق التروس بحسب الجدول على تغذية آلية مقدارها</u> <u>.mm/cycle (0.04)</u>	
 إتجاه التّغذية وعمق القطع	6 <u>قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)،</u> <u>إعكس حركة الماكينة لرجوع القلم.</u> ● <u>أفصل تعشيق الحركة الأوتوماتيكية.</u> ● <u>لامس سن القلم لطرف المشغولة.</u> ● <u>ثبّت تدريجة الراسمة على الصفر</u> <u>وحرك القلم (0.5mm) على طول</u> <u>المشغولة.</u> ● <u>إسحب القلم لتهيئته لشوط قطع جديد</u> ● <u>عشق الحركة الأوتوماتيكية لقطع</u> <u>عمق آخر وأعد مشاوير القطع</u> <u>للوصول الى عمق (5mm) وعلى</u> <u>طول 5mm من المشغولة.</u>	
7 أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بواسطة العتلات، ثم نظف المخرطة من الرايش، ومكان العمل، وأحفظ العدد في المكان المخصص لها.		
8 إرفع المشغولة عن المخرطة.		

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الرابع

إسم التمرين: الخراطة العرضية الآلية

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط المشغولة والقلم بإحكام .	5		
3	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبه الغراب المتحرك.	10		
4	تعشيق آلية حركة العمق (العرضية).	10		
5	تشغيل الماكينة للقطع الجانبي الآلي.	15		
6	سرعة فصل عتلة تعشيق الراسمة عند نهاية شوط القطع.	20		
7	دقة التشغيل ونعومة السطح.	20		
8	إجراءات إنهاء العمل.	10		
9	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 - 5 - 6)، ويعاد تنفيذ

التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

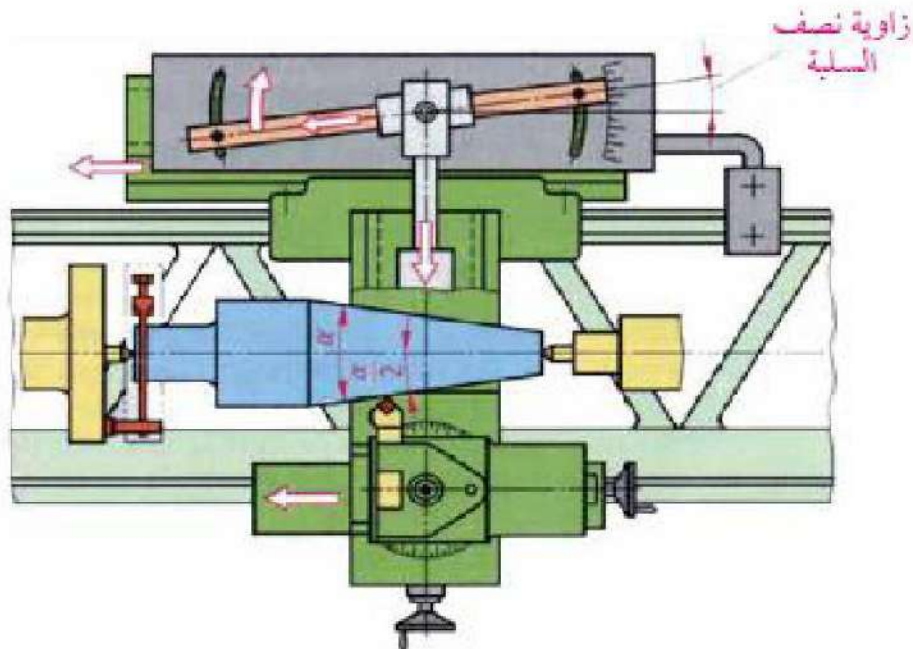
التمرين الثالث / عمل السلبة باستخدام جهاز السلب الإضافي (المسطرة الموجهة)

أهداف التمرين :

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يحسب مقدار السلبة المطلوبة (زاوية رأس المخروط)
- يركب جهاز السلب الإضافي على المخروط.
- يحدد زاوية جهاز السلب الإضافي بما يناسب السلبة المطلوبة.
- يقوم بخراطة سلبة خارجية باستخدام ملحق السلبة.

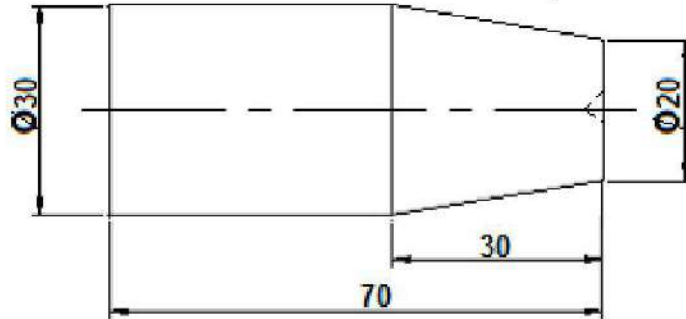
المعلومات الفنية:

تتم خراطة السلبة الخارجية باستخدام جهاز ملحق لخراطة السلبة المبين في الشكل (4-5)؛ إذ يتم تحرير حركة الراسمة العرضية من قيود لولب نقل الحركة، ويتم التحكم بحركة الراسمة بعد تحريرها بوساطة الكتلة المنزلقة التي تتحرك (تنزلق) على المسطرة الموجهة، وبذلك يتم استنساخ ميل المسطرة على سطح قطعة العمل، وإنتاج السلبة ويمكن بهذا الملحق خراطة السلبة الخارجية والداخلية وبزاوية تصل إلى (20°).



الشكل (4-5) جهاز السلبة الإضافي (المسطرة الموجهة)

الرسم التنفيذي:-



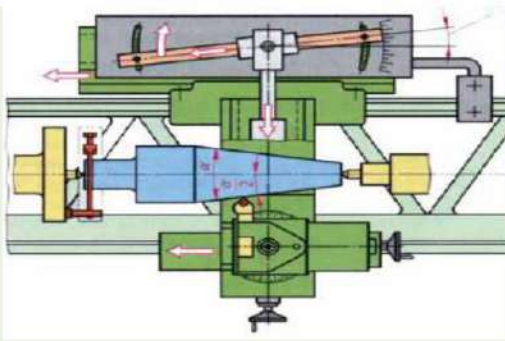
العدد والأدوات والتجهيزات :

قطعة العمل من فولاذ طري قطر 30mm وبطول 70mm، قلم خراطة خارجية (تخشين)، قلم خراطة خارجية (تنعيم)، مخرطة مع ملحقاتها، ملحق خراطة السلبة، بريمة سنتر، معدات السلامة المهنية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

تم توصيف النقاط الحاكمة من خطوات تنفيذ التمرين باللون الأحمر وتحتها خط.

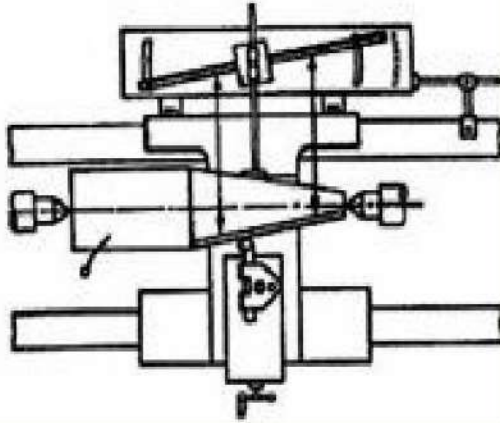
ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	طبق قواعد السلامة وإرشادات الخراطة في العمل على ماكينة الخراطة	
2	حرر حركة الراسمة العرضية من تحكم لولب نقل الحركة، بحيث لا تتأثر الراسمة بتدوير ذراع (المرفق) الحركة، <u>ويتم ذلك بفك صواميل الراسمة العرضية.</u>	
3	<u>ركب ملحق خراطة السلبة على فرش المخرطة من الجبهة المعاكسة لجهة الوقوف.</u>	



4 أضبط زاوية ميل المسطرة الموجهة
بزاوية تساوي نصف زاوية السلبية وشد
البراغي وثبتها.

5 ركب قطعة العمل على الظرف الثلاثي للمخرطة وأعمل لها ثقب سنتر لإسنادها بالغراب المتحرك.

6 أضبط ارتفاع الحد القاطع على مركز (خط محور) المشغولة.



7 خراطة السلبية :

- شغل المخرطة بسرعة الدوران
المناسبة.
- أخرط السلبية، كما في حال الخراطة
العادية الى طول يساوي ثلثي طول
السلبية، وأفحص السلبية الناتجة، وأعد
الضبط في ضوء الفحص
- أكمل خراطة السلبية للقياس النهائي.

8 نظف المخرطة من الرايش وأحفظ العدد في المكان المخصص لها. ارفع المشغولة عن المخرطة وبردها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الرابع

إسم التمرين: عمل السلبة باستخدام جهاز السلب الإضافي (المسطرة الموجهة).

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط المشغولة والقلم بإحكام.	5		
3	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنب الغراب المتحرك.	5		
4	عمل المركزة.	5		
5	تحرير حركة الراسمة العرضية.	5		
6	تركيب ملحق خراطة السلبة.	25		
7	ضبط زاوية ميل المسطرة الموجهة.	25		
8	دقة قياس السلبة المنتجة.	15		
9	إجراءات إنهاء العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الرابع / معدات الخراطة اللامركزية

أهداف التمرين :

بعد التدريب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يعرف معدات الخراطة اللامركزية.

المعلومات الفنية

معدات الخراطة اللامركزية:

تستعمل معدات الخراطة اللامركزية للمساعدة في عمليات القطع للمشغولات التي تحتوي على محورين متوازيين أو أكثر، إذ تثبت المشغولة بواسطة العدة ليتم ترحيل محورها الأول المطابق لمحور المخرطة بعد أن تم القطع عليه، ليحل مكانه محور المشغولة الثاني المراد القطع عليه، ومقدار مسافة الترحيل للمحور الثاني تساوي البعد بين مركزي المشغولة. والعدد المستخدمة في الخراطة اللامركزية هي:-

1 - الظرف الرباعي:

تكون حركة فكوكه الأربعة داخل مجاري بصورة مستقلة باتجاه المركز أو مبتعدة عنه، وتستعمل لتثبيت المشغولات التي تكون أجزاؤها غير متساوية البعد عن محورها، لذلك يتم تحريك كل فك من الفكوك الأربعة بمفرده ليلاصق ويضغط على المشغولة لتثبيتها، والشكل (4 - 6) يبين مشغولة مثبتة في الظرف.



شكل (4 - 6) ظرف رباعي

2 - الصينية المستوية:-

تثبت على محور الغراب الثابت، شكلها مسطح يحتوي مجاري طولية باتجاه مركزها على شكل حرف (T) لتتحرك فيها مثبتات المشغولات الغير منتظمة الشكل كما مبين في الشكل (4 - 7)، المثبتات تكون على شكل حرف (L) مع لولب يمكن دفعه يدوياً داخل المجرى.



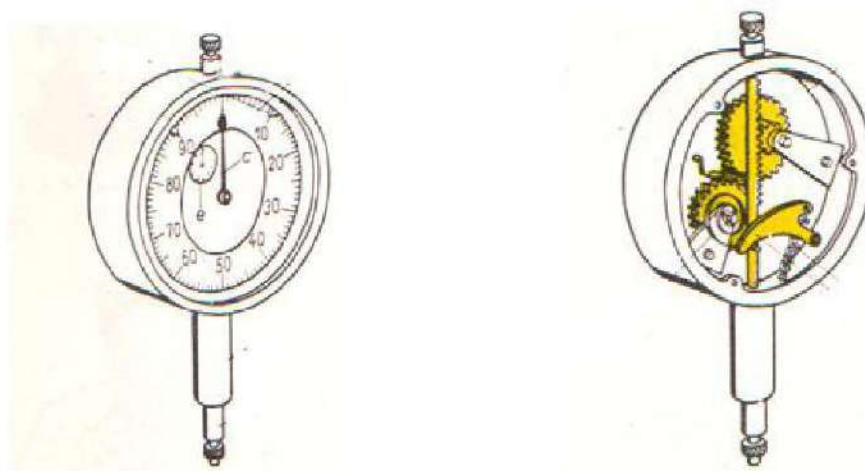
شكل (4 - 7) الصينية المستوية

3 - معدات خاصة:-

معدات ربط بأشكال متنوعة تناسب شكل وحجم المشغولة.

4 - ساعة قياس (Dial gage) :

تحتوي على ذراع لمس معشوق مع تروس مرتبطة بمؤشر كما مبين في الشكل (4 - 8)، عند الضغط على الذراع تدور التروس الناقلة للحركة، فيتحرك المؤشر ليشير على تدريجة على قرص دائري مقسم الى مئة جزء، وعند حركة الذراع مسافة ملم واحد يدور المؤشر دورة كاملة؛ أي حركة المؤشر على جزء واحد من القرص المدرج تعادل (1/100) ملم، وتحتوي ساعة القياس أيضاً على عداد آخر للسنتمترات.



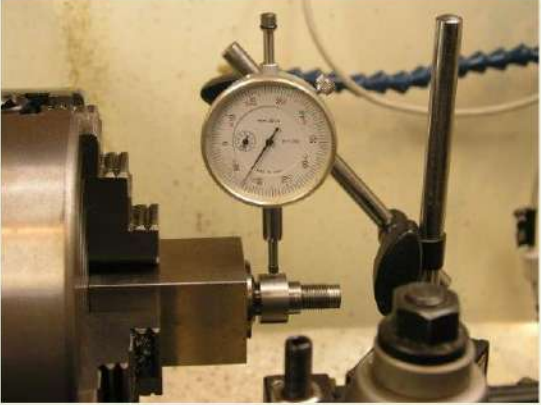
شكل (4 - 8) ساعة القياس

تثبت قاعدة الساعة على فرش المخرطة بحيث يلمس ذراع الساعة قطر المشغولة، وعند تحريك المشغولة ضاغطة على الذراع يبدأ المؤشر بالتحرك على تدريجة الساعة.

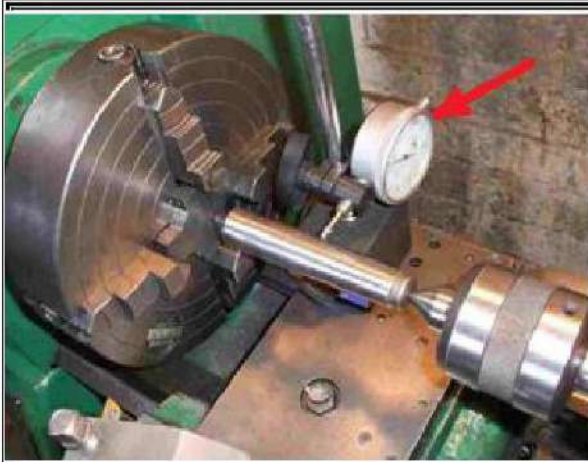
التسهيلات التعليمية :

ماكينة خراطة، ظرف رباعي، صينية مخرطة، قدمة قياس (Vernier)، ميكروميتر، ساعة قياس، قطع قماش تنظيف، طقم مفك (سبانة)، معدات السلامة المهنية.

ثالثاً: خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	<u>تعرف على ساعة القياس، وتدريب على تثبيتها على المخرطة وملاسة ذراعها لقطر المشغولة، وقس القطر وسجل القراءة.</u>	
3	<u>فك الظرف الثلاثي وأرفعه عن عمود الغراب الثابت.</u>	

	4 <u>تعرف على صينية المخرطة</u> <u>ومعدات الخاصة بربط المشغولات</u> <u>ذات الشكل الهندسي الغير منتظم،</u> <u>وتدرب على تثبيتها على المحور.</u> <u>وايضا التدريب على تثبيتها بوضع</u> <u>يقع فيها الجزء المشغل في مركز</u> <u>عمود الدوران اما موازنة الصينية</u> <u>فتربط قطعة اضافية في مجرى</u> <u>الصينية كما في الشكل المجاور.</u>	
	5 تعرف على عدة ترحيل مركز المشغولة، وتدرب على استعمالها مستخدماً ساعة القياس.	
	6 <u>تعرف على الظرف الرباعي، وتدرب</u> <u>على الحركة المستقلة لفكوكه</u> <u>الأربعة، وتثبيته على محور الغراب</u> <u>الثابت.</u>	



7
ثَبَّتْ المشغولة بين فكوك الظرف والغراب المتحرك، ثم قس القراءة على ساعة القياس، وحرك فكوك بصورة مستقلة لترحيل مركز المشغولة مستخدماً ساعة القياس لتسجيل مسافة ترحيل المركز.



8
تعرّف على كيفية ترحيل محور المشغولة باستخدام ظرفين ثلاثي ورباعي. ثم ثَبَّتْ المشغولة بظرف ثلاثي، ثم ثَبَّتْ الظرف الثلاثي بظرف رباعي، ورخّل محور الظرف الثلاثي ذات التمرکز الذاتي، بواسطة فكوك الظرف الرباعي ذات الحركة المستقلة.

9
سجّل المعلومات الخاصة بأجزاء المخرطة، والأدوات ومعدات الخراط المركزي، وطريقة ترحيل وقياس محور المشغولة بواسطة ساعة القياس مستعيناً بالرسوم التنفيذية.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل الرابع

إسم التمرين: التعرف على معدات الخراطة اللامركزية

إسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	فك وربط الظرف.	5		
3	إستعمال ساعة القياس في ترحيل مركز المشغولة.	20		
4	فك وربط صينية المخرطة.	15		
5	إستعمال عدة ترحيل مركز المشغولة.	15		
6	تثبيت المشغولة في الظرف الرباعي.	15		
7	كيفية استعمال الظرف الرباعي والثلاثي في ترحيل مركز المشغولة.	15		
8	إجراءات نهاية العمل .	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3-4-5-6-7)،

ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الخامس / خراطة عمود المرفق

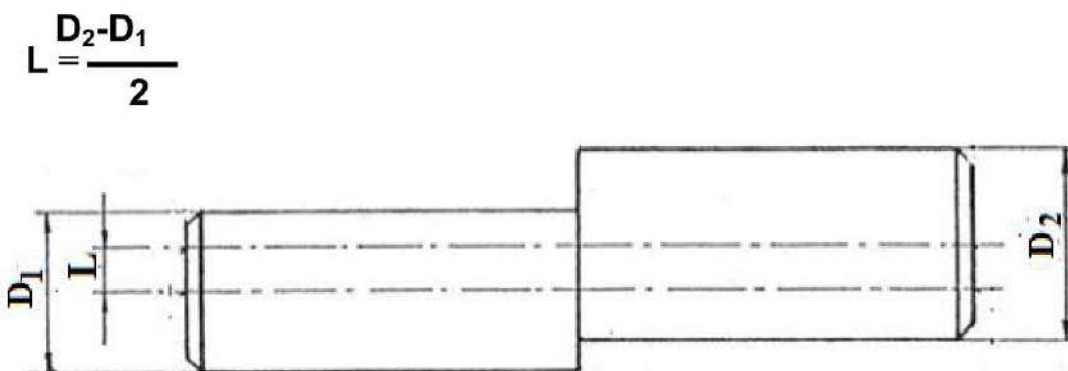
الأهداف: بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يقوم بالخراطة اللامركزية

المعلومات الفنية:

الخراطة اللامركزية (Eccentric Turning)

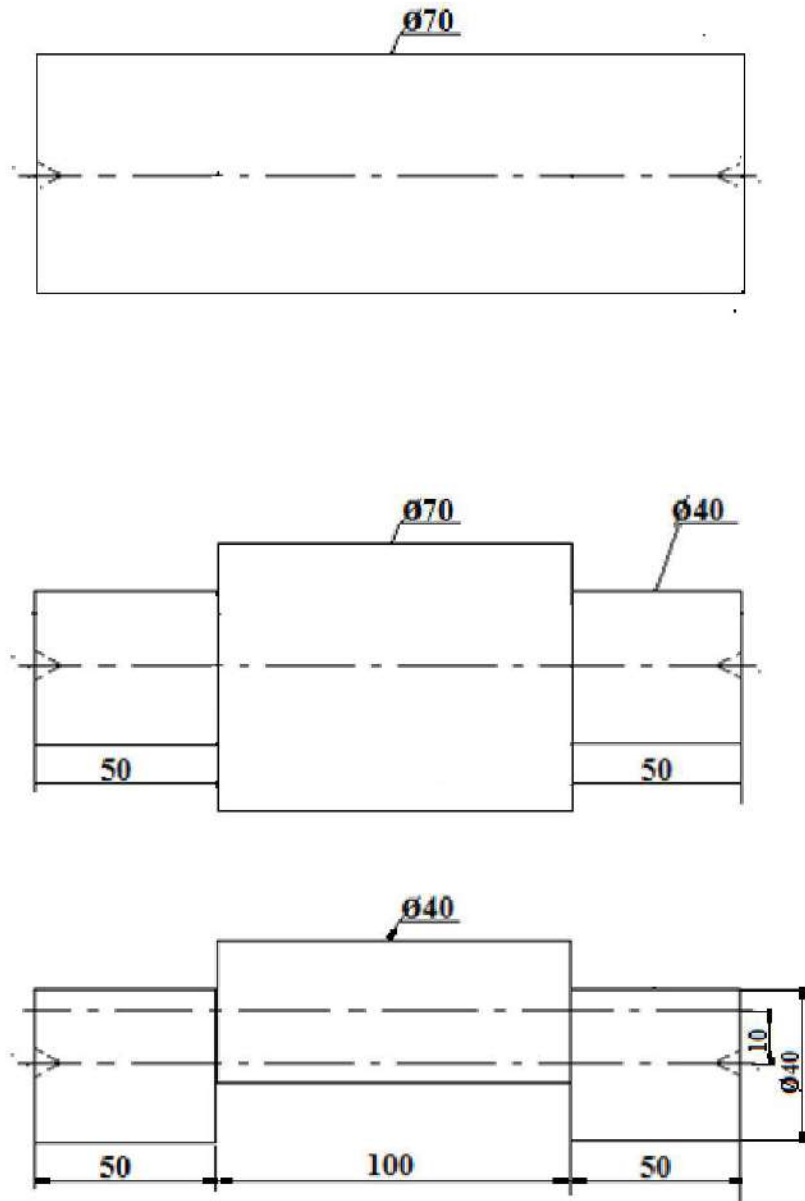
خراطة طولية على قطع إسطوانة بمحور يبعد عن المحور الأساسي، والموازي له ببعد محدد ويقع حول المحور الآخر عند التشغيل ، ينتج عنها شكلين إسطوانيين متوازيين يسمى البعد بين محوريهما (Lmm) (البعد اللامركزي كما في الشكل (4 - 9)، تتكون القطع اللامركزية من جزئين أو أكثر بحسب وظيفتها أثناء الاستخدام لغرض تحويل الحركة الدائرية الى حركة مستقيمة ترددية ينتج عنها مشوار طول له ضعف البعد بين المركزين، ومثال لذلك المنشار الترددي الآلي، وعمود المرفق (الكرنك)، وعمود الحدبات في محرك السيارة



الشكل (4 - 9) المشغولات اللامركزية

يحتوي عمود المرفق على محورين متوازيين، لذا يتم القطع عليه بطريقة الخرط اللامركزي، وتستعمل في هذه الحالة إحدى المعدات الخاصة لهذا النوع من القطع.

الرسم التنفيذي :



خطوات القطع:

خراطة تسوية للوجه، ثم تحديد مركز المحور الأول.

خراطة القطر الى 70mm.

خراطة القطر الى 40mm لمسافة 50mm مقاسة من وجه المشغولة.

خراطة القطر الى 40mm لمسافة 50mm ابتداءً من البعد 150mm عن وجه المشغولة.

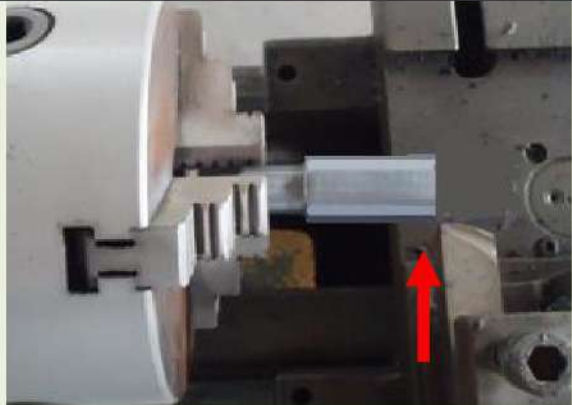
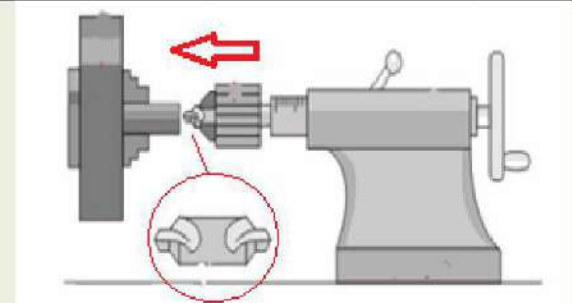
ترحيل محور المشغولة بمقدار المسافة المحددة في الرسم التنفيذي.

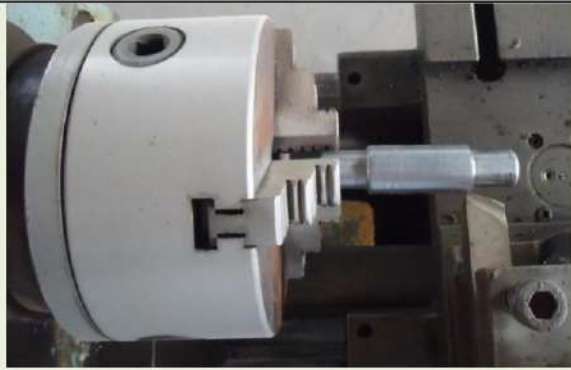
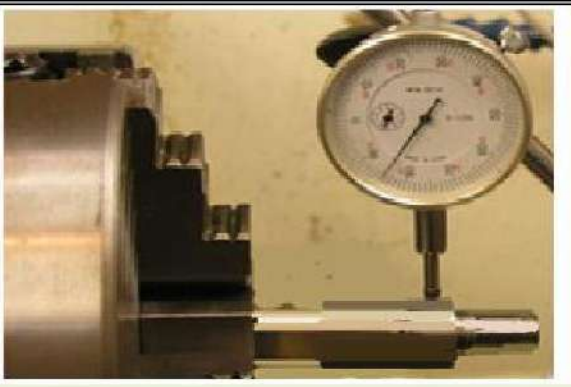
خراطة وسط المشغولة الى قطر 40mm على مسافة 50mm.

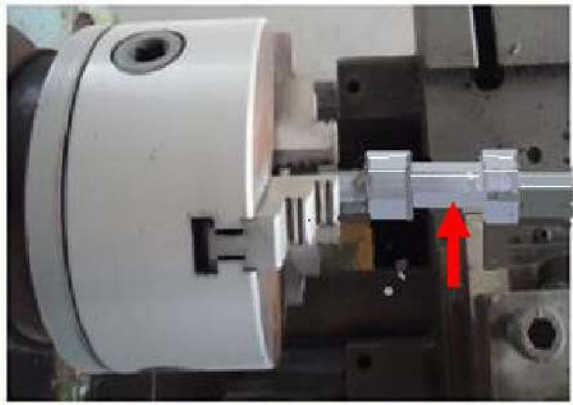
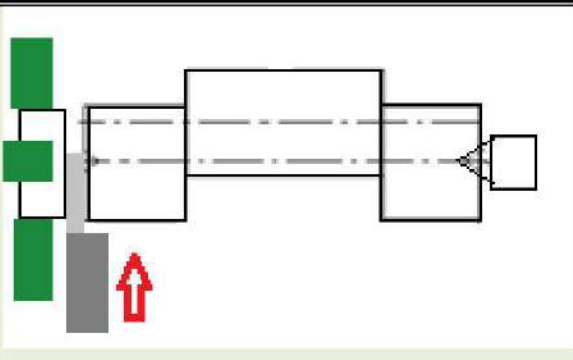
التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، ظرف (Chuck) ثلاثي ورباعي، قدمة قياس (Vernier)، ميكروميتر، ساعة قياس (Dial gage)، كتلة حديد (St37) إسطوانية ($\varnothing 72 \times 300$) ملم، طقم مفك (سبانه) قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبانه)، وسائل إيضاح.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	اقرأ الرسم التنفيذي ثم إتبع الخطوات العملية الآتية :	
3	ثبّت قطعة العمل بظرف ثلاثي، وقم بخراطة وجه المشغولة بقلم قطع يسار.	
4	حدّد مركز المشغولة بوساطة بريمة مركز.	
5	قم بخراطة قطر المشغولة الى قطر 70mm بطول يزيد عن 200mm .	

	6 قم بخراطة المشغولة بأقطار $40 \times 70 \times 40$ mm، وبأطوال $50 \times 100 \times 50$ mm على التوالي، بقلم قطع يسار ثم يمين حتى يكتمل القطع.	
	7 <u>أربط المشغولة بظرف رباعي ذي</u> <u>فكوك مستقلة الحركة، ثم رَحِّلْ مركز</u> <u>المشغولة مسافة 10mm.</u>	
	8 <u>استعمل ساعة القياس لضبط مسافة</u> <u>ترحيل المركز.</u>	
	9 <u>أربط قلم قطع مربع وأرجعه مسافة</u> <u>مساوية لمسافة ترحيل مركز</u> <u>المشغولة لتجنب اصطدام المشغولة</u> <u>بالقلم عند دوران الظرف، أو دَوِّرْ</u> <u>المشغولة يدوياً، ولا مَسْ حد قطع</u> <u>القلم لها، ثم صَفِّرْ تدريجاً الراسمة</u> <u>العليا.</u>	

	10 شغل المخرطة وأقطع على وسط المشغولة مسافة (100)mm ، ليصل القطر الى (40) mm مستعيناً بقراءة تدريجة الراسمة العليا.	
	11 إقطع المشغولة بطول (200) ملم بقلم فصل.	
أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بواسطة العتلات، ثم نظف المخرطة من الرايش.	12	
إرفع المشغولة عن المخرطة وأحفظ العدد في المكان المخصص لها، ونظف مكان العمل.	14	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الخامس - الفصل الرابع

إسم التمرين: خراطة عمود المرفق

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط المشغولة في الظرف الثلاثي.	5		
3	تعيين مركز المشغولة بواسطة بريمة المركز.	5		
4	خراطة وجه وقطر المشغولة.	5		
5	خراطة المشغولة بأقطار (40،70،40).	5		
6	ترحيل المشغولة بوساطة الظرف الرباعي.	25		
7	إستعمال ساعة القياس.	20		
8	قطع القطر الوسطي للمشغولة بعد ترحيل مركزها.	20		
9	حفظ الغدد والأدوات، و تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	100%		

إسم المدرب:

التاريخ / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الخامس/عمليات الخراطة الداخلية



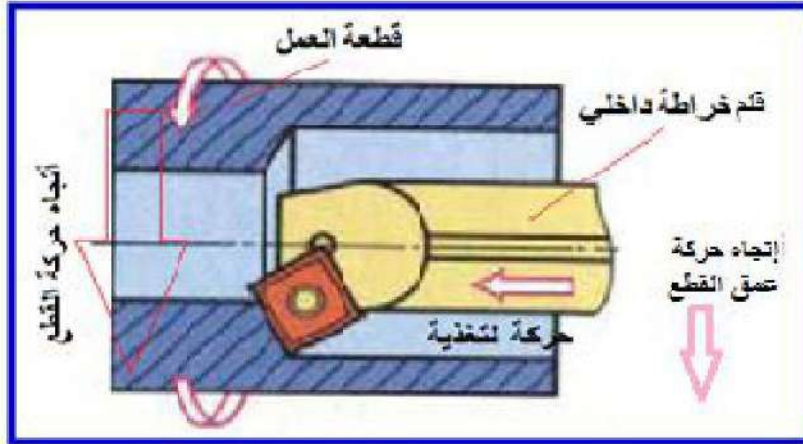
في هذا الفصل سنتعرف على موضوع متمم للخراطة الخارجية الإسطوانية وهو (الخراطة الداخلية)، ففي عمليات الخراطة الداخلية يتم تشغيل قطع العمل المثقوبة مسبقاً ثقباً نافذاً أو غير نافذاً، من أجل إنجاز الأقطار الداخلية لهذه الثقوب بشكل أدق استدارة وأجود سطحاً بحسب القياس المطلوب، أو كمرحلة أولية لعمل الأسنان الداخلية.

أهداف الفصل:

- بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:-
- ◆ يختار قلم الخراطة الداخلية وتهينته واستخدامه بشكل سليم.
- ◆ يجري عمليات الخراطة الداخلية الطولية والتشكيلية.

المعلومات الأساسية: الخراطة الداخلية وأغراضها

تتم عملية الخراطة الداخلية عند ربط قطعة عمل مثقوبة باتجاه المحور الطولي لدورانها، إذ تكون التغذية الطولية موازية لمحور الثقب عن طريق عجلة تحريك عربة المخرطة كما في الشكل (5-1). في حين يكون إتجاه عمق القطع عمودياً على محور الدوران.



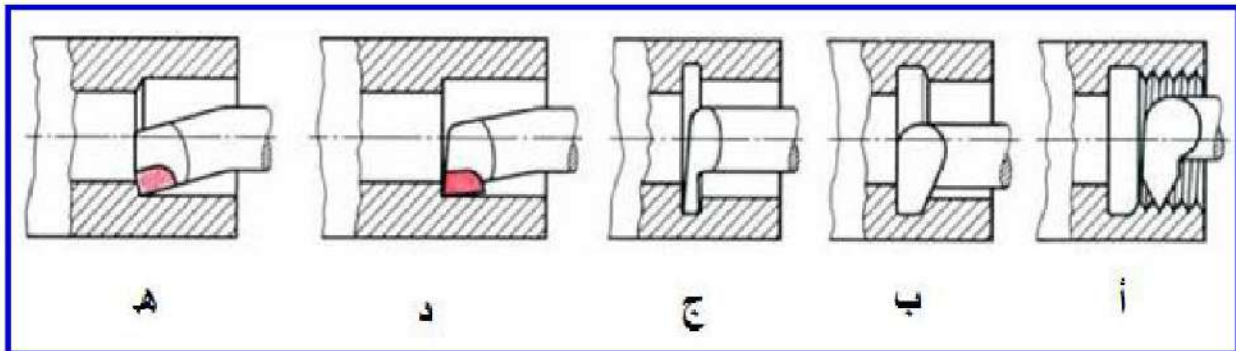
الشكل (5-1): الخراطة الداخلية الطولية

الغرض من إجراء الخراطة الداخلية هو:

- 1) إجراء الثقوب المحورية في قطعة العمل، وإنجازها بأستدارة دقيقة وسطوح جيدة.
- 2) إجراء عمليات الخراطة الداخلية التشكيلية، وفتح المجاري الداخلية، وقطع أسنان اللولب الداخلية باختلاف أنواعها.
- 3) الحصول على قياسات دقيقة لأقطار داخلية، وأعماق لثقوب لا يمكن الحصول عليها عن طريق عملية الثقب العادية على المخرطة.

أقلام القطع للخراطة الداخلية:

تتنوع أقلام الخراطة الداخلية تبعاً لتنوع عمليات الخراطة الداخلية، ويبين الشكل (5 - 2) قسماً من تلك الأقلام.



الشكل (5-2) أقلام القطع الداخلي

- أ- قلم لولبية داخلي مثلث.
- ب- قلم تشكيل داخلي.
- ج- قلم فتح مجاري مستقيمة داخلي.
- د - قلم خراطة تحديد الركن الداخلي.
- هـ - قلم تخشين داخلي لتوسعة الثقوب النافذة.

أساليب الخراطة الداخلية:

- تقسم أساليب الخراطة الداخلية طبقاً لحركات أداة القطع على ثلاث طرق شبيهة بالخراطة الخارجية:-
1. **التغذية الطولية:** وتتم عند توسعة ثقب عن طريق الراسمة الصغرى للثقوب الصغيرة نسبياً أو عن طريق عجلة تحريك العربة في حالة الثقوب الطويلة، وقد تكون التغذية يدوية أو آلية .
 2. **التغذية العرضية:** وتستخدم لفتح مجاوي داخل الثقوب وتتم بحركة تغذية عرضية لأداة القطع وتكون عن طريق الراسمة السفلى للمخرطة، فضلاً عن تحديد عمق القطع في الخراطة الطولية.
 3. **التغذية المشتركة:** تعني التغذية المشتركة بالتغذية الطولية والعرضية في الوقت نفسه، إذ تتحرك أداة القطع في مسارات غير موازية أو عمودية على إتجاه مجاري فرش المخرطة ، ويتم عادة هذا النوع من التغذية عن طريق ملحقات خاصة للمخرطة كعمل السلبات الداخلية.

التمرين الأول: الثقب بواسطة البريمة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

◆ يعمل الثقوب بواسطة البريمة

المعلومات الفنية:

1- المثقاب الحلزوني (البريمة) (Drill Bit):

هي أداة قطع طرفية تتميز بفتواتها اللولبية والتي تسهل خروج الرايش المزال من الشغلة. وتتكون البرام من حدين قاطعين تكون الزاوية المحصورة بينهما هي زاوية الحد القاطع، وتختلف قيمتها باختلاف المعدن المطلوب ثقبه. أكثر أنواع البرام استخداماً هو البريمة الحلزونية (Twist drill)، وتوجد في مقاييس قياسية بأقطار من (1mm – 60) ومقاييس خاصة من (0.1mm – 0.8) للثقوب صغيرة القطر. تختار زوايا الجرف الكبيرة للمعادن الطرية وزوايا الجرف الصغيرة للخامات الصلبة والصلدة. الزاوية الأمامية تكون من (116 إلى 118°) للصلب والزهر، (120 إلى 125°) لسبائك النحاس، و (130 إلى 140°) لسبائك الألمنيوم. زاوية اللولب تختار تبعاً لمعدن الشغلة (زاوية لولب كبيرة للخامات الطرية وصغيرة للخامات الصلبة). الشكل (5 - 3) يوضح أداة الثقب (البريمة).

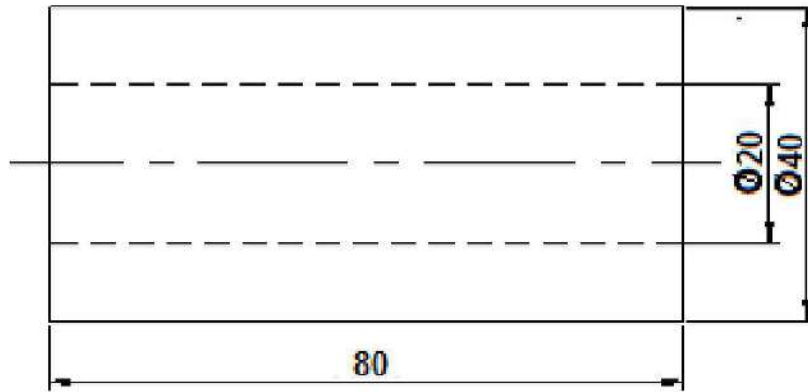


الشكل (5. 3) المثقاب الحلزوني (البريمة)

2- حركة القطع:

حركة القطع تتم بحركة دورانية لقطعة العمل في حين تكون التغذية بحركة خطية لبريمة الثقب عن طريق الغراب المتحرك إلى أن تصل عمق الثقب المطلوب، وعندما يكون قطر الثقب كبيراً يجب أن يسبق ذلك عمل ثقوب بأقطار متدرجة لتسهيل عملية الثقب بخفض الضغط الناشئ عن عملية القطع مع ملاحظة قفل حركة أنزلاق الغراب الثابت على فرش المخرطة عن طريق عتلة التثبيت قبل البدء بعملية التغذية باتجاه محور الشغلة.

الرسم التنفيذي



العدد والأدوات والتجهيزات

مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، بريمة مركز، مثاقب حلزونية متدرجة القياس، نظارة وقاية، فرشاة تنظيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري (90 X Ø 45 mm).

خطوات العمل / النقاط الحاكمة / الرسوم والصور التوضيحية

ت	الخطوة	الصورة والرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إقطع وآفصل المشغولة بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعي ما يأتي :- <u>طول المشغولة خارج حافة الرأس</u> <u>(الظرف) (40) mm</u> <u>سرعة الدوران (200 - 230) r.p.m</u> <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية</u> <u>ونهاية عملية القطع.</u>	

	3 قم بخراطة الجبهة، مراعيًا ما يأتي : - ربط المشغولة على الرأس (الطرف) الثلاثي - <u>بروز المشغولة عن طرف الرأس (الطرف) 40mm.</u> - تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. - <u>إتجاه القطع نحو محور المشغولة.</u> - سرعة القطع 20m/min ما عدا الشوط الأول.
	4 أنجز ثقب المركز، مراعيًا ما يأتي : - تركيب مثقاب المركز على الغراب المتحرك - استخدام مثقاب مركز رقم (8). - <u>اثقب ببريمة المركز بتحريك عجلة الغراب المتحرك.</u> - <u>المحافظة على عمق القطع 16.5 mm</u>
	5 أثقب ببريمة 10mm ثقباً نافذاً
	6 أكمل عملية توسيع الثقوب بمجموعة برايم متدرجة الأقطار (20-18-15) mm.
7 أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس عن طريق العتلات ونظف الماكينة.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل الخامس

إسم التمرين: الثقب بوساطة البريمة

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

التاريخ / /

إسم المدرب:

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	إختيار بريمة السنتر.	5		
4	ضبط تركيب وإحكام بريمة السنتر .	10		
5	مركزة الحد القاطع للبريمة مع الظرف الثلاثي .	10		
6	تعديل وجهي الشغلة .	10		
7	عمل المركزة.	15		
8	إنجاز الثقب.	25		
9	إجراءات نهاية العمل	10		
10	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني: توسيع الثقوب (رايمر)

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

- ◆ يختار موسع الثقوب المناسب.
- ◆ يثبت الموسع في جلبة الغراب المتحرك.
- ◆ يوسع الثقب.

المعلومات الفنية:

توسيع الثقوب (البرغلة) Reamers:

يتم اللجوء الى توسعة الثقوب بعملية تدعى (البرغلة) عن طريق استعمال عدة قطع ذوات حدود متعددة للحصول على سطوح ذوات قياسات دقيقة وناعمة في الوقت نفسه. تنجز تلك العملية على ماكينة الخراطة بطريقة عمل الثقوب نفسها، إذ تثبت أداة القطع في ماسك يثبت في جلبة الغراب المتحرك بعد أن تم تهيئة المشغولة بثقب ذي قياس يقل (10-15%) من القياس المطلوب، إذ يقوم (البرغل) ذو القياس المحدد بتكملة ماتبقى من عملية الثقب للوصول الى قطر الثقب المطلوب.

يراعى عند تشغيل ماكينة الخراطة أن تكون سرعة القطع عالية، وتغذية بطيئة تتم عن طريق حركة عجلة الغراب المتحرك يدوياً مع استعمال لسوائل التبريد الزيتية للحصول على النعومة المطلوبة. وتتم عملية التوسيع بمرحلة واحدة أو عدة مراحل بحسب قطر أداة التوسعة (البرغل) المتاح، ويوجد أدوات تكملة ذوات حدود قاطعة قابلة للضبط بتغيير قطرها ضمن حدود معينة لاتتجاوز (2mm)

للحصول على أقطار للثقوب تكون مناسبة لبعض القياسات ذوات السماحات لغرض تجميعها مع أقطار الأعمدة الدوار.

ويجب أن يكون مقطع ساق أدوات التكملة مدوراً، إذ أن المقاطع المربعة مخصصة لتوسيع الثقوب يدوياً كما في الشكل (5 - 4).



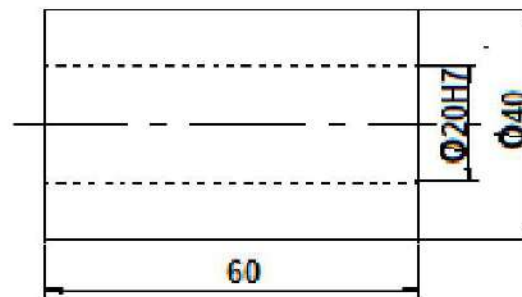
موسع ثقوب ثابت



موسع ثقوب متحرك

الشكل 5- 4: أدوات تكملة الثقوب ثابتة ومتغيرة القطر.

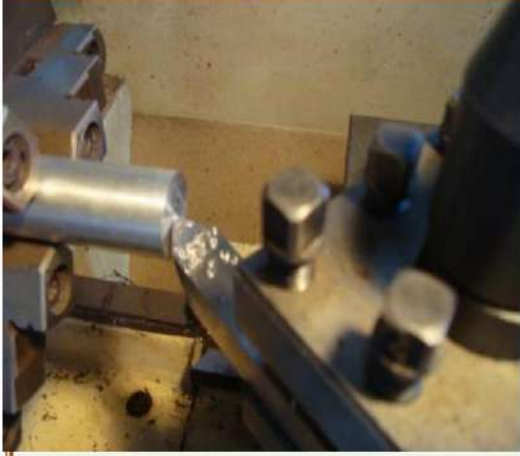
الرسم التنفيذي:

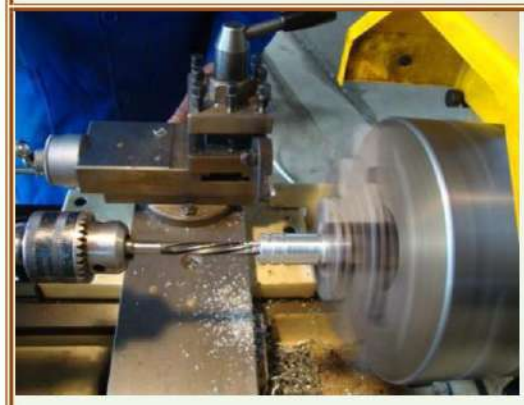


العدد والأدوات والتجهيزات:

ماكينة خراطة متوازية مع ملحقاتها ، أقلام خراطة تخشين، قدمة قياس، سيت برايم، بريمة تغطيس (90 °)، رايمر قياس (20)، نظارة واقية، مبرد مسطح ناعم 250 ملم ،عمود قطر (40mm)، طول (60mm) St 37 .

خطوات العمل / النقاط الحاکمة /الرسوم والصور التوضيحية

ت	الخطوة	الصورة والرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إقطع وأفصل المشغولة بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعي ما يأتي : - <u>طول المشغولة خارج حافة الرأس</u> <u>40mm (الظرف)</u> - <u>سرعة الدوران (200 - 230) r.p.m</u> - <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية</u> <u>ونهاية عملية القطع.</u>	
3	قم بخراطة الجبهة، مراعي ما يأتي : - ربط المشغولة على الظرف الثلاثي - <u>بروز المشغولة عن طرف الرأس</u> <u>(الظرف) 40mm.</u> - تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. - <u>إتجاه القطع نحو محور المشغولة.</u> - سرعة القطع 20 m/min ما عدا الشوط الأول.	
4	إنجز ثقب المركز، مراعي ما يأتي : - تركيب مثقاب المركز على الغراب المتحرك - استخدام مثقاب مركز رقم (8). - <u>أثقب ببريمة المركز بتحريك بكرة الغراب</u> <u>المتحرك.</u> - <u>المحافظة على عمق القطع (16.5mm)</u>	

	5 أنقب ببريمة 10mm.
	6 أنقب ببريم متدرجة حتى <u>تصل الى القطر (19mm)</u> .
	7 <u>وسّع الثقب على مرحلتين</u> <u>موسع قياس (R.H8 range 18.25-19.84</u> <u>ثم موسع (R.H9 range 19.84-21.43</u> <u>على أن تنظم الماكينة بسرعة (50) r.p.m</u> <u>أو أي سرعة مقاربة تتوفر في الماكينة .</u>
	8 <u>وسّع الثقب مع استعمال الزيت، أوسائل التبريد</u> <u>أثناء عمل التوسعة .</u>
	9 أوقف المخرطة، ثم آفصل تعشيق المحور عن التروس عن طريق العتلات.
	10 نظف المخرطة من الرايش ومكان العمل، وآحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الخامس

إسم التمرين: توسيع الثقوب (البرغلة).

إسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	إختيار بريمة السنتر.	5		
4	عمل المركزة.	5		
5	تعديل وجهي الشغلة .	5		
6	إنجاز الثقب.	10		
7	ربط الرايمر الالي في الغراب.	20		
8	توسع الثقب مع استعمال الزيت، أو سائل التبريد أثناء عمل التوسعة.	35		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		100%		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث: الخراطة الداخلية اليدوية والآلية

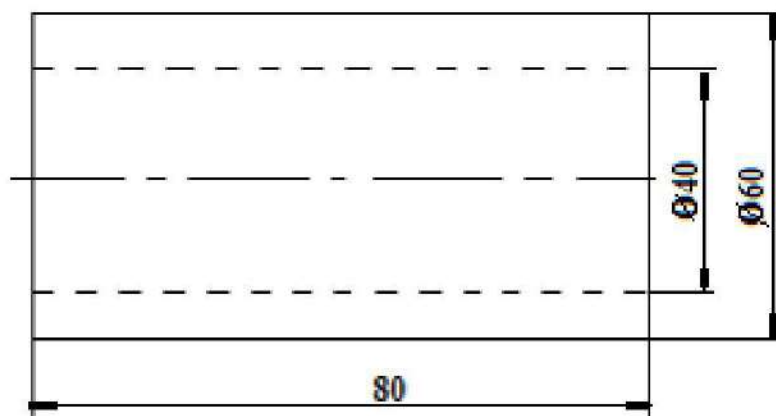
أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
 ◆ يقوم بخراطة داخلية لتقّب نافذ عن طريق التغذية اليدوية والآلية.

المعلومات الفنية:

لإنجاز التمرين من الضروري أولا إجراء عملية الثقب باستخدام برايم الثقب متعددة المقاسات للسماح بدخول القلم، ومن ثم تتم عملية الخراطة باستخدام أفلام الخراطة الداخلية ، ويتم اختيار سرعة القطع من الجدوال المرفقة مع المخرطة، وذلك اعتماد على قطر قطعة العمل.
 - عند إجراء عملية الخراطة الداخلية بالطريقة الآلية يجب مراعاة مايلي:-
 ◆ أن يكون موضع الجزء المطلوب قطعه خارج فكوك الظرف.
 ◆ وضع عتلة العربّة على التغذية الأوتوماتيكية.
 ◆ التأكد من القياس بعد الخراطة التجريبية.
 ◆ اختيار سرعة القطع وسرعة التغذية المناسبة من الجدوال.

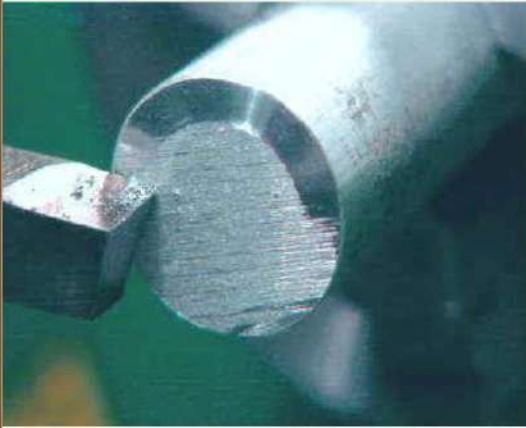
الرسم التنفيذي:

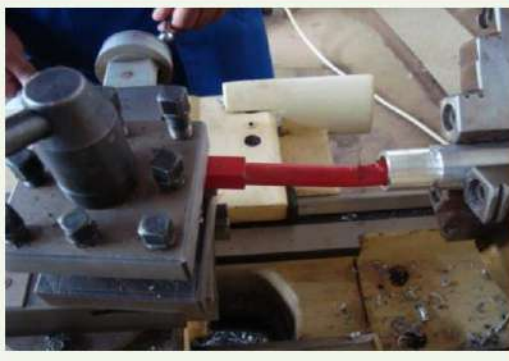


التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات)

قطعة العمل فولاذ طري (بقطر 60mm وبطول 80mm)، قدمة قياس بدقة 0.1mm، قلم خراطة جبهة يسار، بريمة ثقب مركز، بريمة ثقب بقطر (30 ، 20×10) mm ، قلم خراطة داخلية، حامل قلم، رأس مثقاب، عدة السلامة المهنية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة /الرسوم والصور التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	أربط القطعة في الظرف الثلاثي ، وقم بما يأتي: أربط قطعة العمل بحيث يكون نصفها داخل العينة <u>- قم بخراطة جبهة القطعة.</u>	
2	ثَبَّتْ مثقاب مركز في رأس المثقاب، وأثقب الثقب المركزي.	
3	<u>أثقب المشغولة ببراميم بأقطار (10 ، 20 ، 30) على التوالي.</u>	

	4 قم بخراطة خشنة داخلية يدوياً لقطر <u>34mm</u>. بسرعة قطع <u>20m/min</u> وتغذية <u>0.4mm/cycle</u>
	5 قم بخراطة خشنة داخلية يدوياً لقطر (35mm) . بسرعة قطع (30m/min) وتغذية (0.2mm/cycle)
	6 قم بخراطة داخلية آلية لإكمال القطع الى قطر (40mm) باتباع ما يأتي: <u>جهاز العربيه</u> • <u>بتحريك عتلة التغذية الأوتوماتيكية.</u> • <u>تغذية آلية مقدارها (0.4) mm/min.</u> <u>مع الحذر الشديد من خروج قلم القطع عند</u> <u>نهاية المشغولة.</u> • <u>قم بخراطة داخلية آلية على مراحل بعمق</u> <u>قطع (0.5mm) لتصل الى قطر</u> <u>(39mm).</u> • <u>قم بخراطة داخلية آلية نهائية الى قطر</u> <u>(40mm).</u>
7 أوقف المخروطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس عن طريق العتلات ونظف الماكينة، ومكان العمل، وأحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الخامس

إسم التمرين: الخراطة الداخلية اليدوية والآلية

الشعبة:-----

إسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	تعديل وجهي الشغلة .	5		
4	عمل المركزة.	10		
5	إنجاز الثقب إلى (30mm).	10		
6	إنجاز الخراطة اليدوية لقطر (35mm).	25		
7	إنجاز الخراطة الآلية لقطر (40mm).	25		
10	رفع الشغلة والقلم عن الماكينة.	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
13	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

إسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل السادس / التفاوت والتوافق

أهداف الفصل:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. معرفة المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالتفاوت، والتوافق التي يتضمنها الرسم التنفيذي.
2. معرفة استخدام جداول التوافق التي أساسها الثقب وأساسها العمود.
3. تشغيل المعادن على المخرطة بدقة عالية.



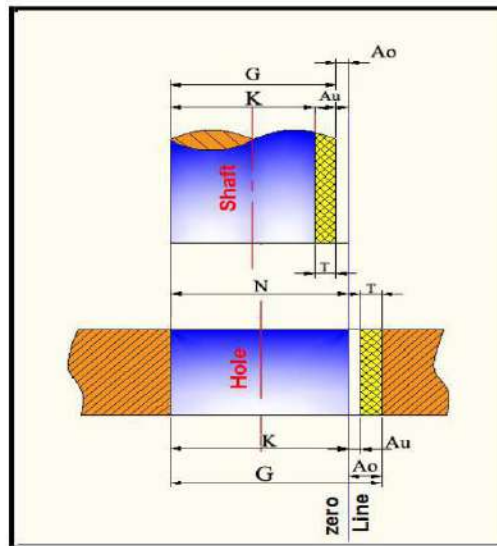
1-6 المعلومات الأساسية:

توجد عدة عوامل تؤدي إلى الدقة في تشغيل المعادن على المخرطة، ومن أهمها الآتي :-

1. عدم إهتزاز المخرطة أثناء التشغيل .
2. عدم وجود أي خلوص بالأجزاء المتحركة بالمخرطة.
3. تثبيت المشغولة بربطها جيداً بالظرف.
4. اختيار قلم المخرطة المناسب لتشغيل الجزء المطلوب، بحيث يكون زوايا الحد القاطع حادة وتناسب مع معدن قطعة التشغيل.
5. تثبيت القلم بربطه جيداً بحامله بشكل مستوي، بحيث يكون الحد القاطع بمستوى محور الذنبتين تماماً أثناء خراط السطح الجانبي للمشغولات .
6. في حالة زيادة طول قطعة التشغيل عن (100mm)، فإنه يجب استخدام ذنب الغراب المتحرك .
7. تحديد سرعة القطع، والتغذية المناسبة لقطر الشغلة، ونوع معدنها.
8. يجب استخدام نوع قلم المخرطة المخصص فقط لكل عملية التشغيل.
9. استخدام أدوات القياس المناسبة، والمحافظة عليها.
10. استخدام سائل التبريد عند الحاجة إليه.

◆ فيما يلي بعض التعاريف الأساسية اللازمة لتحديد قيم التفاوتات للمشغولات أثناء تصميمها . ويوضح

الشكل (1 - 6) هذه التعاريف :



الشكل (1 - 6) المصطلحات الأساسية للتفاوت

G = المقاس الأكبر (Maximum size) هو أكبر مقاس مسموح به في التشغيل .

$$G = N + A_o$$

K = المقاس الأصغر (Minimum size) هو أصغر مقاس مسموح به في التشغيل

$$K = N + A_u$$

N = المقاس الاسمي (Basic size) هو المقاس المحسوب في التصميم والمعطى في الرسم .

A_o = الإنحراف العلوي (Upper Deviation) هو مقدار الفرق بين المقاس الأكبر والمقاس الاسمي .

A_u = الإنحراف السفلي (Lower Deviant tin) هو المقدار الفرق بين المقاس الأصغر والمقاس الاسمي .

T = التفاوت (Tolerance) هو الفرق بين المقاس الأكبر والمقاس الأصغر . أو هو الفرق بين الإنحراف العلوي والإنحراف السفلي .

◆ الإنحراف الأساسي : Fundamental Deviation

هو الإنحراف الأقرب الى خط الصفر الذي يحدد موقع منطقة التفاوت. كما تم ذكره مسبقاً. ويرمز له بحرف من الحروف اللاتينية ، وتستعمل الحروف الكبيرة (Capital) للثقوب، والحروف الصغيرة (Small) للأعمدة وكما يأتي :

أ - للثقوب:

(A , B , C , CD , D , E , EF , F , FG , G , H , JS , J , K , M , N , P , R , S , T , U , V , X , Y , Z , ZA , ZB , ZC) .

ب - للأعمدة:

(a , b , c , cd , d , e , ef , f , fg , g , h , js , j , k , m , n , p , r , s , t , u , v , x , y , z , za , zb , zc) .

وهناك نظامان لبيان نوع التوافق هما، نظام اساس الثقب، ونظام أساس العمود .

مثال:-

رسم تنفيذي كتب عليه البعد ($\varnothing 40H11 h11$) والأبعاد بوحدة (mm) مامعنى ذلك؟

◆ يعني ذلك :

● أن المقاس الآسمي (N) المشترك للثقب والعمود 40 mm

● نوع نظام التوافق هو نظام أساس الثقب، وذلك لوجود الحرف (H) .

◆ بالنظر في جدول التوافق أساس الثقب (جدول 6-1)

● بتقاطع المقاس الآسمي (40) مع (H11) كما موضح بتقاطع الخطوط الحمراء ينتج:

الإنحراف العلوي (AO) للثقب $(+ 160) =$ مايكرون $+ 0.160 \text{ mm}$.الإنحراف السفلي (Au) للثقب $(0) =$ مايكرون 0.000 mm .

$$\text{قياس الثقب} = 40^{+0.160}_{0.000}$$

● بتقاطع المقاس الآسمي (40) مع (h11) ينتج :

الإنحراف العلوي (Ao) للعمود $(0) =$ مايكرون 0.000 mm .الإنحراف السفلي (Au) للعمود $(-160) =$ مايكرون -0.160 mm .

$$\text{قياس العمود} = 40^{0.000}_{-0.160}$$

انواع التوافقات:

1- التوافق التداخلي (المشدود) : وهو عملية تجميع مابين قطعتان بشدة وذلك عن طريق الضغط ويعين

بالحروف التالية (m,p,k) .

2- التوافق الخلوصي : وهو عبارة عن توافق حر ما بين قطعتان ويعين بالحروف التالية

(c,d,e,f,g) .

3- التوافق الانتقالي (الترددى): وهو توافق يكون تارة مشدود وتارة اخرى خلوصي ويعين بالحرف

(h) .

لمعرفة نوع التوافق يكفي ان تقرأ توافق العمود اي الحروف الابجدية الصغرى.

(جدول 5-1) التوافق اساس الثقب

[illegible]

التمرين الأول / خراطة عمود بدقة قياسات عالية

الأهداف :

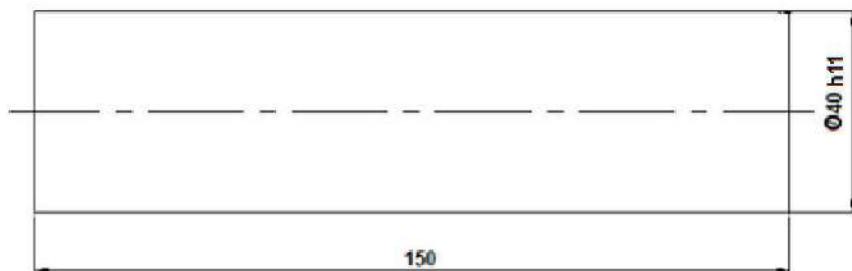
- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يجهز قطعة العمل لخراطة عمود بدقة عالية.
- يقوم بالخراطة الطولية لقطعة العمل بدقة للوصول للقياسات التي يتضمنها الرسم التنفيذي.

المعلومات الفنية :

عند إنتاج كميات كبيرة لمنتج كالأعمدة والجلب بقياس معين يسمى (القياس الاسمي)، ولا يمكن إنتاجها بقياس واحد لجميع القطع المنتجة بسبب ظروف الإنتاج كدقة الماكينة، ومهارة العامل، لذا يتطلب تصنيع هذه الأجزاء المجمعة مع بعضها، تسامحات في قياسات الأقطار محصورة بين قياسين يسميان (التجاوز العالي) و(التجاوز المنخفض) لكل من قطر العمود والقطر الداخلي للجلبة، أي لا يمكن في أي حال أن يكون التفاوت في قياس قطر المنتج خارج القيم المحددة للتسامح، لكي تتوافق ويمكن تركيبها بسهولة، وفي حالة تجاوز قياس العمود أو الجلبة قياس التسامح سوف يؤدي ذلك إلى عدم تراكبهما، أو وجود فراغ كبير بينهما.

التجاوز على القياس الاسمي حدده النظام الدولي للتوافق (I.S.A) بواحد وعشرين درجة سماح للثقب والعمود يرمز لها بأحرف لاتينية كبيرة تدل على أنحراف قياس الثقب، وصغيرة للعمود، حدد هذا النظام الحرف (H) أساساً للإبصار يكون فيه التجاوز الواطئ صفراً، والتجاوز العالي يكون موجباً دائماً بـتثبيت قطر الثقب، ويكون الانحراف في قياسات قطر المحور، والحرف (h) رمز التوافق المطلوب، بـتثبيت قطر المحور عندما يكون الانحراف في قطر الثقب يكون التجاوز العالي له صفراً ليكون الأساس للتسامح الموجب أو السالب. وباقي الأحرف الدالة على الانحراف تبدأ بحرف (a)، وتنتهي بحرف (z).

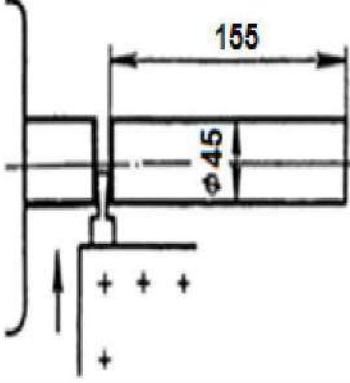
الرسم التنفيذي :



العدد والأدوات والتجهيزات :

مخرطة متوازية ، بريمة مركز، قلم قطع خارجي (أداة قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنظيف، مايكروميتر بدقة قياس 0.01mm ، قطعة عمل من الفولاذ الطري 150 mm × Ø 45 mm .

خطوات العمل / النقاط الحاکمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	جهاز ماكينة الخراطة ● سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.	
4	إقطع وافصل قطعة العمل بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعي ما يأتي : ✳ طول قطعة العمل خارج حافة الظرف mm 80. ✳ سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m . ✳ التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.	
5	قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)، مراعي ما يأتي : ✳ ربط قطعة العمل على الرأس (الظرف) الثلاثي. ✳ بروز قطعة العمل عن طرف الرأس (الظروف) mm (50 – 80). ✳ إستخدم أداة قطع منحنى يميني ✳ تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. ✳ إتجاه القطع نحو محور الشغلة. ✳ سرعة القطع (20 m/min م) ما عدا الشوط الأول.	

6	إنجز ثقب المركز، مراعيًا ما يأتي : ☀ <u>تركيب بريمة المركز على الغراب المتحرك.</u> ☀ استخدام بريمة مركز رقم (8). ☀ <u>المحافظة على عمق قطع (16.5).</u>
7	<u>سوّ الجبهة الثانية بنفس الطريقة تسوية الجبهة الأولى نفسها، بعد قلب الشغلة في الظرف، وأضبط الطول الكلي.</u>
8	إنجز ثقب المركز في الجبهة الثانية.
9	إنجز الخراطة الطولية المستقيمة، بعد ربط قطعة العمل بين المركزين، مراعيًا ما يأتي : ☀ <u>خراطة طول (20 - 30) mm ثم تأكد من قياس القطر باستخدام القرنية.</u> ☀ سرعة القطع (20) m/min . ☀ تغذية آلية (0.4) mm/cycle .
10	<u>إنجز الخراطة الطولية المستقيمة لبقية الطول، وكما في الخطوة (9)، بعد قلب الشغلة.</u>
11	إنجز الخراطة الطولية المستقيمة، مراعيًا ما يأتي : ☀ سرعة القطع (20) m/min . ☀ تغذية آلية (0.1) mm/cycle . ☀ دقة قياس عالية لحد قطر (40)mm .

12



أفحص قياس الشغلة بواسطة المايكروميتر.
قياس القطر $40^{0.000}_{-0.160}$ mm ويعنى هذا الرقم
أن المشغولة يجب أن يكون قطرها النهائي محدداً
بين القياس (40.000 mm) والقياس
(39.840mm).

13

أوقف المخروطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بواسطة العتلات، ونظف الماكينة،
 ومكان العمل، وأحفظ العدد في مكانها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل السادس

أسم التمرين: خراطة عمود بدقة قياسات عالية

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	اختيار القلم المناسب لنوع القطع.	5		
4	ضبط تركيب وإحكام ربط القلم.	5		
5	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبه الغراب المتحرك.	5		
6	عمل المركزة.	5		
7	تعديل وجهي الشغلة.	5		
8	خراطة الشغلة على الماكينة حسب القياسات المطلوبة.	30		
9	قياس قطر العمود باستخدام الميكرومتر.	25		
10	إجراءات نهاية العمل.	5		
11	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (8 - 9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني / خراطة ثقب بدقة قياسات عالية

الأهداف:

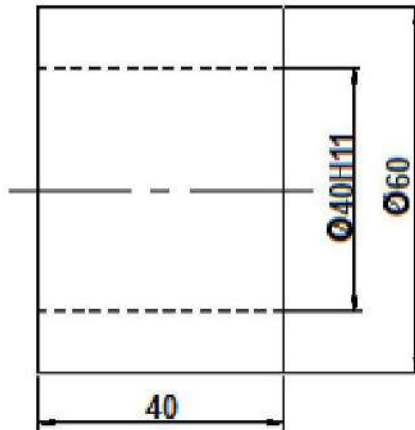
- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يثقب باستخدام مثقاب حلزوني.
- يقوم بخراطة داخلية لثقب نافذ بتوافق مقداره (H11) .

المعلومات الفنية

لإنجاز التمرين من الضروري أولاً إجراء عملية الثقب باستخدام مثقاب حلزوني متعدد المقاسات، ومن ثم تتم عملية الخراطة باستخدام أقلام الخراطة الداخلية ، ويتم اختيار سرعة القطع من الجدوال المرفقة مع المخرطة، وذلك اعتماداً على قطر قطعة العمل.

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالمليمترات ومقياس الرسم (1:1)

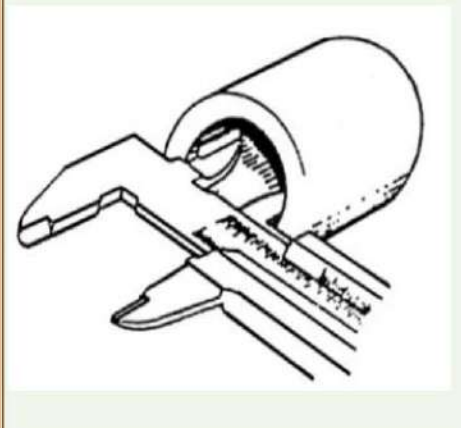


التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات):

قطعة عمل من الفولاذ الطري (مقطع دائري بقطر 60mm مم وبطول 40mm) ، قدمة قياس بدقة 0.01mm ، قلم خراطة جبهة يمينية، قلم خراطة طولية (تخشين)، قلم خراطة طولية (تنعيم)، بريمة ثقب مركز، برايم ثقب بأقطار (38،20،10) mm ، قلم خراطة داخلية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة /الرسوم والصور التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط القطعة في الظرف الثلاثي : <u>بحيث يكون أكثر من نصفها داخل العينة .</u> <u>قم بخراطة جبهة القطعة.</u>	
3	أربط بريمة مركز في رأس المثقاب وإنجز الثقب المركزي.	
4	<u>أثقب ببريمة بقطر (10mm) ثم بقطر (20mm)، ثم ببريمة قطر (30mm) .</u>	
5	<u>قم بخراطة داخلية لقطر (39mm) .</u>	
6	<u>قم بخراطة داخلية نهائية لقطر (40mm) .</u>	
7	أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات.	
8	إقلب ربط القطعة ، و ثم قم بما يأتي : <u>- قم بخراطة الجبهة وضبط الطول بقياس 40mm.</u>	

	9 إنجاز خراطة داخلية بآتباع مايلي: <u>جهاز العربية:</u> ● <u>تغذية آلية مقدارها (0.4) mm/cyc.</u> <u>التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.</u> ● <u>أثقب ببريمة بقطر (10 mm) ثم بقطر (20 mm)، ثم ببريمة بقطر (30 mm) وبقطر (38 mm).</u> ● <u>إنجز خراطة داخلية لقطر (39 mm).</u> ● <u>إنجز خراطة داخلية نهائية لقطر (40 mm).</u>
10 _ أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بواسطة العتلات.	
	11 <u>أفحص قياس الشغلة بواسطة القدمة.</u> <u>قياس القطر (40^{+0.160}_{0.000} mm).</u>
12 نظف المخرطة من الرايش، ومكان العمل أحفظ العدد والأدوات.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل السادس

أسم التمرين: خراطة ثقب

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	ضبط تركيب وإحكام بريمة السنتر مركزة الحد القاطع مع مدبب بريمة السنتر .	10		
4	عمل المركزة.	5		
5	الثقب ببرام متدرجة القياس.	20		
6	خراطة داخلية حسب القياس.	25		
7	فحص قياس الشغلة بوساطة الفرنية.	20		
8	إجراءات نهاية العمل.	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5 - 6 - 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث / تجميع العمود والثقب بحسب الجداول القياسية

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

- يضبط قياس العمود والثقب.
- يجمع العمود والثقب حسب الجداول

المعلومات الفنية:

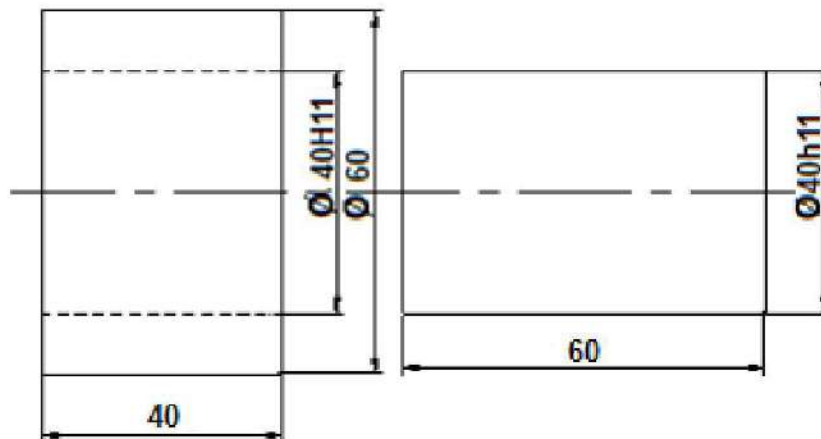
يمكن التجاوز في عمليات الخراطة، على أقطار الأعمدة، والثقوب، بقياسات محددة، محصورة بين مقدارين للقياس، لكل من العمود والثقب، يسميان: ب (التجاوز الأكبر) و(التجاوز الأصغر)، وثبتت هذه التجاوزات في جداول لغرض التعامل بها ضمن الأنظمة المتفق عليها عالمياً.

التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات):

- ♦ قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس القطر الداخلي (ثقب). $40^{+0.160}_{0.000} \text{ mm}$
- ♦ قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس القطر الخارجي (عمود). $40^{0.000}_{-0.160} \text{ mm}$
- ♦ ميكرومتر بدقة قياس 0.01 mm .

الرسم التنفيذي:

مزدوجة ($\varnothing 40H11 h11$) : الأبعاد بالمليمترات



خطوات العمل/النقاط الحاكمة /الرسوم والصور التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	- أنظر في جدول التوافق أساس الثقب. نوع نظام التوافق: هو نظام أساس الثقب، وذلك لوجود الحرف (H) في المزدوجة: ($\varnothing 40H11 h11$).	
3	هئي المزدوجة من العمود والثقب حسب القياسات الموضحة في الرسم التنفيذي ((لاعلى التعيين يتبادل الطلاب قطع العمل فيما بينهم)).	
4	- إجمع العمود الذي قياس قطره الخارجي $40^{+0.000}_{-0.160} \text{ mm}$ مع الثقب الذي قياسه الداخلي $40^{+0.160}_{0.000} \text{ mm}$ - سجل نوع التداخل الذي لاحظته أثناء التجميع.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل السادس

أسم التمرين: تجميع العمود والثقب حسب الجداول القياسية

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

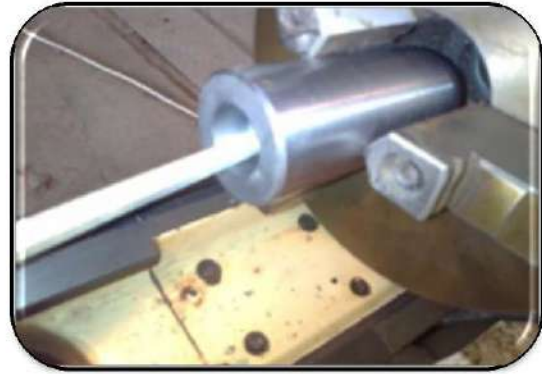
ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	معرفة نوع التوافق بقراءة القياس من الرسم التنفيذي.	10		
3	قياس الثقب والسماحات في القطعة المجمعة.	15		
4	قياس العمود والسماحات في القطعة المجمعة.	15		
5	تجميع العمود والثقب.	30		
6	تحديد نوع التوافق الفعلي الحاصل من عملية التجميع للمزدوج.	15		
7	إجراءات نهاية العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5 - 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل السابع/عمليات القطع المتصورة



أهداف الفصل:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يتعرف على عمليات القطع المتصورة.
2. يقوم بعملية شطب (كسر الحواف) الخارجية لقطعة العمل بوساطة قلم الخراطة والمبرد.
3. يقوم بعملية شطب الحواف الداخلية لقطعة العمل بوساطة البريمة، وقلم الخراطة، والمبرد.
4. يقوم بخراطة أخاديد لقطعة العمل بوساطة قلم الخراطة.
5. يجري عملية الكركزة (تخشين) لقطعة عمل إسطوانية.

1-7 المعلومات الأساسية:

عمليات القطع المتتصرة :

وهي عمليات يمكن إنجازها على ماكينات الخراطة التي تعد مكملة لأعمال الخراطة:-.

1- كسر الحافة (الشطب) Chamfering:

وفيها يتم شطب أطراف المشغولة بزاوية معينة يستفاد منها لتسهيل عملية التداخل، والتجميع بين الأجزاء الشكل (A-1-7).

2- الفصل parting:

تقوم المشغولة بالدوران في عملية الفصل، بينما يتحرك قلم الخراطة بحركة تغذية نصف قطرية باتجاه المركز، وكما هو الحال في الخراطة الجانبية، وعندما يبدأ قطر المشغولة الإختزال (نقصان) تسبب قوة القطع نصف القطرية كسر المادة قبل أن يقطعها القلم بالكامل والتي تؤدي الى تكوين زوائد معدنية في مركز المشغولة، وهي تكون موجودة دائماً بعد الفصل، وبالإمكان التخلص منها بالاختيار الصحيح لزاويا القلم، ومعدل التغذية، وضبط مركز العدة مع مركز المشغولة الشكل (B-1-7) .

3- التسنين Threading :

وفيها يتم استخدام عدة مستدقة الطرف تغذى خطياً عبر السطح الداخلي، أو الخارجي للأجزاء الدوارة لإنتاج أسنان داخلية وخارجية الشكل (C-1-7) .

4- التنقيب (Boring):

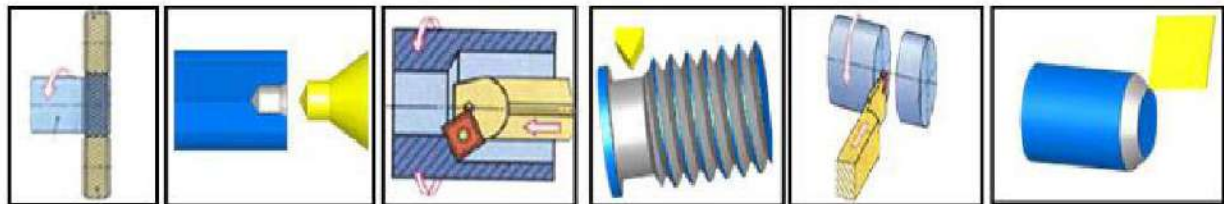
وفيها يتم توسيع الثقب المشغول بوساطة عملية سابقة، ويتم إنجازه بقلم قطع داخلي يغذى خطياً بموازاة محور الدوران (الإتجاه الطولي) الشكل (D-1-7) .

5- الثقب Drilling:

يتم إنتاج الثقب بوساطة تغذية المثقب داخل القطعة الدوارة على طول محورها الشكل (E-1-7) .

6- الكززة (تخشين) Knurling:

هي عملية تخشين للسطوح المشغلة للتمكن من تدويرها يدوياً، كرأس المايكرومتر المبين في الشكل (F-1-7) .



(F)

(E)

(D)

(C)

(B)

(A)

الشكل (1 - 7) عمليات الخراطة المتتصرة

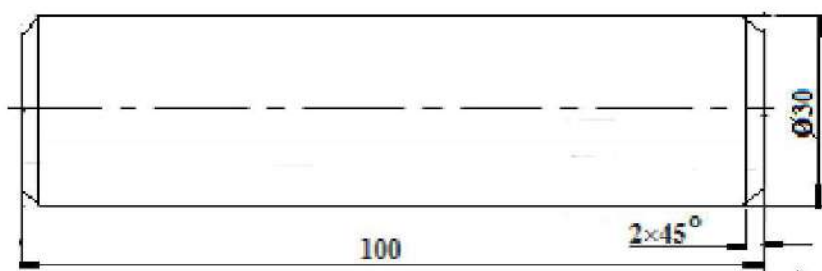
التمرين الأول/الشطب الخارجي بأستعمال القلم والمبرد

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجري عملية تشطيب الحافات الخارجية لقطعة العمل بوساطة قلم القطع.
- يجري عملية تشطيب الحافات الخارجية لقطعة العمل بوساطة المبرد.

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (الغدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين - مبرد - قدمه اعتيادية - قطعة عمل من الفولاذ الطري
قياس (105 × Ø 30)، مسطرة فولاذية طول 300 ملم - ماسك ومفتاح مثقاب - فرشاة تنظيف شعرية -
نظارات وقاية - مزيتة يدوية.

خطوات العمل - النقاط الحاكمة - الرسومات التوضيحية .

ت	الخطوات	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	

	3 ● أدخل أداة القطع في مجرى الحامل. ● شد براغي الربط، مراعي أن يكون بروز الحد القاطع عن الحامل أقل مايمكن.	3
	4 <u>أضبط الرأسمة العليا بزاوية ميل مقدارها 45°.</u>	4
5 <u>جهّز ماكينة الخراطة بسرعة دوران</u> <u>.r.p.m (230 – 200)</u>		5
	6 <u>أشطب الحافة الخارجية لقطعة العمل (كسر الحافة)</u> <u>للحصول على المقاس 2×45° وكما يأتي.</u> ● شغل المخرطة ولامس سن القلم لوجه المشغولة على عمق 2mm. ● دوّر عجلة الرأسمة العليا للحصول شطب الحافة.	6
7 <u>أقلب قطعة العمل.</u>		7

	8 <u>أبرد حافة قطعة العمل باستخدام مبرد مسطح</u> <u>للحصول على المقاس (2×45°) أثناء دوران</u> <u>المخرطة.</u>
9 ◆ أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات. ◆ إرفع المشغولة عن المخرطة. ◆ نظّف المخرطة من الرايش. ◆ إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكاتيك

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل السابع

أسم التمرين: الشطب الخارجي باستخدام قلم الخراطة والمبرد

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	مركزة الحد القاطع.	5		
4	عمل المركزة للقلم	5		
5	تعديل وجهي المشغولة ..	5		
6	عملية الشطب بقلم الخراطة.	25		
7	عملية الشطب باستعمال المبرد.	25		
8	دقة قياسات المشغولة.	15		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	100%		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني /الشطب الداخلي بآستعمال قلم الخراطة والمبرد

الأهداف:

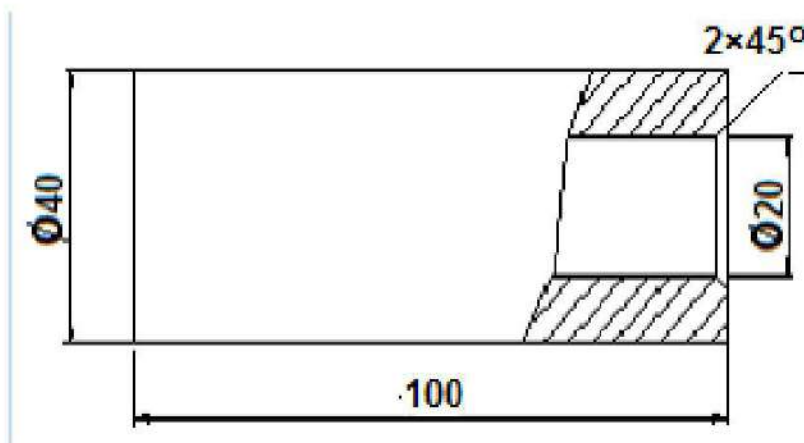
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- إنجاز تشطيب الحافات الداخلية لقطعة العمل بماكينة الخراطة بوساطة قلم القطع.
- إنجاز تشطيب الحافات الداخلية لقطعة العمل بماكينة الخراطة بوساطة المبرد.

التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين - بريمة قياس 13mm و 18mm - مبرد - قدمه اعتيادية
- قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس (105 × Ø 40) mm - مسطرة فولاذية طول 300 ملم - رأس
مثقاب - فرشاة تنظيف شعرية - نظارات وقاية - مزيتة يدوية.

الرسم التنفيذي:



خطوات العمل - النقاط الحاكمة - الرسومات التوضيحية.

ت	الخطوات	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	

3	<u>جهاز ماكينة الخراطة على سرعة الدوران</u> <u>.r.p.m (230 – 200)</u>
4	<u>أدخل أداة القطع في مجرى التركيب في الحامل،</u> <u>شد براغي الربط، مراعى أن يكون بروز الحد القاطع عن الحامل أقل مايمكن.</u>
5	<u>قم بخراطة السطحين الجانبين لقطعة العمل.</u>
6	<u>أثقب الثقوب المركزية.</u>
7	<u>أثقب ببريمة قياس (13) mm ، ثم (18) mm.</u>
8	<u>قم بالخراطة الداخلية لقطر (20) mm باستخدام قلم الخراطة الداخلى.</u>
9	<u>أضبط تدريجة الرأسمة الصغرى بزاوية ميل مقدارها</u> <u>45°.</u>
10	<u>أشطب الحافة الداخلية لقطعة العمل (كسر الحافة)</u> <u>للحصول على المقاس 2×45° بقلم خراطة داخلى.</u>
11	● إقلب ربط قطعة العمل. ● جهاز ماكينة الخراطة على سرعة بطيئة.

	12 <u>أبرد حافة قطعة العمل الداخلية بأستعمال مبرد مدور</u> <u>أو نصف مدور مناسب لقطر الثقب للحصول على</u> <u>المقاس $2 \times 45^\circ$.</u>	12
♦ أوقف المخرطة ثم أفصل تشييق المحور عن التروس بوساطة العتلات. ♦ نظف المخرطة من الرايش. ♦ إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	13	

ملاحظة

يفضل استعمال قلم الخراطة في كسر أو تشطيب الحافة الخارجية والداخلية . وذلك لاعطاء الدقة في القياس.

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل السابع

أسم التمرين: الشطب الداخلي باستخدام وقلم الخراطة والمبرد

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	إختيار وربط بريمة السنتر والقلم بإحكام.	5		
4	عمل المركزة للقلم..	5		
5	تعديل وجهي المشغولة	5		
6	دقة عمل الثقب الداخلي.	10		
7	دقة عمل الشطب الداخلي باستعمال قلم الخراطة الداخلي .	30		
8	دقة عمل الشطب الداخلي باستعمال المبرد ذو المقطع المدور.	25		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث / قطع الأخدود

الأهداف:

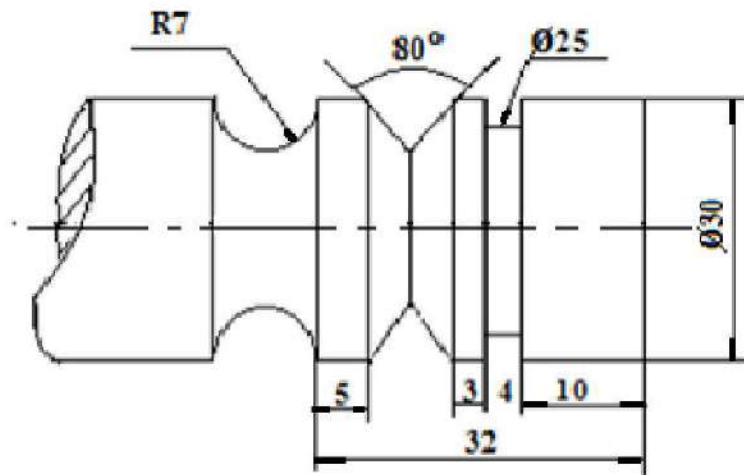
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

● يقطع الأخدود عن طريق أقلام التشكيل.

التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات):

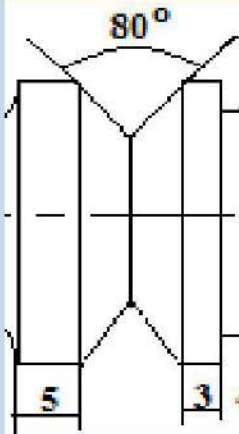
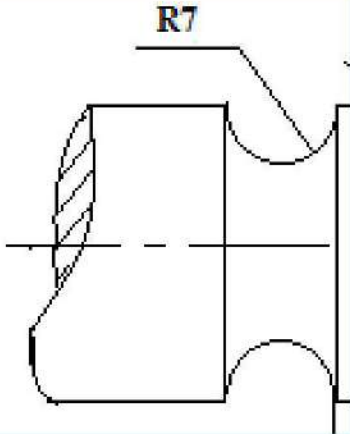
مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم قطع - أقلام تشكيل - قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس ($105 \times 35\phi$) - مسطرة فولاذية طول 300 ملم - ماسك ومفتاح مثقاب - فرشاة تنظيف شعرية - نظارات وقاية - مزيتة يدوية.

الرسم التنفيذي:



خطوات العمل - النقاط الحاكمة - الرسومات التوضيحية

ت	الخطوات	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	<u>جهاز ماكينة الخراطة سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.</u>	
3	● اربط قلم القطع بحامل عدة القطع.	
4	● ثبت التمرين بين ذنبتين. ● <u>قم بخراطة طوليا بقطر 30 mm وطول 100 mm.</u>	
5	● <u>قم بخراطة السطحين الجانبين.</u> ● أنقب ببريمة مركز مناسبة.	
6	<u>أعمل مجرى بعرض 4 ملم وقطر 25 mm.</u>	

	7 بذل قلم الخراطة وأعمل مجرى على شكل (V) زاويته (80) درجة.
	8 بذل قلم الخراطة بأخر مناسب لشكل التجويف وأعمل مجرى على شكل نصف دائرة نصف قطرها (7mm).
9 أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات.	
10 نظف المخرطة من الرايش. نظف مكان العمل. إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

استمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل السابع

اسم التمرين: قطع الأخدود

الشعبة:-----

اسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	إختيار وربط بريمة السنتر والقلم بإحكام.	5		
4	عمل المركزة للقلم.	5		
5	تعديل وجهي المشغولة .	5		
6	قطع الأخاديد الثلاثة.	30		
7	دقة القياسات الناتجة.	35		
8	إجراءات نهاية العمل.	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

اسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الرابع/الكزكز (التخشين) (Knurling)

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
ينجز أنواع التخشين على ماكينة الخراطة.

المعلومات الفنية:

تعريف الكزكزة (التخشين)

هي عملية تخشين وتشكيل المعدن بدون ازالة رايش للسطوح الخارجية للقطع الإسطوانية من أجل تسهيل عملية مسكها، وتحريكها يدويا حركة دورانية، وأيضا تكسب القطع الميكانيكية المظهر الجميل، ولعمل التخشين على ماكينة الخراطة يجب أن تتوفر أدوات التخشين على شكل عجلات تخشين كما مبين في الشكل (7 - 2).



أداة التخشين المشغولة

شكل (7 - 2) أداة تخشين

تستعمل لإجراء عملية تشكيل المعدن مصنوعة من الصلب الكربوني، أو صلب السرعات العالية (HSS)، سطحها الخارجي مشكل بأشكال مختلفة تنتج سطوحا مزخرفة بأشكالها الثلاث كما مبين في الشكل (7 - 3).

أ- التخشين المتعامد :

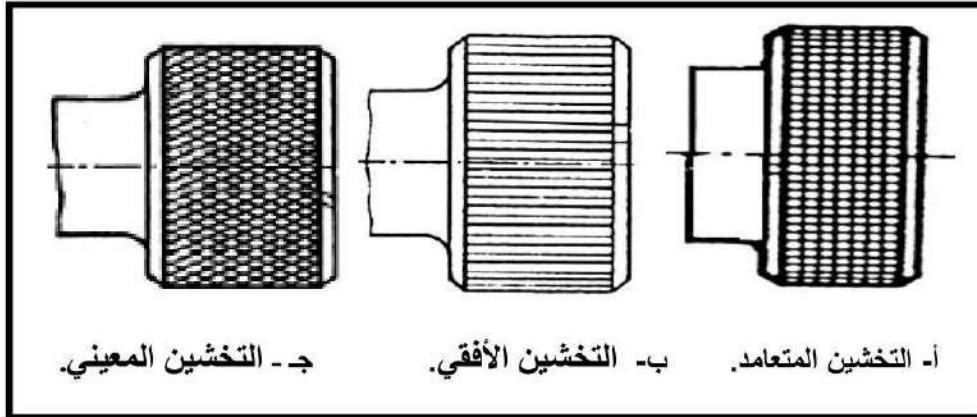
حيث يوجد على محيط القرص حروز متعامدة، أو يتشكل نتاج قرصين أحدهما يكون محرز افقيا طولياً، والآخر محرز دائريا ، ويوجد منها عدة أنواع من حيث النعومة .

ب- التخشين الأفقي :

حيث يوجد على محيطها تحزيز أفقي مواز لمحور القرص.

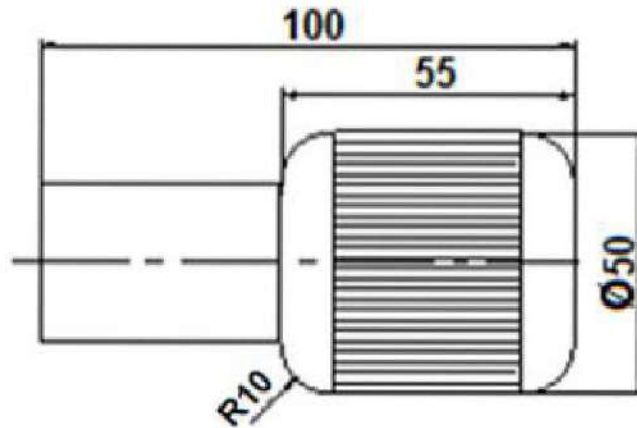
ج - التخشين المعيني :

تتكون من حزوز متقاطعة تميل على المحور الأفقي بزاوية (30 °) ، ويوجد منها عدة أنواع من حيث النعومة والخشونة ، وتستخدم لتحزيز الفولاذ والمعادن الخفيفة مثل : النحاس الأحمر .



الشكل (3 - 7) أشكال مختلفة لعجلات التخشين

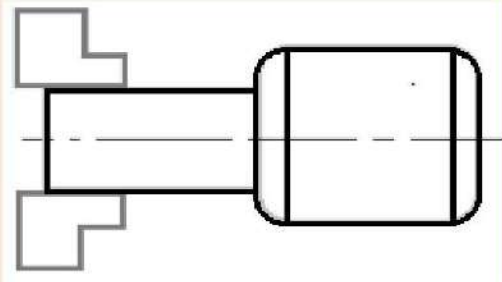
الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (العدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين - أداة تخشين- قدمه قياس - قطعة عمل من الفولاذ الطري
قياس (100 mm × Ø 55 mm) - مسطرة فولاذية طول 300 mm - ماسك ومفتاح مثقاب - معدات
السلامة المهنية - مزيتة يدوية.

خطوات العمل - النقاط الحاكمة - الرسومات التوضيحية.

ت	الخطوات	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	<u>جهاز ماكينة الخراطة على سرعة الدوران (200 - 230) دورة/د.</u>	
4	أنجز خراطة المشغولة بحسب الشكل المجاور.	
4	أربط أداة التخشين على حامل عدة القطع.	
5	إدفع عدة التخشين نحو المشغولة، وبضغط مناسب أثناء دوران المخرطة، <u>إلى أن تظهر آثار التخشين على قطعة العمل.</u>	
6	أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ونظف المخرطة ثم قم بتزييتها، ثم أحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل السابع

أسم التمرين: الكركز الترترة

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب المشغولة في الظرف.	5		
3	إختيار وربط بريمة السنتر، والقلم، و مركزة الحد القاطع.	5		
4	عمل المركزة لأداة التخشين.	40		
5	دقة عمل الكركزة.	35		
6	إجراءات نهاية العمل.	5		
7	الزمن المستغرق،	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 - 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

Threading (التسنين) الفصل الثامن/ اللولبة

أهداف الفصل:

- بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:-
- تجهيز المخرطة لإجراء عملية اللولبين الداخلي والخارجي.
- يركب قلم قطع الأسنان على الحوامل.
- يجري عملية قطع اللولب المثلث المتري، والمربع .

المعلومات الأساسية:

يشكل سن اللولب عن طريق القطع بشكل مجرى حلزوني على السطح الخارجي لعمود أسطواني، أو السطح الداخلي لمجرى دائري، وتقسم اللولب إلى العديد من الأنواع حسب شكل مقطع الجزء المسنن ، فقد تكون الأسنان مثلثة الشكل، أو مربعة، أو شبه منحرفة (الأكم)، أو مستديرة، أو منشورية، وكذلك من حيث اتجاه قطع اللولب إلى يمينية أو يسارية، وقد تكون قياساتها حسب النظام المتري، أو النظام الانكليزي. وبشكل عام تستخدم اللولب في عمليات الربط، ونقل وتحويل الحركة.

◆ تصنع اللولب في الإنتاج الكمي عن طريق عملية الدرفلة، إذ تتكون اللولب عن طريق الضغط بزوج من القوالب المستوية، أو الدائرية ذات ألولبان داخلية تنتج ألولبان خارجية بالشكل نفسه، وتتميز تلك الطريقة بكونها إقتصادية، وذات إنتاجية عالية، ومتانة بسبب إنضغاط المعدن أثناء عملية التشكيل.

أنواع أنظمة اللولب:-

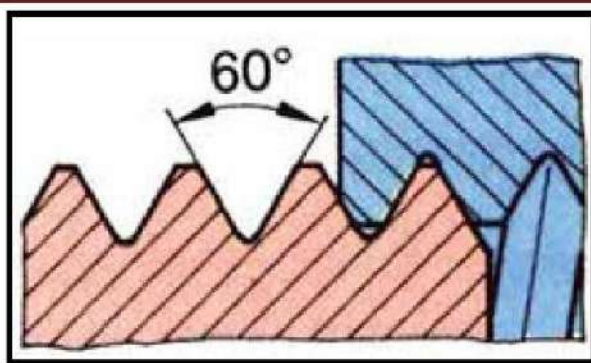
النظام المتري (ISO Metric) :

زاوية اللولب المتري هي (60) درجة، والمحصورة بين الضلعين، ويكون شكل قاع اللولب في القلاوظ الخارجي والداخلي مستديراً، أما القمة فتكون مسطحة قليلاً كما في الشكل (8-1) ويرمز لها بـ

(M)

M12 = القطر الخارجي 12 mm .

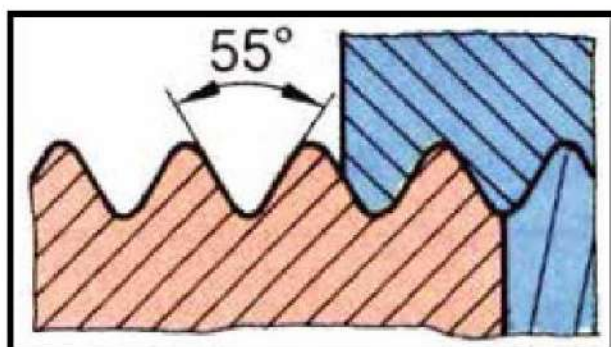
1.5 = قيمة خطوة اللولب 1.5 mm .



الشكل (1-8) اللولب المتري

النظام الانكليزي (whit worth) :

زاوية اللولب المحصورة بين الضلعين تساوي (55°) درجة وتنتهي القمة والقاع بأستدارة سواء في القلاوظ الخارجي والداخلي كما في الشكل (2-8)، ويرمز له بالحرف (w) وقد ظل شائعاً حتى أبطل أستعماله في العام (1966) وأتفق على النظام الموحد (ISO unified) تعمل عليه بريطانيا والولايات المتحدة، فرقه عن النظام المتري الدولي (ISO metric) هو في حساب عدد الأسنان، فالأول بنظام الإنج والثاني بنظام المتر.



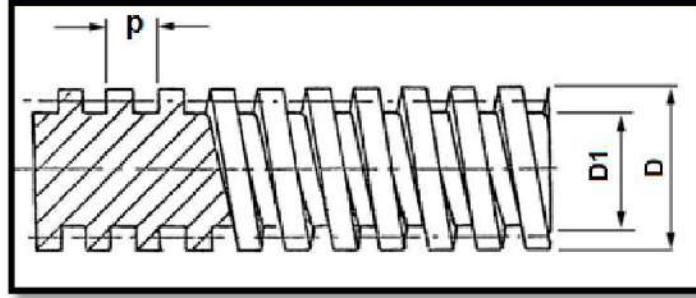
الشكل (2-8) لولب ويتورث الإنكليزي

◆ لولب نقل الحركة:

تتنوع اللولب فمنها ما يستخدم للربط، ومنها لنقل الحركة بحيث أصبحت ضرورية في الآلات والمعدات الصناعية، ومن أكثرها استخداماً اللولب المربع.

■ اللولب المربعة Square Thread:

يعد اللولب المربع من أقدم أنواع اللولب التي تم تصنيعها، ويتميز اللولب المربع بتحملة لقوى الضغط والإجهادات العالية بسبب متانة أسنانه وقوتها، كما مبين في الشكل (3-8).



الشكل (3-8) اللولب المربع

P : خطوة السن

D1 : قطر دائرة رأس السن

D : قطر دائرة جذر السن

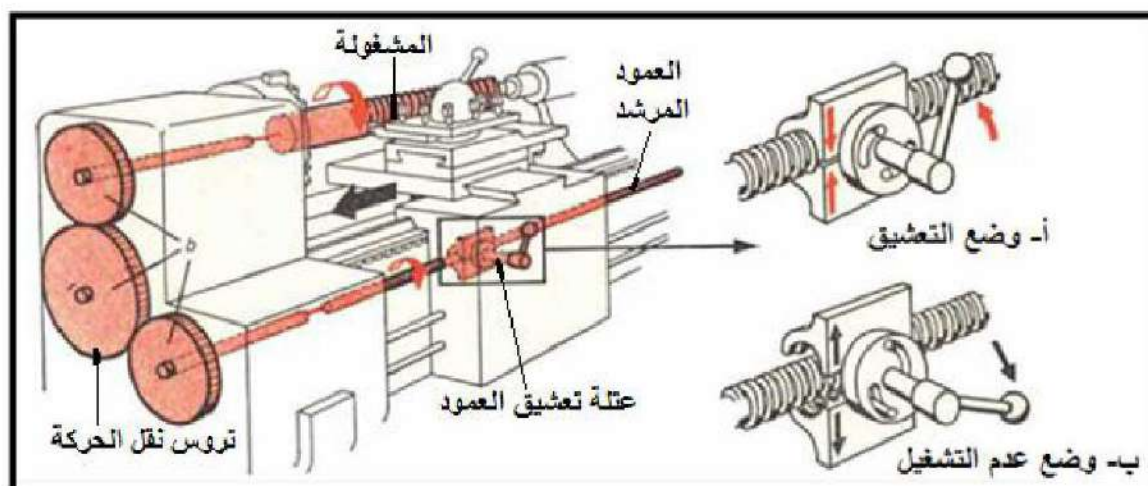
ويستخدم اللولب المربع في الآلات والمعدات التي يتطلب فيها نقل القدرة وتحمل قوى عالية مثل المكابس، والروافع، وملازم الربط، ونقل حركة الأجهزة في الآلات الصناعية.

◆ اللولب المثلث :

يمكنك من خلال الرسم التنفيذي للأسنان التعرف على مواصفات الأسنان ورموزها ليسهل عليك قراءة وتنفيذ عمل الأسنان. ويرمز للأسنان في الرسم التنفيذي بخطين متوازيين مع محور قطعة العمل.

◆ قطع الأسنان على المخرطة :

لكل لولب شكله ومواصفاته المميزة (القطر، والخطوة، وزاوية السن)، وينعكس شكل الحد القاطع للقلم على قطعة التشغيل لينتج اللولب المطلوب. لذلك يجب ضبط عتلات صندوق التغذية بحسب خطوة اللولب المطلوب إنتاجه كما هو موضح بالجدول المثبتة على كل مخرطة. قبل البدء في عملية التشغيل. تنتقل الحركة من مجموعة تروس التغذية إلى عمود اللولب (المرشد) لتتحرك العربة والحد القاطع للقلم بالخطوة المطلوبة من خلال مجموعة التروس المتغيرة. هي عبارة عن مجموعة من ثلاثة أو أربعة تروس، والشكل (4-8) يوضح مجموعة من ثلاثة تروس (ترس قائد، وترس منقاد، وترس وسيط بينهما لنقل الحركة بأي عدد الولبان).



الشكل (8- 4) يوضح مجموعة من ثلاثة تروس

المسار التكنولوجي لقطع أسنان اللولب الخارجي على المخرطة:

يتم اللولب آلياً على المخرطة بالخطوات الآتية :-

- 1- خراطة القطر الخارجي للمشغولة بالقطر المطلوب وبدقة.
- 2- عمل شطب في بداية اللولب بقلم (45°) وعمل مجرى بنهايته مساوية لقطر قاع اللولب.
- 3- يثبت قلم اللولب المتري خارجي (60°)، أو قلم اللولب الإنجليزي الخارجي (55°) بحامل القلم، بحيث يكون على مستوى محور الذنبتين تماماً، وضبط تعامده على محور قطعة العمل.
- 4- ضبط عتلات مجموعة التغذية حسب الجداول المعدة على كل مخرطة حسب الخطوة المطلوبة.
- 5- يكون القرص المدمج للرأسمة الطولية والعرضية على الصفر.
- 6- التأكد من إتجاه سن اللولب المطلوب (يمين ويسار).
- 7- إختيار سرعة قطع منخفضة.
- 8- تعشيق الجلبة المشقوقة الموضحة بشكل (8-4 أ) ليتم نقل الحركة من مجموعة تروس التغذية إلى العمود المرشد، حيث يبدأ في قطع اللولب حسب الخطوة المطلوبة.
- 9- عكس إتجاه دوران المخرطة في نهاية كل مشوار، مع إبعاد الحد القاطع لقلم اللولب عن قطعة التشغيل ليعود القلم إلى بداية الشغلة، يراجع ضبط القرص المدمج للرأسمة العرضية مع زيادة عمق القطع، وبإدارة المخرطة يقطع الحد القاطع بقطعة التشغيل ليظهر شكل سن اللولب تدريجياً، ومع تعدد عمليات القطع حتى يصل الحد القاطع للقلم إلى نهاية عمق اللولب.

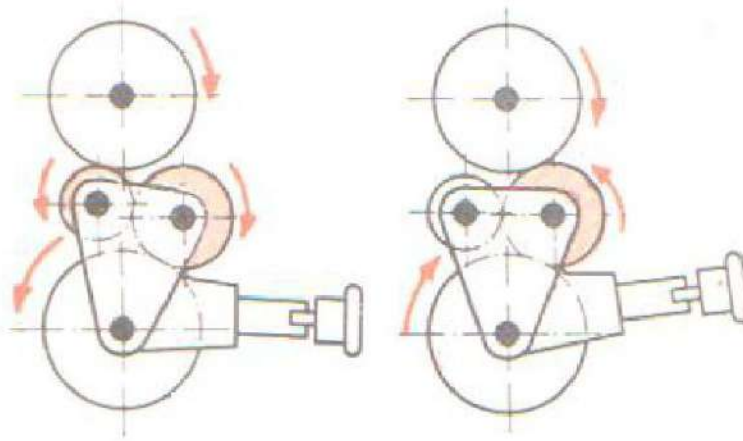
وللتأكد من صحة اللولب الذي تم قطعه، يجري فحصه عن طريق محدد قياس السن المتري (Thread gauge). تفصل المشقوقة ، كما هو موضح بشكل (4-8 ب) بعد الانتهاء من قطع اللولب.

10- يمكن استخدام قرص التوافق المثبت بالجهة اليمنى من العربة المبين في الشكل (8 - 5)، بحيث يستمر دوران ظرف المخرطة، وبدون الحاجة إلى عكس حركة دورانه، وذلك في حالة قبول قسمة:

خطوة عمود المرشد بالمخرطة
خطوة اللولب المطلوب قطعة

بدون باقي، وذلك من خلال فصل تعشيقة الجلبة المشقوقة الموضحة

بشكل (4-8) (ب) في نهاية كل مشوار.



شكل (8 - 5) محول إتجاه الحركة (قرص التوافق)

التمرين الأول/ لولبة (تسنين) برغي مثلث يمين

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجهز المخرطة لقطع اللولب المثلث المتري.
- يجري عملية قطع اللولب المثلث المتري اليمين.
- يفحص مقدار خطوة اللولب الخارجي .
- يفحص توافق اللولب باستخدام الصامولة المعيارية.

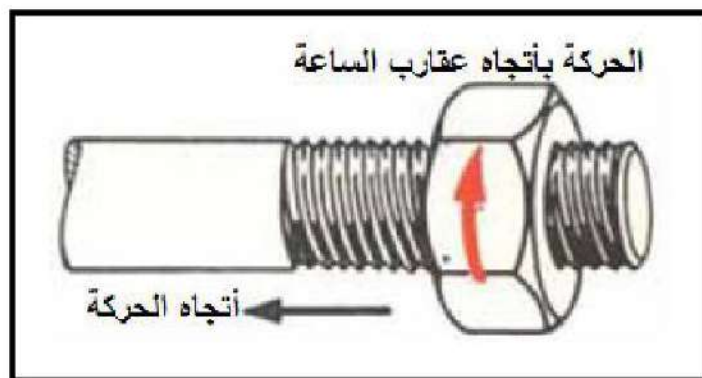
المعلومات الفنية:

يبين الجدول (1-8) مواصفات ومقاسات الأسنان المترية، إذ يمكن معرفة القطر الخارجي وخطوة اللولب و قطر بريمة الثقب إذ يسهل قطع الأسنان الداخلية واختيارها.

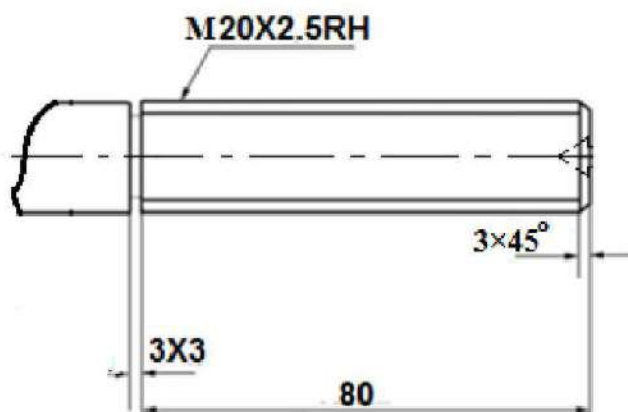
الجدول(1-8)

القطر الخارجي مم	الخطوة مم	قطر بريمة الثقب مم	القطر الخارجي مم	الخطوة مم	قطر بريمة الثقب مم	القطر الخارجي مم	الخطوة مم	قطر بريمة الثقب مم
M 2.0	0.25	1.75	M 10.0	1.0	9.00			
M 2.0	0.40	1.60	M 10.0	1.25	8.80	M 25.0	1.5	23.50
			M 10.0	1.50	8.50	M 25.0	2.00	23.00
M 2.2	0.25	1.95	M 11.0	1.00	10.00	M 27.0	1.50	25.50
M 2.2	0.45	1.75	M 11.0	1.50	9.50	M 27.0	3.00	24.00
			M 12.0	1.00	11.00			
M 2.5	0.35	2.15	M 12.0	1.25	10.80	M 28.0	1.50	26.50
M 2.5	0.45	2.50	M 12.0	1.50	10.50			
			M 12.0	1.75	10.20			
			M 14.0	1.00	13.00			
M 3.0	0.35	2.65	M 14.0	1.25	12.80	M 30.0	1.50	28.50
M 3.0	0.50	2.50	M 14.0	1.50	12.50	M 30.0	3.50	26.50
			M 14.0	2.00	12.00			

M 3.5	0.35	3.15	M 16.0	1.00	15.00	M 32.0	1.50	30.50
M 3.5	0.60	2.90	M 16.0	2.50	14.50			
			M 16.0	2.00	14.00			
M 4.0	0.50	3.50	M 18.0	1.00	17.00	M 33.0	2.00	31.00
M 4.0	0.70	3.30	M 18.0	1.50	16.00	M 33.0	3.50	29.50
			M 18.0	2.00	16.00			
			M 18.0	2.50	15.50			
M 4.5	0.5	4.00	M 20.0	1.00	19.00	M 36.0	3.00	33.00
M 4.5	0.75	3.70	M 20.0	1.50	18.50	M 36.0	4.00	32.00
			M 20.0	2.00	18.00			
			M 20.0	2.50	17.50			
M 5.0	0.5	4.50	M 22.0	1.00	21.00	M 39.0	3.00	36.00
M 5.0	0.8	4.20	M 22.0	1.50	20.50	M 39.0	4.00	35.00
			M 22.0	2.00	20.00			
			M 22.0	2.50	19.50			
M 6.0	0.75	5.20	M 24.0	1.00	23.00	M 40.0	1.50	38.50
M 6.0	1.00	5.00	M 24.0	1.50	22.50	M 40.0	3.00	37.00
			M 24.0	2.00	22.00			
			M 24.0	3.00	21.00			



الشكل (6-8) حركة الصامولة باتجاه عقارب الساعة

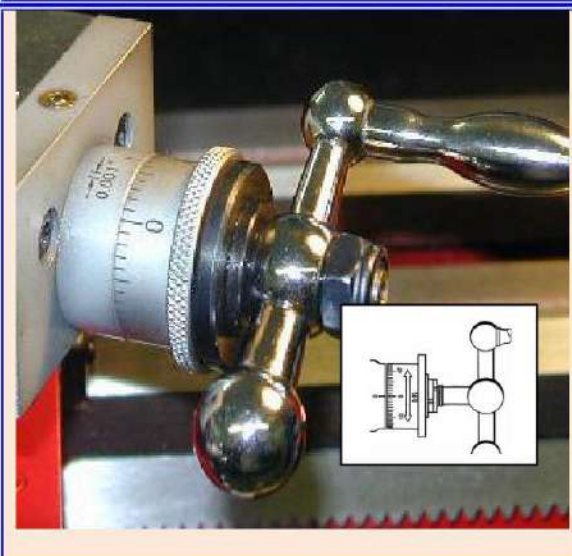


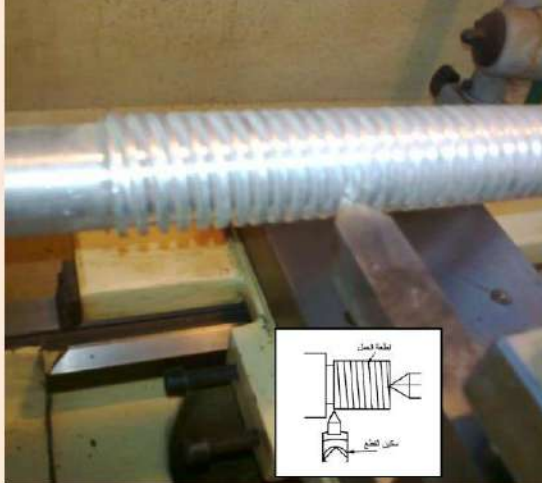
الأدوات والتجهيزات

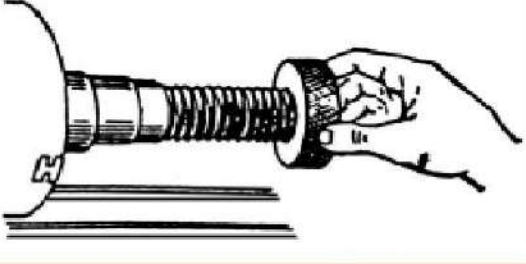
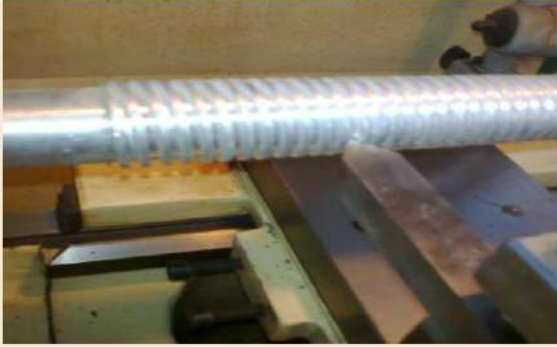
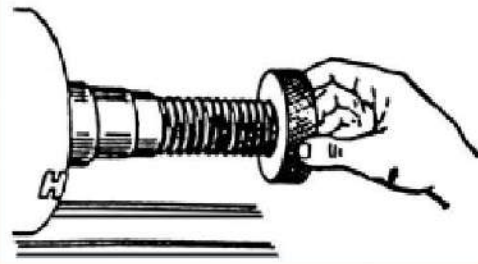
قطعة عمل قياس ($105\text{mm} \times \varnothing 21$) من الفولاذ الطري، مخرطة، أقلام قطع أسنان متريّة، بريمة مركز، الصامولة المعيارية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إقطع قطعة العمل بحسب قياس ($105\text{mm} \times \varnothing 21\text{mm}$) وثبتها في الظرف الثلاثي.	
3	أثقب القطعة ببريمة مركز لغرض إسنادها بذنبية الغراب المتحرك.	
4	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي. - خراطة جبهية. - خراطة طولية. - خراطة الشطافات والمجرى.	

	رَكِّبْ قَلَمُ قَطْعِ اللُّوَالِبِ بِشَكْلِ مُوَازٍ لِمُحَوَّرِ قِطْعَةِ الْعَمَلِ.	5
أَضْبِطْ مَوْضِعَ الْعَتَلَاتِ بِحَسَبِ جَدَاوِلِ التَّسْنِينِ بِخَطْوَةِ 2.5 mm .		
أَضْبِطْ سُرْعَةَ دَوْرَانِ الْمَخْرُطَةِ بِمَقْدَارِ 120 r.p.m.		
	نَظِّمِ عَجَلَةَ التَّدْرِيجِ لِلرَّاسِمَةِ الصَّغْرَى عَلَى الصَّفَرِ بَعْدَ مَلَامَسَةِ الْمَشْغُولَةِ مَعَ رَأْسِ قَلَمِ الْقَطْعِ.	8
	عَشِّقْ صَامُولَةَ عَمُودِ الْمُرْشِدِ إِلَى الْأَسْفَلِ، كَمَا يُشِيرُ السَّهْمُ فِي الشَّكْلِ. حَظِّدْ مَقْدَارَ عَمْقِ الْقَطْعِ الْكُلِّي: $a = 0.65 \times P$ عَمْقُ الْقَطْعِ : a الخطوة : P $= 0.65 \times 2.5 = 1.6 \text{ mm}$	9

	10 ♦ قم بالتغذية عن طريق الراسمة بمقدار (0.75 mm). ♦ شغل المخرطة و إقطع قطعاً تجريبياً.
	11 إفحص مقدار خطوة اللولب بمقياس قياس اللولب، او المسطرة (حساب عدد الأسنان في الملمتر الواحد).
	12 إقطع اللولب تدريجياً، مراعيأ بأن تكون التغذية (0,25 mm) في كل شوط حتى إكمال عمق القطع، وبأستعمال سائل التبريد المناسب . <u>عمق القطع (a) :</u> $a = 0.65 \times P$ $= 0.65 \times 2.5 = 1.625 \text{ mm}$
	13 أخرج القلم من المجرى بتحريك الراسمة العرضية إلى الخلف بعد كل شوط.

	14 إحص اللولب باستخدام الصامولة.
	15 <u>في حالة عدم توافق الصامولة المعياري</u> <u>أكمل قطع اللولب ليكمل الفرق بين قطر</u> <u>رأس السن وجذره mm (3.25)</u> <u>ومستخدماً سائل التبريد.</u> عمق القطع $1.625 \text{ mm} = 2.5 \times 0.65$ عمق القطع الكلي $2 \times 2.5 \times 0.65 = 3.25 \text{ mm}$
	16 إحص مطابقة السن مرة أخرى باستخدام الصامولة
	17 ضغ عتلة صامولة عمود المرشد إلى الأعلى.
18 ◆ إرفع قطعة العمل عن المخرطة. ◆ نظف المخرطة من الرايش ◆ نظف مكان العمل وآحفظ العدد والأدوات.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل الثامن

أسم التمرين: قلوطة (تسنين) برغي مثلث يمين

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف، واختيار، وربط بريمة السنتر.	5		
3	دقة ضبط زاوية الحد القاطع للقلم لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	خرطة القطر الخارجي حسب المخطط.	5		
6	تعشيق التروس لقطع اللولب ووضع الماكنة على الحركة الأوتوماتيكية.	20		
7	مراحل قطع اللولب الخارجي.	25		
8	دقة عمل اللولب المنتج والنعومة	20		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

أسم المدرب:

التاريخ / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

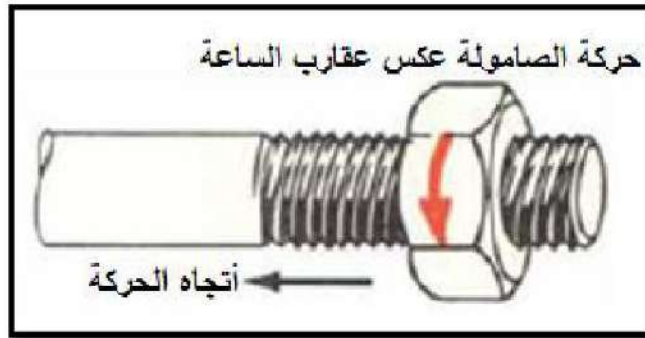
التمرين الثاني / لولبة (تسنين) برغي مثلث يسار

الأهداف:

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
- يجهز المخرطة لقطع اللولب المثلث المتري.
- يركب قلم القطع.
- يجري عملية قطع اللولب المثلث المتري اليساري.
- يفحص توافق اللولب الخارجي باستعمال الصامولة المعيارية .

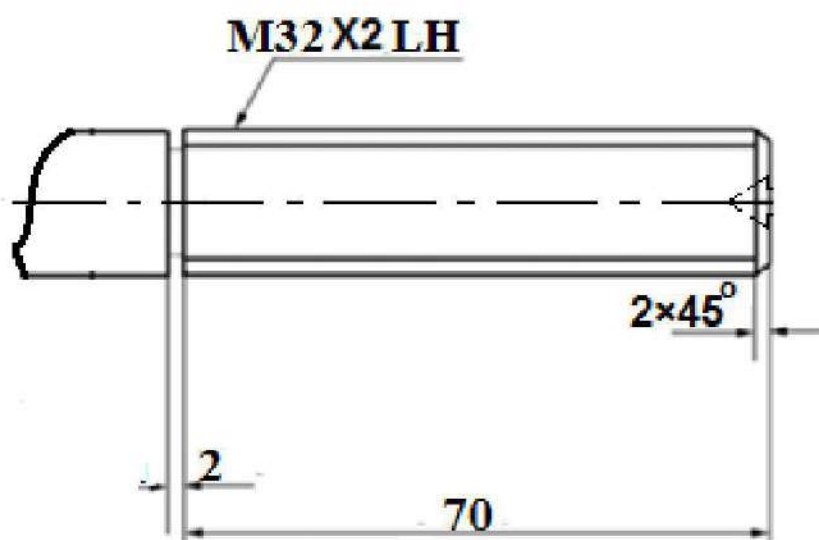
المعلومات الفنية:

تجهز المشغولة المطلوب لولبتها على ماكينة الخراطة بحيث يكون قطرها مساوياً للقطر الخارجي للسن المطلوب قطعه، ثم تخلص بمسافة خطوة عند بدايته إلى قطر مساوياً إلى قطره الداخلي لتكون دليلاً لعمق السن، تشغل الماكينة، ويلامس سن القلم المشغولة، ويصفر مايكرومتر الراسمة السفلى، ثم تدور عجلتها لقطع عمق محدد، ثم تعشق عربة المخرطة لتتحرك آلياً إلى اليسار ليتم قطع اللولب على مراحل تحريك العربة آلياً من اليمين إلى اليسار قطع الأسنان اليسارية على ماكينة الخراطة بوضع تروس نقل الحركة بحسب جدول خطوة السن المطلوب قطعه.



الشكل (7-8) يوضح برغي مثلث يساري

الرسم التنفيذي:



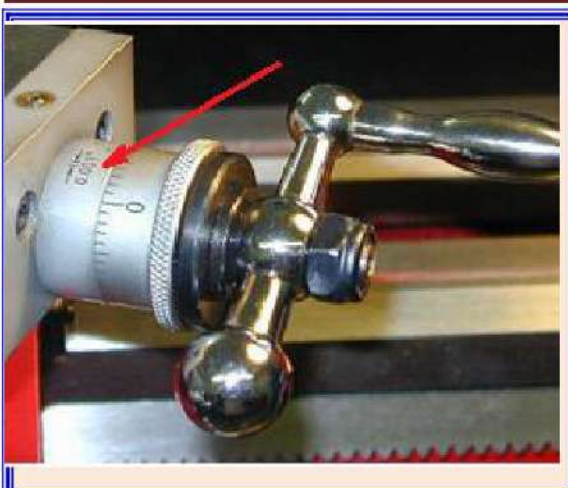
العدد والأدوات والتجهيزات:

قطعة عمل قياس (110mm × Ø33) من الفولاذ الطري، مخرطة، أقلام قطع، بريمة مركز، الصامولة المعيارية، وسائل السلامة العامة .

خطوات العمل/ النقاط الحاكمة/الرسم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	قص قطعة العمل بحسب القياس (110mm × Ø33 mm).	
3	أثقب القطعة ببريمة مركز لغرض إسنادها بذنبية الغرهب المتحرك.	
4	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي : ● خراطة عرضية. ● خراطة طولية. ● خراطة الحافات الخارجية والمجرى.	
5	- اختر قلم القطع الخاص باللولب	

	- ركب قلم قطع اللولب المثلى المتري اليسار بشكل مواز لمحور قطعة العمل.	
	6 ركب القلم على الجزء العلوي للرأسمة، مراعيًا إمالة الرأسمة بزاوية (30°) وهي تساوي نصف زاوية السطح الجانبي للولب.	
	7 أضبط موضع العتلات بحسب جداول الأسنان بخطوة (2mm).	
8 أضبط سرعة الدوران (120 r.p.m).		

	9 صفر ميكروميتر الراسمة العرضية بعد ملازمة المشغولة مع رأس قلم القطع.	9
	10 عشق صامولة عمود المرشد.	10
	11 حدّد مقدار عمق القطع الكامل $ع = (0.65 \times \text{الخطوة})$ $1.3 \text{ mm} =$	11
	12 شغل المخرطة واقطع قطعاً تجريبياً بمقدار 0.750mm.	12
	13 إفحص مقدار خطوة اللولب بمعيار قياس اللوالب.	13

14

● إقطع اللولب تدريجاً

بعمق قطع (1 mm)،

ومستخدماً سائل التبريد.

● أكمل قطع اللولب بالعمق

الكامل (2.6 mm)، مراعيًا

بان تكون التغذية لكل شوط

(0,25 mm)، ويخرج

القلم من المجرى بعد كل

شوط، مستخدماً سائل

التبريد.



15

إرفع القطعة عن المخرطة.



إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الثامن

آسم التمرين: قلوطة (تلولين) برغي مثلث يسار

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف، واختيار وربط بريمة السنتر بإحكام.	5		
3	دقة ضبط زاوية الحد القاطع للقلم لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	خرطة السطح الخارجي حسب المخطط.	5		
6	تعشيق التروس لقطع اللولب حسب الجدول و وضع الماكنة على الحركة الأوتوماتيكية.	25		
7	مراحل قطع اللولب الخارجي.	25		
8	دقة عمل اللولب المنتج والنعومة.	15		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث / اللولبة الداخلية (الالية على المخرطة)

• الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

• يجهز المخرطة لقطع اللولب الداخلي.

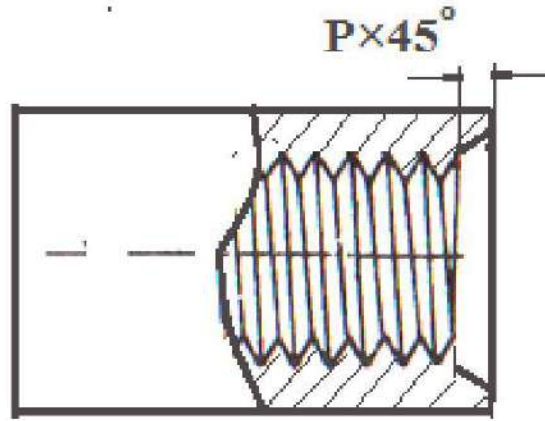
• يختار وتركب قلم قطع اللولب الداخلي.

• يجري عملية قطع اللولب الداخلي.

• يفحص اللولب الداخلي .

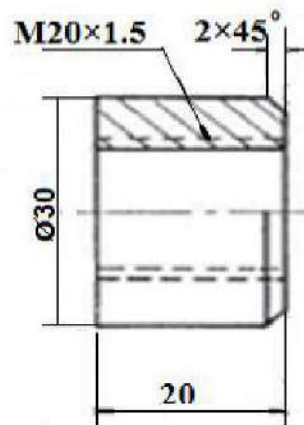
• المعلومات الفنية:

يتم قطع اللولب الداخلية بواسطة أقلام الخراطة الداخلية، وهذا يتطلب اختيار قلم التلويين المناسبة، وحسب نوع اللولب (متري مثلث 60 °)، وتثبيتته في حامل القلم الداخلي بحيث يكون الحد القاطع منطبقاً مع مركز قطعة العمل ومتعامداً مع محورها، يقطع تجويف في بداية الجلبة بطول خطوة السن، وبقطر مساوياً أو أكبر من القطر الخارجي للسن.



P = خطوة السن

• الرسم التنفيذي:

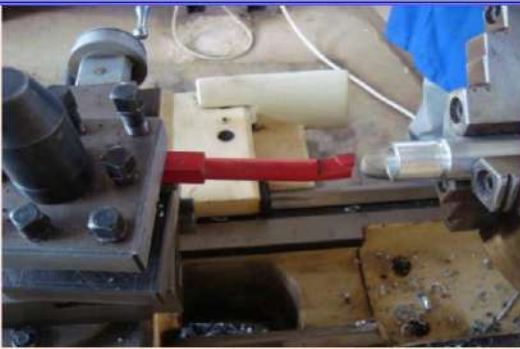
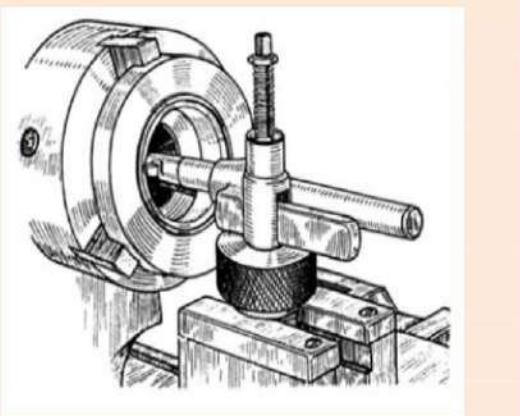


• العدد والأدوات والتجهيزات :

قطعة عمل فولاذ طري قياس (40mm × Ø 32 mm)، مخرطة وملحقتها، أقلام خراطة عادية وطولية وعرضية داخلية وخارجية، قلم فتح مجاري داخلي، قلم لولبة داخلي، بريمة قياس (17mm)، بريمة مركز. (13mm)

• خطوات العمل/ العدد والأدوات/الرسم التوضيحي

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	قم بخراطة السطحين الجانبين لقطعة العمل.	
3	أثقب الثقوب المركزية.	
4	أثقب ببريمة قياس (13) mm، وثم (17) mm .	
5	قم بالخراطة الداخلية إلى قطر 18.5 mm باستخدام قلم الخراطة الداخلي بالرجوع إلى الجدول رقم (8 - 1) .	

	6 - اختر نوع قلم قطع اللولب الداخلي. - اختر عمود تركيب أقلام، بحيث يكون قطره لايزيد عن (18 mm)، وبطول مناسب أطول من (20 mm).	
	7 إقطع اللولب المتري مع مراعاة مايلي: ● أضبط موضع العتلات بحسب جداول الأسنان بخطوة (1.5 mm). ● أضبط سرعة الدوران (150 r.p.m). ● صفّر ميكروميتر الراسمة العرضية. ● عشّق صامولة العمود المرشد. ● حدّد مقدار عمق القطع. ● شغل المخرطة و إقطع قطعاً تجريبياً بمقدار (0.5 mm). ● إقطع اللولب تدريجياً بعمق لحد عمق القطع المحسوب. ● إستخدم سائل التبريد.	
	8 قسّ اللولب الداخلي باستخدام ضبعة القياس.	
♦ إرفع القطعة عن المخرطة ثم نظّف مكان العمل وآحفظ العدد والأدوات. ♦ نظّف المخرطة من الرايش.		9

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الثامن

أسم التمرين: قطع اللولب الداخلية

أسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف واختيار وربط بريمة السنتر.	5		
3	ضبط زاوية الحد القاطع للقلم الداخلي لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	مراحل عمل الثقب حسب المخطط.	10		
6	تعشيق التروس لقطع اللولب حسب الجدول، ووضع الماكينة على الحركة الأوتوماتيكية.	15		
7	مراحل قطع اللولب الداخلي.	25		
8	دقة عمل اللولب المنتج ونعومته.	20		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

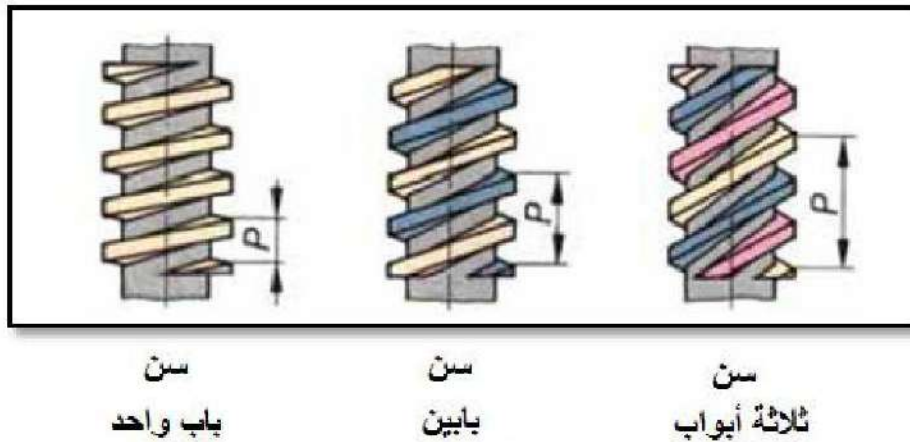
التمرين الرابع / قطع اللولب المتعدد الأبواب

• الأهداف:

- بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
- يجهز المخرطة لقطع اللولب المتعدد الابواب بطريقة التروس الخلفية.
- يجري عملية قطع اللولب الخارجي متعدد الابواب.

• المعلومات الفنية:

اللولب متعددة الأبواب هي لولب تكون على شكل أكثر من لفة واحدة تتلو بعضها البعض، وتستعمل اللولب المتعددة الأبواب في الاعمال التي تتطلب السرعة في حركة الصامولة المعشقة مع البراغي، إذ تتضاعف السرعة في اللولب ذات البابين، وتصبح ثلاثة أضعاف في اللولب ثلاثة ابواب ويكثر استخدامها في المكابس، والآلات الصناعية التي تكون بحاجة إلى تقدم محوري سريع، ويبين الشكل (8-8) أدناه لولب مفرد، ولولب ذا بايين، ولولب ذا ثلاثة أبواب، ويكون شكل اللولب إما مثلث، أو مربع، أو شبه منحرف، كما في اللولب مفردة الباب.



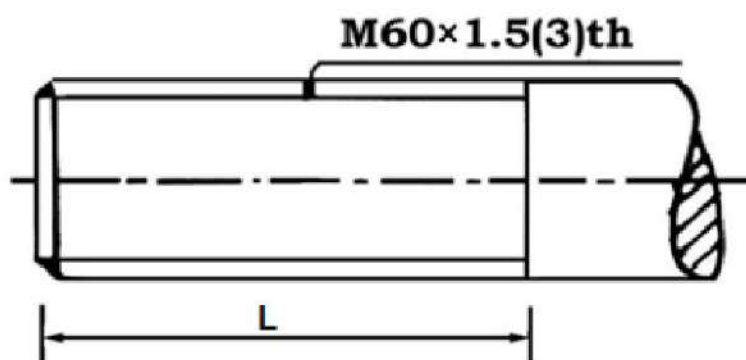
الشكل (8-8) لولب بحسب عدد الابواب

طرق قطع اللولب متعدد الأبواب على المخرطة المتوازية:

- 1- طريقة التروس الخلفية.
- 2- طريقة صينية التقسيم.
- 3- طريقة الراسمة العليا.

رموز اللوالب ومواصفاتها بالرسم التنفيذي:

يمكنك من خلال الرسم التنفيذي للولب التعرف على مواصفات اللوالب ورموزها ليسهل عليك قراءة وتنفيذ عمل اللوالب. ويرمز للولب في الرسم التنفيذي بخطين متوازيين مع محور قطعة العمل، ويوضح الشكل (9-8) رموز اللوالب الآتية:



الشكل (9 - 8)

M60 = قطر اللولب المتري

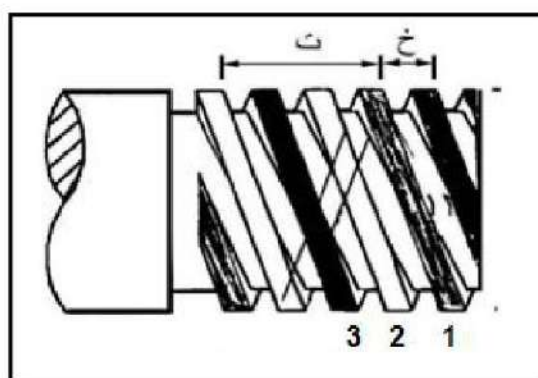
1.5 = الخطوة

3 = عدد الأبواب

L = طول اللولب

التقدم المحوري (Lead):

في اللولب ذي البابين تتضاعف الخطوة ويسمى هذا بالتقدم المحوري (ت).
ويحسب التقدم المحوري بالمعادلة الآتية:
التقدم المحوري (ت) = الخطوة × عدد الأبواب
يبين الشكل (10-8) مقدار التقدم المحوري للولب ذي ثلاثة أبواب



الشكل (10-8) يوضح مقدار التقدم المحوري (ت)

♦ المسار التكنولوجي لقطع اللولب الخارجي متعدد الأبواب بطريقة التروس الخلفية:

- 1- اختيار القلم المناسب وتركيبه بشكل مواز لمحور قطعة العمل.
- 2 - فحص متعامد قلم اللولب مع سطح قطعة العمل باستخدام صيغة القياس الخاصة.
- 3- عمل مجرى نهاية اللولب لتسهيل خروج قلم القطع عند انتهاء عملية قطع اللولب.
- 4 - إحسب مقدار التقديم المحوري حسب خطوة اللولب المراد قطعه .
- 5 - حساب مقدار عمق القطع حسب خطوة اللولب.
- 6 - تصفير ميكرومتر الراسمة العليا والعرضية.
- 7- تعشيق صامولة ذراع تعشيق عمود المرشد.

❖ عند الانتهاء من قطع الباب الأول، ولقطع الباب الثاني بطريقة التروس الخلفية .

- 8- فصل التيار الكهربائي عن الخراطة .
- 9- إفتح غطاء التروس الخلفية .
- 10- وضع علامة بوساطة الطباشير على نقاط تعشيق الترس القائد، والترس المنقاد، والترس الوسيط .
- 11- حساب مقدار تدوير الترس القائد بالمعادلة الآتية مقدار التدوير = $\frac{\text{عدد أسنان الترس القائد}}{\text{عدد الأبواب}}$

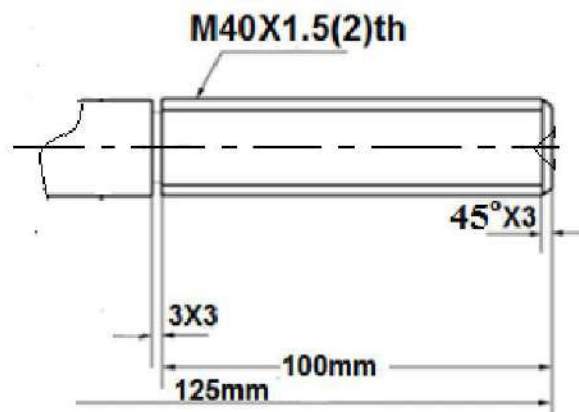
مثال: إحسب مقدار التدوير لقطع لولب عدد أبوابه (3) وعدد أسنان الترس القائد 30 لولب.

$$\text{الحل: مقدار التدوير} = \frac{\text{عدد أسنان الترس القائد}}{\text{عدد الأبواب}} = \frac{30}{3} = 10 \text{ أسنان}$$

- 12- وضع علامة عند كل عشرة أسنان على الترس القائد حسب المثال أعلاه .
- 13- فك صامولة الترس الوسيط وآسحبه دون التأثير على حركة الترس القائد والمقاد .
- 14- تدوير الترس القائد بواسطة الظرف حتى يتم التعشيق على نقاط العلامة الأولى .
- 15- تركيب الترس الوسيط ، وشد الصامولة وإعادة غطاء التروس الخلفية.
- 16- إيصال الكهرباء المخرطة .
- 18- إكمال عملية القطع بالعمق المناسب.
- 19- إعادة القطع بعد تدوير الترس القائد مع العلامة الثانية كما في عملية قطع الباب الأول.

ملاحظة: يجب عدم فك تعشيق صامولة عمود المرشد نهائياً أثناء عملية التدوير للترس القائد حتى ينتهي اللولب كاملاً بعدد أبوابه.

الرسم التنفيذي :

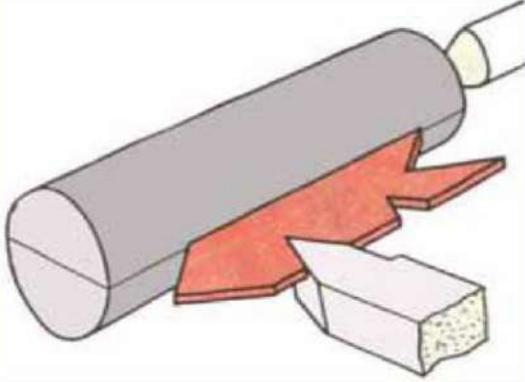


العدد والأدوات والتجهيزات:

قطعة عمل قياس (130 mm × Ø 42 mm) من الفولاذ الطري، مخرطة، أقلام قطع ، بريمة مركز، الصامولة المعيارية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	● إقطع قطعة العمل بحسب قياس القطر 42 mm وطول 130 mm.	
3	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي : ● خراطة جبهية. ● اثقب القطعة ببريمة مركز. ● خراطة طولية. ● خراطة الشطافات والمجرى.	
4	ركب قلم قطع اللولب بشكل مواز لمحور قطعة العمل.	

	5 تأكد من تعامد قلم قطع اللولب مع قطعة العمل باستخدام ضبعة القياس. إقطع مجرى الباب الأول بحسب مقدار التقدم المحوري ($1.5 \times 2 = 3\text{mm}$)، والذي يمثل قيمة الخطوة بحسب عمق القطع المحسوب وعلى مراحل $A = 0.65 \times 3$ $= 1.95\text{mm}$
	6 إفصل التيار الكهربائي عن المخرطة.
	7 - ضع علامة بواسطة الطباشير على نقاط تعشيق بين الترس القائد، والترس المنقاد المركب على عمود المرشد والوسيط .
	8 - إحسب مقدار تدوير الترس القائد بالمعادلة الآتية: $\text{مقدار التدوير} = \frac{\text{عدد أسنان الترس القائد}}{\text{عدد الأبواب}}$ - حدّد عدد اللولب المراد تدويرها على الترس القائد بوضع علامات بحسب عدد الأبواب.



9 فك صامولة الترس الوسيط وآسحب الترس الوسيط دون التأثير على حركة الترس القائد والمنقاد.



10 دَوِّر الترس القائد بواسطة الغراب الثابت، أو أحزمة نقل الحركة، ويبين الشكل المجاور طريقة تدوير الترس القائد بواسطة أحزمة نقل الحركة ويتم تدويره حتى يتم التعشيق على نقاط التأشير، مراعيًا عدم فك ذراع تعشيق عمود المرشد أثناء عملية التدوير نهائياً.



11 ركب الترس الوسيط بحيث تتطابق نقاط العلامة.



12 شد صامولة الترس الوسيط بإحكام.

	13 أَعِدْ غطاء التروس الخلفية للسلامة العامة.	13
	14 إفحص أسنان الباب الأول بأستعمال محدد قياس الأسنان.	14
	15 أوصل قاطع الكهرباء للمخرطة.	15
	16 أكمل عملية القطع للباب الثاني بنفس مقدار عمق القطع للباب الأول وعلى مراحل.	16
17 ♦ فك القطعة عن المخرطة. نظف المخرطة وزيتها بعد الانتهاء من العمل.		17

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل الثامن

أسم التمرين: قطع اللولب المتعدد الأبواب

الشعبة:-----

أسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الاستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف واختيار وربط بريمة السنتر بإحكام.	5		
3	دقة ضبط زاوية الحد القاطع للقلم الخارجي لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	تعشيق التروس لقطع اللولب حسب الجدول، ووضع الماكنة على الحركة الأوتوماتيكية.	10		
6	إختيار طريقة عمل اللولب المتعدد الأبواب، وتبديل التروس.	25		
7	مراحل قطع اللولب متعدد الأبواب.	20		
8	دقة عمل اللولب المنتج والنعومة	15		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

أسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5 - 6 - 7 - 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل التاسع

صيانة وإدامة ماكينة الخراطة

أهداف الفصل:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادراً على أن:

- يلاحظ أداء ماكينة الخراطة وتحديد دقة أدائها.
- تزييت الأجزاء المتحركة في الماكينة.
- يستبدل سائل التبريد.
- تفكك العينة (الظرف) الثلاثي والرباعي وتجميعه.
- يضبط الخلوص في الأجزاء المتحركة.

المعلومات الأساسية:

لأستمرار الآلات والمعدات بالأشتغال لزمان طويل وبدقة، يجب إدامتها وصيانتها بشكل صحيح، وبفترات مجدولة ومنظمة، وعليه يجب إتباع ما يأتي:

1- الإلمام التام بخطوات التشغيل قبل الشروع بتشغيل الماكينة.

2- تزييت الأجزاء المتحركة لمنع الاحتكاك.

3- منع دخول الرايش بين الأجزاء المتحركة حفاظاً عليها من الكسر.

3- منع وصول الماء والغبار للأجزاء الحديدية لمنع الأكسدة.

تقسم الصيانة على ثلاثة أنواع بحسب الحاجة لها هي:

- الصيانة الوقائية : تجرى على فترات منتظمة وتشمل: الفحص، والتزييت، والتنظيف، واستبدال الأجزاء القابلة للاستهلاك بهدف عدم توقف الماكينة .
- الصيانة التصحيحية: تجرى لاستبدال جزء مكسور أو عطب أثناء العمل بهدف إرجاع الماكينة للعمل.
- الصيانة الشاملة: تجرى بشكل دوري شهري أو سنوي، وتكون شاملة على جميع أجزاء الماكينة.

التمرين الأول: تبديل سائل التبريد وتغيير زيت الماكينة

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

- يجري تبديل سائل التبريد.
- يجري تغيير زيت الماكينة.

المعلومات الفنية:

تستعمل سوائل التبريد في عمليات قطع المعادن لتقليل الارتفاع في درجة الحرارة الناتجة عن احتكاك قلم القطع بالمشغولة والرايش للمحافظة على عدة القطع، وعدم تشوّه سطح المشغولة. والتزييت يساعد على إنزلاق الأجزاء المتحركة على بعضها بسهولة، ويمنع تأكلها، وكذلك يقلل من ارتفاع درجة الحرارة الناتجة عن الاحتكاك.

التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، زيت خفيف، زيت ثقيل، سائل تبريد مناسب (محلول الصابون في الماء أو مستحلب أو زيت مركب)، وعاء لاحتواء سائل التبريد المستعمل، مواد منظّفة، فرشاة تنظيف، قطع قماش تنظيف، معدات السلامة المهنية.

ثالثاً: خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	<u>ضع وعاءاً فارغاً تحت حوض سائل التبريد، ثم افتح اللولب لتفريغ السائل وأكمل تنظيف الأحواض المتدرجة من السائل والرايش المترسب فيها والمكان المحيط بالحوض.</u>	
3	<u>شغل مضخة سائل التبريد لفترة وجيزة لدفع السائل المتبقى في الأنابيب.</u>	

	4 نظف أجزاء الماكينة من الرايش وسائل التبريد المتبقي عن عمليات القطع السابقة.	
	5 إملا حوض سائل التبريد بسائل التبريد بالمواصفات المحددة من قبل الشركة المصنعة.	
	6 شغل مضخة سائل التبريد لنفث كمية قليلة من السائل في وعاء للتخلص من بقايا السائل القديم المتبقي في منظومة التبريد.	
	7 أفرغ زيت صندوق التروس عن طريق فتحة التفريغ في وعاء ثم أغلق الفتحة، ثم نظف المكان المحيط حول فتحة ملء الزيت قبل فتحها.	
8 <u>أملأ الصندوق بزيت خفيف مع ملاحظة مقياس الزيت من الفتحة الزجاجية ثم أغلق فتحة الملء.</u>		
	9 <u>زيت بزيت خفيف جميع مواقع إنزلاق الأجزاء على بعضها في الماكينة، بأستعمال مضخة زيت يدوية وفرشاة ثم شحم بوساطة مضخة الشحم جميع خلم التشحيم.</u>	
	10 تخلص من سائل التبريد، والزيت المستعمل، والعبوات الفارغة بطريقة لا تؤثر على البيئة، ثم نظف مكان العمل.	
	11 إحفظ مواد وُعد العمل في المكان المخصص لها.	

إستمارة الفحص

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل التاسع

آسم التمرين: تبديل سائل التبريد وتغيير زيت الماكينة.

آسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تفريغ وتنظيف حوض سائل التبريد.	10		
3	تفريغ منظومة التبريد من بقايا سائل التبريد.	10		
4	تنظيف الماكينة من الرايش، وسائل التبريد المتبقي من عملية القطع.	5		
5	ملء حوض المنظومة بالسائل.	5		
6	التخلص من بقايا سائل التبريد في الأنابيب.	5		
7	إفراغ زيت صندوق التروس.	5		
8	ملء صندوق التروس بالزيت.	10		
9	تزييت وتشحيم الماكينة .	25		
10	حفظ العدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
15	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 - 3 - 8 - 9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني : تفكيك العينة وتجميعها

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:

- يجري تفكيك العينة وتركيبها.

المعلومات الفنية:

تثبت العينة (الظرف) على محور الغراب الثابت، وتستعمل لمسك المشغولة المراد القطع عليها، وهي على نوعين: ثلاثية الفكوك ذات تمرکز ذاتي، ورباعية الفكوك ذات حركة منفردة حرة، ويمكن فتح الفكوك عن جسم العينة وإعادة تركيبها، ويتم ذلك في حالة استبدال الفكوك التالفة بأخرى جديدة، أو التنظيف والتزييت، ويمكن فصل العينة أو تركيبها على محور الغراب الثابت، ويتم ذلك بفتح لوابب التثبيت أو ربطها.

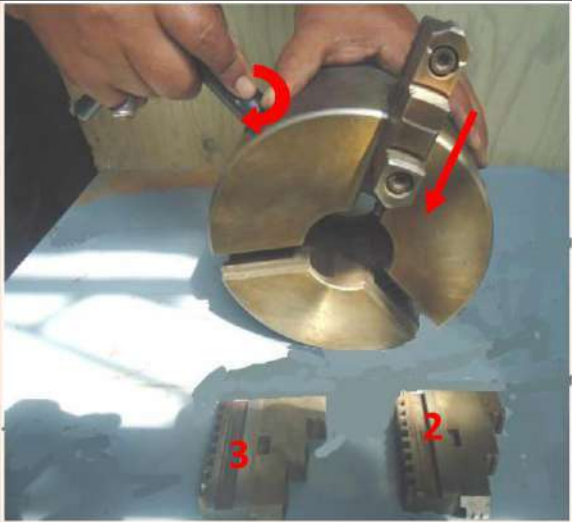
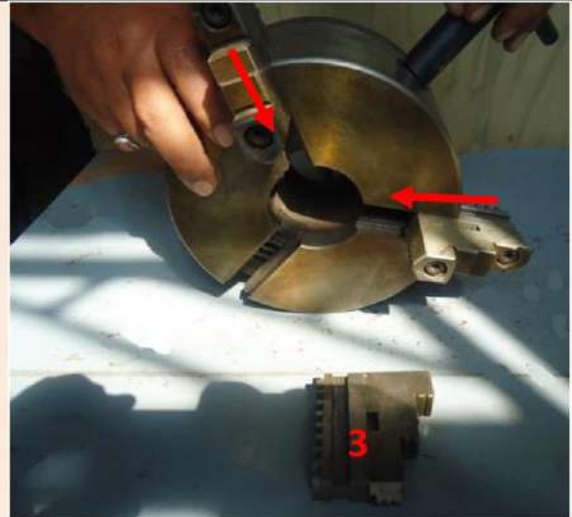
التسهيلات التعليمية:

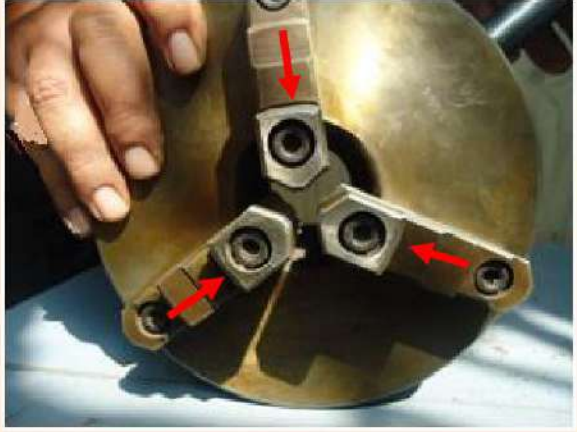
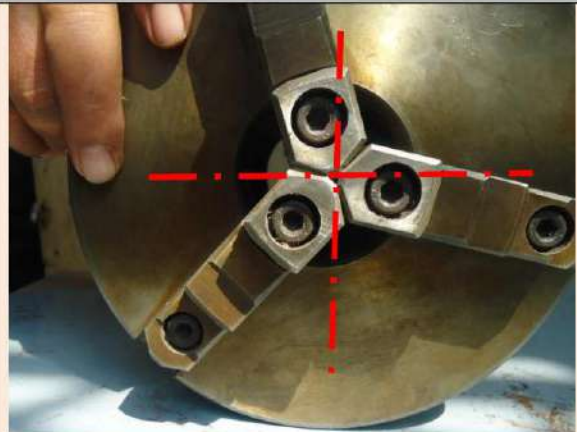
ماكينة خراطة، ظرف (Chuck) ثلاثي ورباعي مع المفاتيح، وعاء، طقم مفك (سبانة)، طقم مفل (درنيس)، قطع قماش تنظيف، معدات السلامة المهنية.

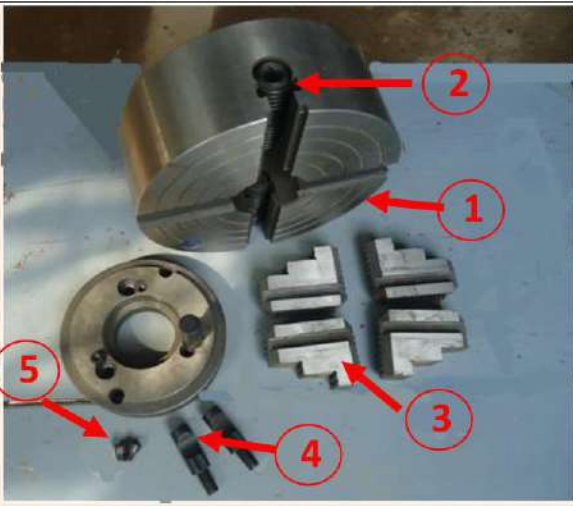
خطوات العمل/النقاط الحاکمة/ الرسوم التوضيحية:

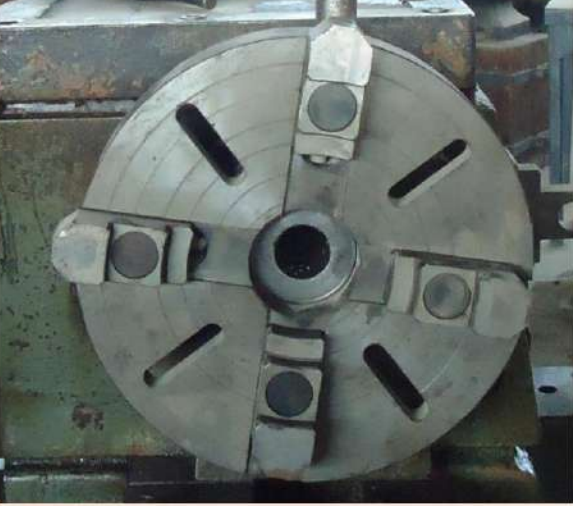
ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إفتح لوابب تثبيت الظرف الثلاثي ذاتي التمرکز، لفصله عن محور الغراب الثابت.	

	إرفع الظرف عن المحور،	3
	<u>ضع الظرف الثلاثي على طاولة العمل</u> <u>ثم أخرج الفكوك، بوساطة لف لولب</u> <u>التمركز باتجاه عكس عقرب الساعة،</u> <u>بمفتاح الظرف.</u>	4
	إنتبه لأرقام الفكوك (1) و(2) و(3) المطبوعة في أخدودها، للإبتداء بالأول عند تركيبها على الظرف.	5

	ركب الفكوك الثلاثة مبتدئاً بإدخال الفك الأول في أخدود الظرف، لتعشيقه مع بداية سن الصينية.	6
	إستمر بتدوير الصينية، وراقب ظهور بداية سنّها من الأخدود الثاني للظرف، ثم عشق الفك رقم (2).	7
	إستمر بتدوير الصينية، وراقب ظهور بداية سنّها من الأخدود الثالث للظرف، ثم عشق الفك رقم (3).	8

	9 إستمر بتدوير الصينية، وراقب حركة الفكوك الثلاثة باتجاه مركز الظرف.	
	10 <u>إستمر بتدوير الصينية حتى تلتقي الفكوك الثلاثة في مركز الظرف،</u> <u>للتأكد من صحة تعشيق الفكوك مع صينية الظرف.</u>	
	11 إدخل المسامير الخلفية لتمرکز الظرف، في ثقبها في محور الغراب الثابت، وثبتها باللوالب الخاصة بها.	
شغل المخرطة للتأكد من توازن دوران الظرف.		12

	إطلع على أجزاء الظرف الرباعي: كتلة الظرف (1)، لولب تحريك الفك في الأخدود بصورة مستقلة عن الفكوك الأخرى (2)، أربعة فكوك (3)، مسامير مركزة الظرف على المحور (4)، لولب قفل المسامير (5)،	13
	فك لوائب تثبيت الظرف بمحور الغراب الثابت.	14
	إرفع الظرف عن المحور.	15

	16 ضع أحد الفكوك الأربعة في أحد الأخاديد، وعشقه مع لوب التعشيق بتدويره بواسطة مفتاح الظرف.	
	17 إدخل مسامير تمرکز الظرف في فتحاتها في عمود الغراب الثابت ثم أربطها مع العمود بلوالب القفل الخاصة بها.	
	18 أكمل تركيب الفكوك الأخرى، ولا يشترط أن يكون تركيب الفكوك متتالي على أخاديد الظرف، لأن الفك يمكن تحريكه بمفرده دون الفكوك الأخرى.	

	أربط شغلة بين فكوك الظرف، ولاحظ حركتها المستقلة في الربط اللامركزي، وشغل المخرطة لملاحظة الدوران اللامركزي المشغولة.	19
أطفئ المخرطة وفك المشغولة من الظرف.		20
نظف مكان العمل وأحفظ الأدوات.		21

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل التاسع

آسم التمرين: تفكيك العينة وتجميعها.

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	فك الظرف الثلاثي عن الغراب الثابت.	5		
3	إخراج فكوك الظرف.	5		
4	الكشف عن أرقام الفكوك.	15		
5	تركيب الفكوك.	5		
6	ضبط تمرکز الفكوك.	15		
7	تركيب الظرف.	5		
8	فك الظرف الرباعي عن الغراب الثابت.	5		
9	تركيب الفكوك.	5		
10	تركيب كتلة الظرف الرباعي على محور الغراب الثابت.	15		
11	تركيب الفكوك على أخاديد الظرف.	5		
12	حفظ العدد والأدوات.	5		
13	تنظيف مكان العمل.	5		
14	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 - 6 - 10)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث: معالجة الخلوص في الراسمة

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يحدد دقة إداء الماكينة
- يعالج الخلوص في الراسمة.

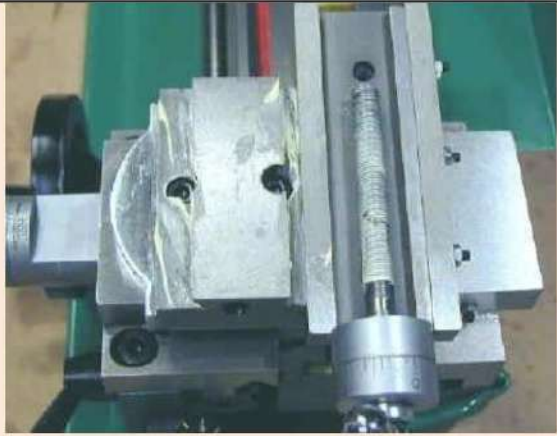
المعلومات الفنية:

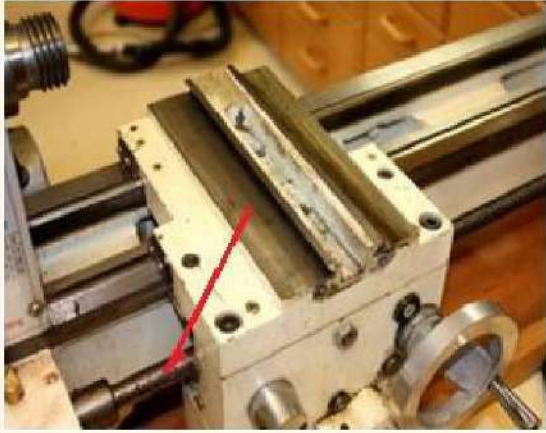
تزداد قيمة الخلوص في الراسمة بزيادة ساعات الاشتغال، نتيجة الحركة وقوى القطع التي تؤدي إلى خلخلة لواب التثبيت، أو تآكل الجلب، والأسطح المنزلقة على بعضها، مما يؤدي إلى مشغولة ذات أسطح غير دقيقة، لذلك يجب المعالجة على فترات.

التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، وعاء، طقم مفك (سبانية)، طقم مفك (درنيس)، قطع قماش تنظيف ، طاولة عمل، معدات السلامة مهنية.

خطوات العمل/النقاط الحاکمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	<u>فكك الراسمة العليا وبدل جلبة العمود المستهلكة.</u>	

	3 فك الراسمة السفلى وبَدِّل جلبة العمود المستهلكة.	
	4 أحكم ربط لوابل تدريجة الراسمة العليا.	
	5 إكشف عن التآكل بين عمود الجر وصامولة التعشيق مع العربة.	
	6 <u>لامس قلم القطع للشغلة وأجرى</u> <u>عملية القطع، ثم أرجع الراسمة إلى</u> <u>مكانها لإجراء شوط القطع الثاني فإن</u> <u>لم يتطابق صفر تدريجة الراسمة مع</u> <u>المؤشر، إفتح قفل التدريجة ثم أطبق</u> <u>الصفر مع المؤشر، ثم أقفل التدريجة</u> <u>وأكمل القطع.</u>	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل التاسع

آسم التمرين: معالجة الخلوص في الراسمة.

آسم الطالب:-----

الشعبة:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تبدال جلبة الراسمة العليا.	15		
3	تبدال جلبة الراسمة السفلى.	20		
4	إحكام ربط تدريجية الراسمة العليا.	10		
5	معالجة التآكل في صامولة تعشيق العربة مع عمود الحجر.	15		
6	معالجة الخلوص بطريقة التصفير عند بداية كل شوط قطع.	20		
7	حفظ العدد والأدوات.	5		
8	تنظيف مكان العمل.	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 - 3 - 4 - 5 - 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل العاشر

القشط

Shape

الأهداف:

بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يتعرف على قواعد وشروط السلامة المهنية في ورش القشط.
2. يتعرف على أجزاء ماكينات القشط وكيفية تشغيلها.
3. يقوم بعملية تشغيل الأكتاف بالقشط.
4. يقوم بعملية تشغيل الأخاديد بالقشط.
5. يعمل الأخاديد على محيط دائرة.
6. يجري إدامة لماكينات القشط.

المعلومات الأساسية: تعريف بأجزاء الماكينات وتشغيلها والسلامة المهنية.

السلامة المهنية في ورش القشط :

تُولى السلامة المهنية إهتماماً كبيراً في العمل على المقاشط، وذلك بسبب الحركة الآلية الترددية للتمساح أثناء العمل، إذ تتم العملية بخروج جزء من كتلة التمساح خارج هيكل الماكينة، ورجوعه بسرعة لصدم الشغلة لإحداث عملية القطع، مما يستوجب إتباع قواعد السلامة المهنية للحفاظ على سلامة العاملين ومحتويات ورشة العمل، وتتلخص هذه القواعد بالنقاط الآتية:

- 1 - معرفة حركة أجزاء المقشطة أثناء عملها.
- 2 - يجب التدريب لمعرفة كيفية تشغيل وإيقاف المقشطة واستخدام العدد والأدوات بصورة سليمة قبل البدء بالعمل.
- 3 - التأكد من صلاحية الأجزاء الكهربائية للمقشطة.
- 4 - تجنب ارتداء الملابس المتدلية أثناء العمل.
- 5 - التركيز والانتباه أثناء تشغيل الماكينة والعمل عليها.
- 6 - التأكد من إحكام ربط الشغلة لعدم زحزحتها نتيجة صدمها بالقلع.
- 7 - يجب إيقاف الماكينة عند تحضير الشغلة للعمل، أو في أعمال التنظيف.
- 8 - تجنب الوقوف خلف أو أمام الماكينة قبل العمل وأثنائه.
- 9 - يضاف لما سبق، توفير التهوية والإضاءة الجيدة للورشة، ووجود مساحة كافية للتحرك السليم أثناء العمل، وتوفير مكان لحفظ العدد والأدوات الواجب استخدامها في العمل، وتوفير وسائل إيضاح لكيفية العمل على المقشطة.

استعمالات المقشطة النطاحة

تستخدم المقاشط النطاحة للشغلات الصغيرة أو المتوسطة الحجم لتسوية سطوحها الأفقية والجانبية وفتح المجاري في ثقوب العجلات أو الاطارات أو المسننات.

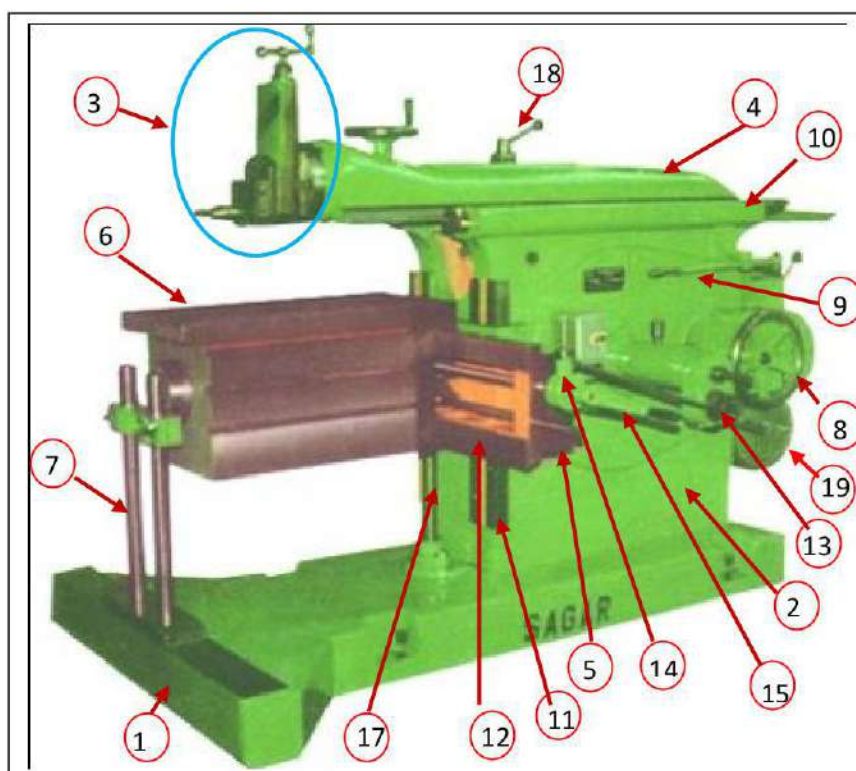
10- 1- 1 أنواع ماكينات القشط وتشغيلها:

يتم القطع في ماكينات القشط نتيجة تصادم الحد القاطع للقلم في شوط القطع مع المشغولة المثبتة على طاولة المقشطة، و تقسم المقاشط على ثلاثة أنواع رئيسة هي :

المقسطة النطاحة، المقشطة ذات العربة، والمقسطة الرأسية.

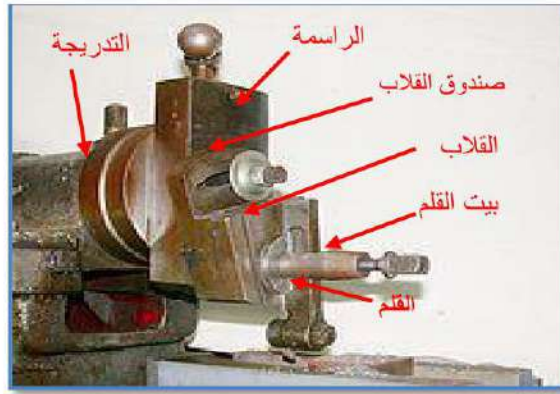
1 - المقشطة الأفقية النطاحة:

في المقشطة النطاحة، الشكل (10 - 1) تثبت الشغلة، بينما تتحرك آلة القطع المربوطة في مقدمة التماسح، حركة ترددية مستقيمة بشوط قصير، ولذلك تستخدم في تسوية أسطح الأجزاء الصغيرة والمتوسطة، وتتم التغذية للشغلة في الإتجاه العرضي، ويستمد التماسح حركته الترددية المستقيمة من آلية الحركة الترددية في المقشطة، أو من منظومة هيدروليكية،

أجزاء المقشطة النطاحة:

شكل (10 - 1) أجزاء المقشطة النطاحة

- 1 - الفرش: كتلة من حديد الزهر (الآهين)، تثبت في أرضية الورشة، وتحمل جميع أجزاء الماكنة.
- 2 - هيكل الماكنة: كتلة من حديد الزهر (الآهين) مجوفة، وتحمل معظم أجزاء الماكنة، ويركب في تجويفها آلية الحركة الترددية.
- 3 - رأس التماسح: يتكون من مجموعة أجزاء التحكم في أوضاع عملة القطع، ويثبت في مقدمة التماسح، الشكل (10 - 2).



شكل (10 - 2) رأس التماسح

- 4 - كتلة التماسح: كتلة نصف إسطوانية مجوفة من حديد الزهر (الآهين)، ترتبط مفصلياً بآلية الحركة الترددية، تحرك على دلائل في أعلى الهيكل.
- 5 - السرج: كتلة من حديد الزهر (الآهين)، يحمل طاولة المقشطة، ويحرك عمودياً على دلائل في مقدمة الهيكل، ويحتوي في مقدمته دلائل لحركة الطاولة أفقياً.
- 6 - الطاولة: كتلة مكعبة مجوفة، من حديد الزهر (الآهين)، تحرك أفقياً على السرج، وعمودياً معه على الدلائل الواقعة في مقدمة الهيكل، يحتوي سطحها الأعلى على ثقوب ومجاري على شكل حرف (T) لإدخال لوائب الربط لربط المشغولات أو الملزمة، ويحتوي أحد جوانبها مجرى على شكل حرف (V) يستعمل لربط المشغولات الإسطوانية.
- 7 - مسند: يستعمل لإسناد مقدمة الطاولة لتجنب انحرافها أثناء الصدمات الناتجة عن القطع، ويحتوي على مجرى ولولب ربطه مع الطاولة، بعد تحديد ارتفاعها المناسب للعمل.
- 8 - صندوق التروس: يركب في جانب الهيكل، يتم بواسطته التحكم في سرعة التماسح.

9 - عتلة فصل وتعشيق صندوق التروس مع آلية الحركة الترددية.

10 - دلائل حركة التماسح.

11 - دلائل حركة السرج.

12 - دلائل حركة الطاولة.

13 - لولب تنظيم طول الشوط.

14 - السقاطة.

15 - عتلة إيصال الحركة الى لولب الحركة الأفقية للطاولة.

16 - لولب الحركة الأفقية للطاولة.

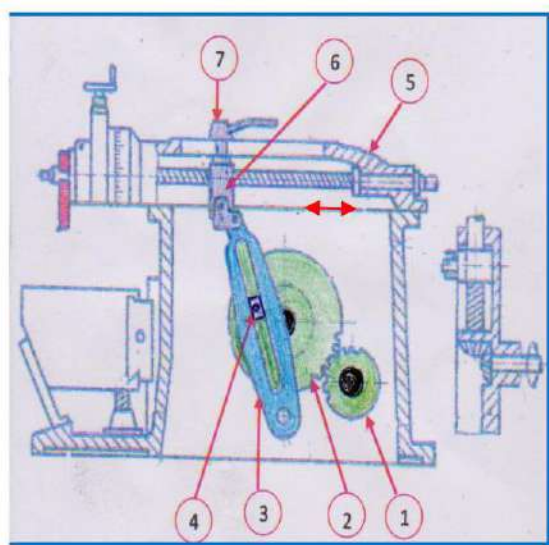
17 - لولب الحركة العمودية للطاولة.

18 - لولب ربط التماسح بآلية الحركة الترددية.

19 - ويكون المحرك الكهربائي أحد الأجزاء الرئيسية للمقشطة، وتتراوح متوسط قدرته في المقاشط الصغيرة من (3 - 5.5) كيلو واط، أما في الكبيرة فتتراوح من (5.5 - 7.5) كيلو واط.

كيفية عمل آلية حركة التماسح في المقشطة النطاحة:

كما مبين في الشكل (10 - 3) يستمد الترس الصغير (1) حركته من صندوق



شكل 10 - 3 آلية الحركة الترددية

التروس، لينقلها الى الترس الكبير (2)، مثبت عليه باتجاه نصف قطره، لولب في نهايته كتلة (4) ويدوران مع الترس، فتزلق الكتلة داخل مجرى الذراع (3) أثناء دورانها فتجعله يتأرجح حول محور في قاعدة المقشطة، مع العتلة المفصلية (6) المرتبطة معه ولولب ربط التماسح مع الآلية (7)، فينزلق التماسح على دلائل في أعلى الهيكل، وعند إتمام كل دورة للتروس الكبير، يتحرك التماسح ليتم شوطي القطع والرجوع.

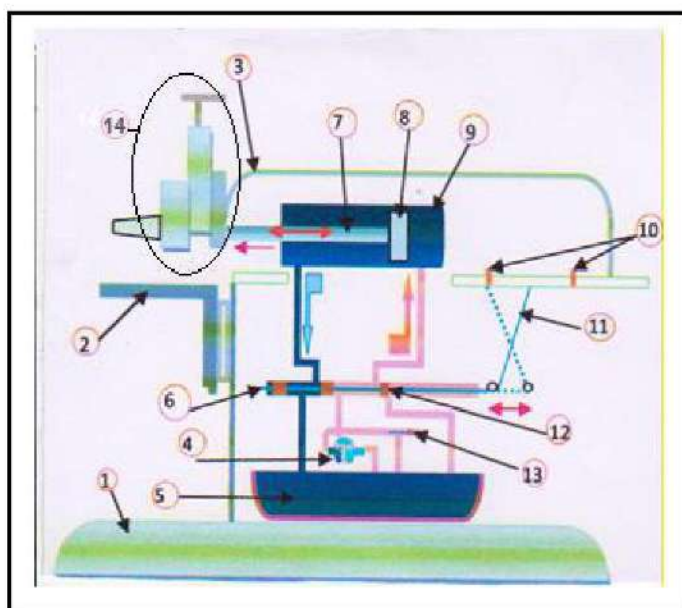
2- المقشطة السحابية:

يوجد نوع آخر من هذه المقاشط النطاحة يربط فيها قلم القشط، بحيث يكون فيه الحد القاطع باتجاه بدن المقشطة، وعليه يتم شوط القطع عند رجوع التماسح باتجاه بدن المقشطة، لهذا يسمى هذا النوع بالمقشطة.

النطاحة السحابة، وتكون كبيرة الحجم، وأقلام القطع المستعملة فيها كبيرة الحجم وتستعمل في قشط المشغولات الثقيلة.

3-المقشطة النطاحة الهيدروليكية:

تعمل المقاشط، شكل (10 - 4)، التي تتم فيها حركة التماسح بواسطة المنظومة الهيدروليكية، بشوط قصير بسبب قصر الإسطوانة الهيدروليكية المثبتة في تجويف التماسح، التي تعمل على دفع التماسح ثم سحبه، بواسطة ذراع المكبس المرتبط معه، لإتمام شوطي القطع والرجوع، يتم عمل المنظومة الهيدروليكية، الشكل (10 - 4) بضخ الزيت من الحوض (2) الى إسطوانة ذات تأثير مزدوج (9) بواسطة مضخة هيدروليكية (4)، تتحرك الصمامات (12) المركبة على محور (6) وعتلة مفصلية (11) متصلة في نهاية التماسح، فتعمل على توجيه الزيت الى جانبي مكبس الإسطوانة بشكل متعاقب، وذلك يتم بتحكمها في غلق وفتح مجاري الزيت، فيتحرك المكبس مع ذراعه الى خارج الإسطوانة فيدفع التماسح ليتم شوط القطع، وعند تغيير اتجاه الزيت ليدخل الى الإسطوانة من الفتحة الثانية بفعل تحكم الصمامات، يدفع المكبس وذراعه الى الخلف، ساحباً معه التماسح ليتم شوط الرجوع، ويمكن تحديد طول الشوط بالتحكم بالمسافة بين المصدين (10).



شكل (4 - 10) المقشطة الهيدروليكية

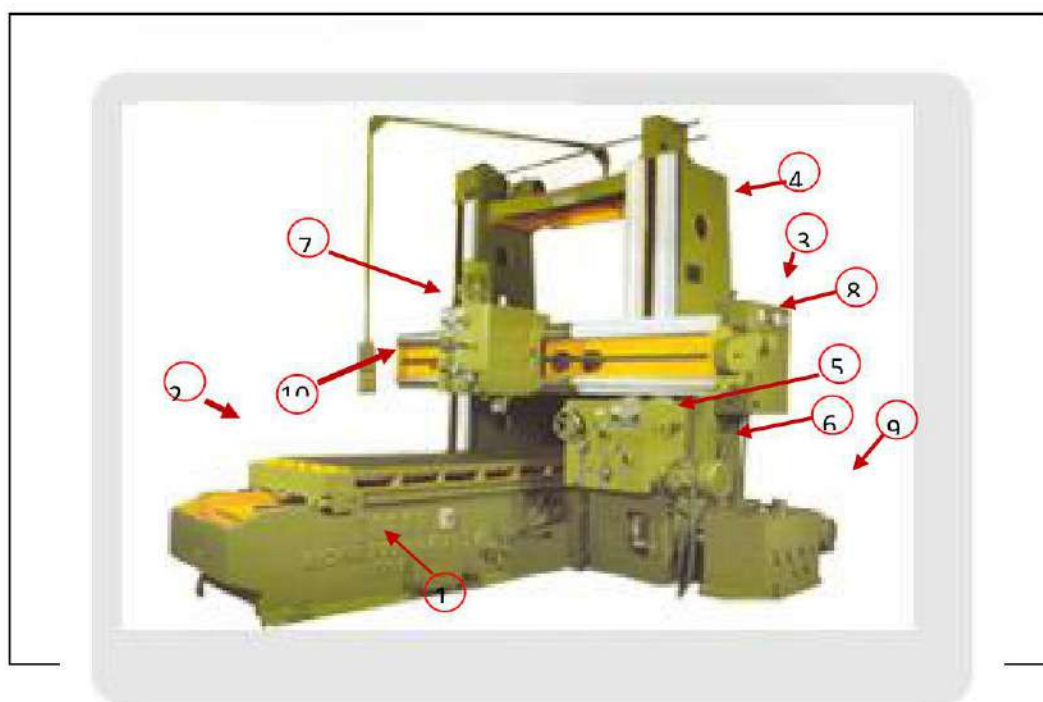
- 1 - الفرش. 2 - الطاولة. 3 - التماسح. 4 - مضخة الزيت. 5 - حوض زيت. 6 - ذراع تثبيت الصمامات.
- 7 - ذراع المكبس. 8 - المكبس. 9 - إسطوانة هيدروليكية. 10 - مصدات لتحديد طول الشوط. 11 - عتلة مفصلية. 12 - صمامات التحكم باتجاه ضخ الزيت. 13 - صمام غلق. 14 - رأس التماسح.

2 - المقشطة ذات العربة:

في المقشطة ذات العربة، الشكل (10 - 5)، تثبت آلة القطع بينما تتحرك الشغلة حركة ترددية، وتتم التغذية في الاتجاه العرضي لحركة العارضة، وتستخدم في الأعمال الثقيلة أو تسوية السطوح الطويلة أو قشط عدة شغلات متشابهة، وذلك بصفها متلاسقة وربطها على طول الطاولة، وقشطها في آن واحد.

يتم القشط بربط المشغولة بإحكام على الطاولة، وتحديد طول الشوط بضبط المسافة بين مصدين يقعان على أحد جوانب العربة، ثم تحديد مقدار التغذية بواسطة تحريك العارضة يدوياً أو بواسطة المحرك الكهربائي الخاص بالعارضة، ثم تشغيل المحرك الكهربائي الخاص بالطاولة لأنزلاقها على دلائل في أعلى الفرش، ويتم عكس حركة الطاولة ذهاباً وإياباً بتأثير المصدين المثبتين في جانب الطاولة، العاكسين لإتجاه حركة المحرك الكهربائي.

- 1 - الفرش. 2 - الطاولة. 3 - لوحة التشغيل. 4 - القائمان. 5 - مجمع تروس رفع وخفض العارضة.
- 6 - المحرك الكهربائي لحركة العارضة. 7 - التماسح. 8 - لولب تحريك العارضة أفقياً. 9 - المحرك الكهربائي لحركة الطاولة على الفرش، 10 - العارضة.



شكل (10 - 5) المقشطة ذات العربة

3 - المقشطة الرأسية:

المقشطة الرأسية تشبه في حركتها المقشطة النطاحة، إلا أن حركة التماسح فيها تكون عمودية على الطاولة، وتستعمل لقشط السطوح المستوية والجانبية وفتح المجاري في تجاويف الإطارات، عند العمل عليها يجب وضع قطع تغلية تحت الشغلة، لتجنب اصطدام الحد القاطع للقلم بسطح الطاولة. في الشكل (10-6) وأهم أجزائها:

1 - هيكل الماكينة. 2 - التماسح.

3 - ضبط موقع الشوط.

4 - مجاري لربط القلم.

5 - طاولة دوارة.

6 - منزلقة الحركة العرضية.

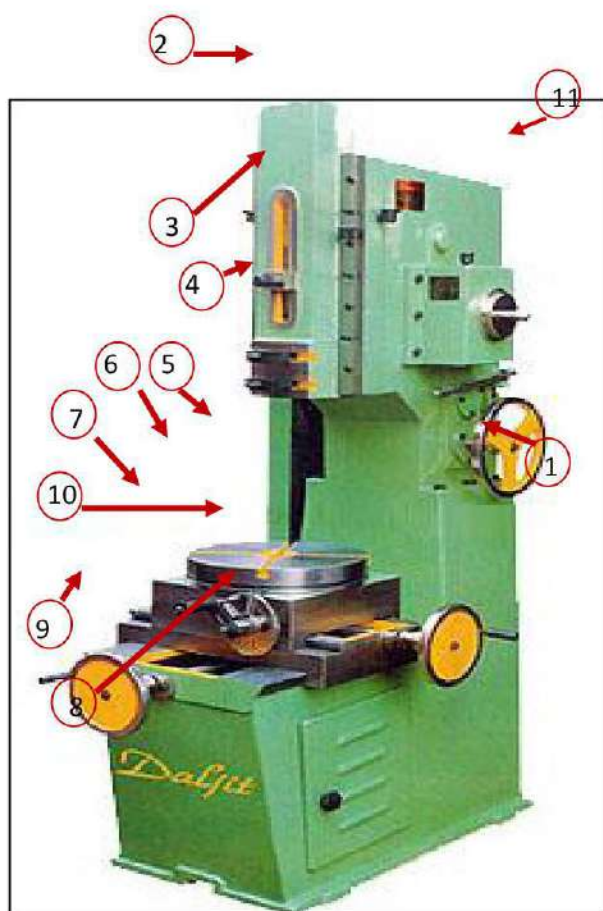
7 - منزلقة الحركة الطولية.

8 - الفرش.

9 - عمود التغذية.

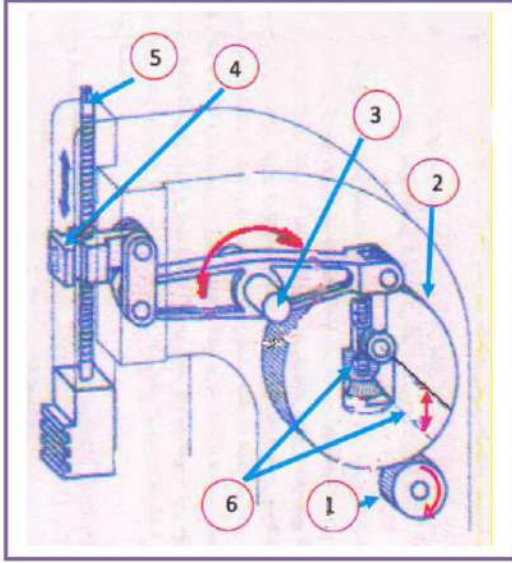
10 - قرص التقسيم.

11 - أداة التغذية الأوتوماتيكية.



شكل 10 - 6 المقشطة الرأسية

آلية حركة التمساح في المقشطة الرأسية:



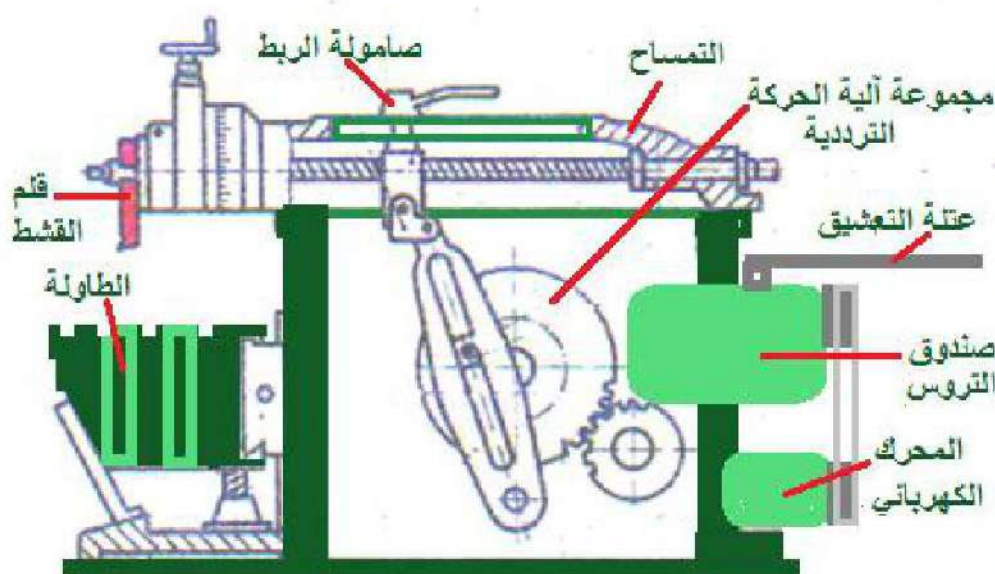
يستمد الترس الصغير (1) حركته بسرعه مختلفة من صندوق تروس يدار بمحرك كهربائي، فيدور الترس الكبير (2) المعشق معه وترس مخروطي مركب عليه، ليحرك عتلة فتتأرجح حول محور (3)، ترتبط هذه العتلة مفصلياً بلولب ضبط موقع الشوط (5) ليحركه صعوداً ونزولاً لإتمام شوطي القطع

والرجوع، يضبط موقع الشوط بإرخاء الصامولة (4) وتدوير اللولب (5) لترحيل التمساح الى الموقع المناسب للشوط، ثم قفلها، ويتم ضبط طول الشوط بتنظيم طول اللولب (6) كما في شكل (7-10).

تشغيل ماكينة القشط:

- يحدد موقع شوط التمساح بوضع يتلائم مع طول وموقع ربط المشغولة على الطاولة ثم تشغل ماكينة القشط النطاحة الأفقية المبينة في الشكل (10 - 8)، لإتمام عملية القشط، ويتم ذلك كما يأتي:
- 1- إرخاء صامولة ربط آلية الحركة الترددية في ماكينة القشط مع جسم التمساح.
- 2- فصل تعشيق حركة آلية الحركة الترددية مع المحرك الكهربائي عن طريق ذراع الفصل والتعشيق.
- 3- دفع جسم التمساح عن الطاولة.
- 4 - ربط المشغولة على الطاولة.
- 5 - تنسيب ارتفاع الطاولة ليكون متوافقاً مع الحد القاطع للقطم.
- 6 - دفع جسم التمساح لينزلق على دليليه إلى أن يصل قريباً من المشغولة بمسافة (خلوص بداية) يتراوح طولها من (5mm) إلى (15mm).
- 7 - إعادة ربط جسم التمساح مع الذراع المتأرجح، ثم تدوير العمود المرفق الذي يتحكم في مقدار الزاوية التي يتحركها الذراع حول مفصله، وبذلك يمكن التحكم في المسافة التي يتحركها التمساح ذهاباً وإياباً لقطع طول الشوط، ويجب أن يكون مقدارها مساوياً لطول المشغولة مضافاً إليه خلوص بداية وخلوص نهاية مقدار كل منهما من (5mm) إلى (15mm).
- 8 - وضع رأس التمساح بما يناسب نوع القشط.

- 9 - تحديد عمق القطع بما يناسب ظروف القطع.
- 10 - تعشيق الطاولة مع الحركة الآلية بعد تحديد طول التغذية.
- 11 - توجيه فوهة أنبوب سائل التبريد نحو منطقة القطع في حالة الحاجة إليه.
- 12 - تشغيل المحرك الكهربائي.
- 13 - تعشيق آلية الحركة الترددية مع المحرك الكهربائي لابتداء القطع.
- 14 - بعد إتمام القطع يفصل التعشيق ويقطع التيار الكهربائي عن المحرك.



الشكل (10 - 8) أجزاء ماكينة القشط النطاحة الأفقية

التمرين الأول: تجهيز ماكينة القشط الأفقي النطاحة وتشغيلها

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-
يجهز ماكينة القشط الأفقي النطاحة ويشغلها

المعلومات الفنية :

- 1- عند القشط الأفقي على ماكينة القشط النطاحة، يتم قشط طبقة من سمك المعدن على شكل شرائح (رايش)، ويكون اتجاه القطع موازياً لطاولة الماكينة.

2 - يستخدم في القشط الأفقي نوعان من أدوات القشط هما:

● أداة القشط اليميني وتستخدم في عمليات القشط التي تبدأ فيها أشواط القشط من اليسار إلى اليمين.

● أداة القشط اليساري وتستخدم في عمليات القشط التي تبدأ فيها أشواط القشط من اليمين إلى اليسار.

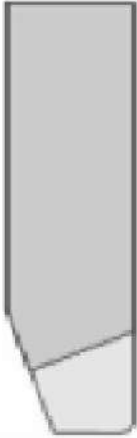
التسهيلات التعليمية:

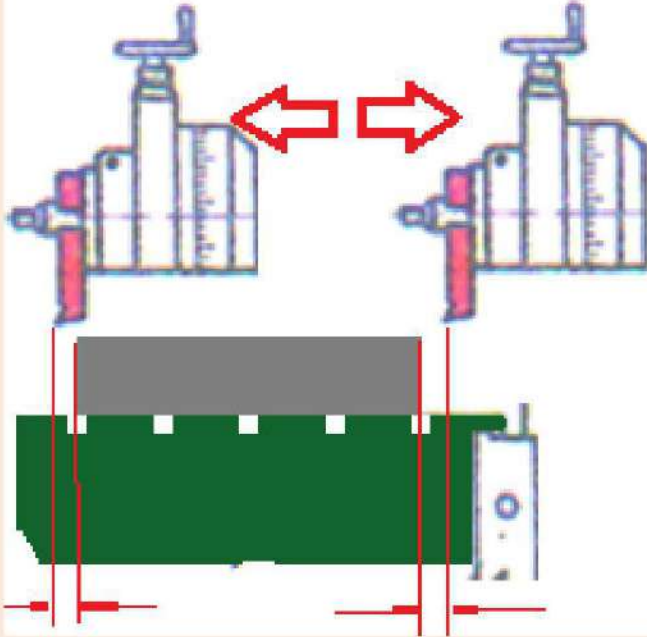
ماكينة قشط نطاقية مع ملحقاتها، مبين قياس مع حامل، مسطرة قياس زوايا، مفتاح لولب، أقلام قشط.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	ربط قطعة عمل صغيرة بوساطة ملزمة المقشطة: ● تأكد من خلو طاولة المقشطة من الرايش المتبقي من العمليات السابقة. ● إفحص استواء فكي ملزمة المقشطة، وتعامدهما على اتجاه حركة التمساح.	 

 	● أحكم ربط لوالب التثبيت. ● أربط قطعة عمل صغيرة بوساطة ملزمة المقشطة بعد وضع قطعة تعلية (مسند) تحتها.	
	الربط بوساطة جهاز التقسيم: ● أربط جهاز التقسيم على طاولة المقشطة. ● أربط قطعة العمل على جهاز التقسيم.	3

	4 أربط قطعة العمل على طاولة التقسيم.	4
يسار  يمين  	5 تركيب قلم القشط في بيت القلم (مربط إسطوانتي ذو شق). ● اختر قلم القطع مراعيًا الآتي: - اتجاه التغذية للقطع، يمين أم يسار. - نوع القشط تخشين أم تنعيم. - تحديد زوايا قلم القشط لتناسب ظروف القطع. ● ضع قلم القشط في شق وربط القلم. ● ثبت القلم بواسطة لولب الربط داخل الشق.	5

	6 احسب طول الشوط القطع ● خلوص بداية الشوط (15 mm) تقريباً. ● خلوص نهاية الشوط (15mm) تقريباً.	
	7 اختر سرعة القطع من الجداول، مراعيًا معدن قلم القشط، ونوع معدن قطعة العمل.	
	8 احسب عدد الأشواط في الدقيقة.	

	9 ضع أذرع السرعة لصندوق التروس حسب جدول السرعة المثبت على المقشطة، لتحديد السرعة المناسبة لظروف القطع.	9
 	10 إختر سرعة التغذية من الجداول: ● أضبط سرعة التغذية من خلال معايرة القرص اللامركزي للمقشطة، للتحكم في تدوير ترس طاولة العمل. ● لإلغاء التغذية الآلية ضع لسان السقاطة بشكل عرضي على أسنان ترس تدوير الطاولة لإلغاء تعشيقهما.	10

11

ضبط عمق القطع:



● لامس قلم القشط
لسطح الشغلة.



● حرّك التدرّجّة ليكون
صفر ميكرومتر قياس
الحركة الرأسية
(التدرّجّة) المركب
على محور الحركة
الرأسيّة (الرأسمة)
ليكون أمام العلامة.



● دَوّر لولب تحريك
التمساح لسحب قلم
القشط قليلاً عن الشغلة.
● دور دولاب الحركة
الرأسيّة
لإنزال قلم القشط الى
عمق القطع المطلوب،
مع ملاحظة قراءة
ميكرومتر الحركة
الرأسيّة.

	12 إحتفظ الأدوات في المكان المخصص لها.	12
أعد المقشطة الى وضعها قبل التدريب.		13
	14 نظف الماكينة ومكان العمل وآحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	14

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل العاشر

آسم التمرين: تعريف بأجزاء الماكينات وتشغيلها والسلامة المهنية

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	التمييز بين أنواع حركة ماكنات القشط .	10		
3	تحضير الطاولة وربط القلم والشغلة في المقشطة النطاحة.	20		
4	حساب أشواط القطع.	5		
5	تنظيم سرعة الماكينة.	15		
6	التحكم بسرعة التغذية وكيفية إغائها.	10		
7	خطوات تحديد عمق القطع.	20		
8	حفظ العدد والأدوات.	5		
9	تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3-5-7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني: تسوية السطوح بالقشط

تسوية السطوح تتم بربط الشغلة على ملزمة المقشطة النطاحة، وينظم وضع الراسمة، والصندوق القلاب وقلم القشط بشكل عمودي، وتكون تغذية العمق بوساطة الراسمة، والتغذية العرضية تتم بتحريك الطاولة أفياً.

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

● يقشط السطح الأفقي بماكينات القشط .

المسار التكنولوجي:

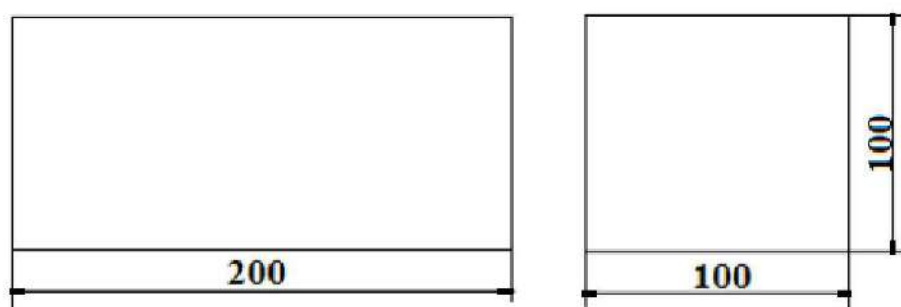
- تسوية السطح الأعلى.

- ربط الشغلة بوضع السطح المقشوط ملاصقاً لفك الملزمة لتسوية السطح الثاني.

- قلب الشغلة وربطها لتسوية السطح الثالث.

- تكرار عملية تغيير وضع المشغولة لقشط الأسطح الباقية، مع مراعاة ملاصقة الأسطح المقشودة لفكوك الملزمة.

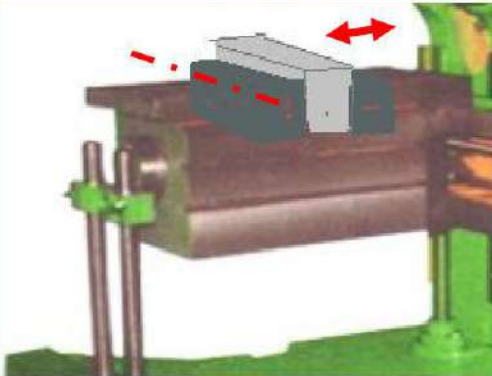
الرسم التنفيذي:

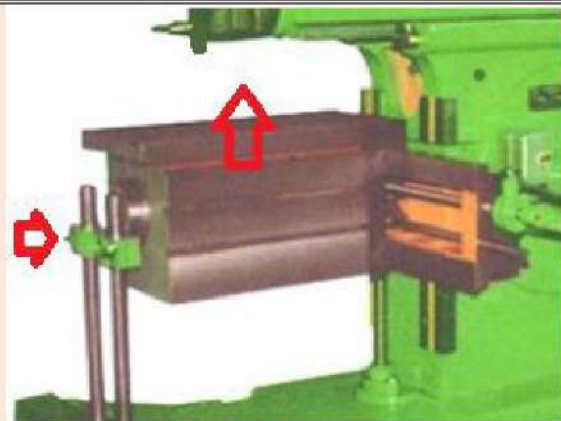


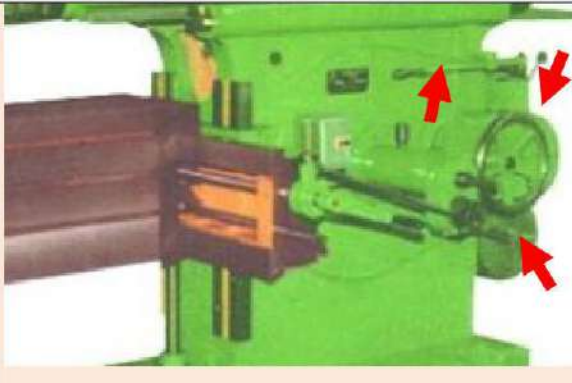
التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط، كتلة من الحديد (st37) قياس (105x205x105) mm ، مطرقة بلاستيك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبابة)، وسائل إيضاح.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	اقرأ الرسم التنفيذي واتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	<u>أربط الشغلة على الطاولة بإحكام،</u> <u>على أن يكون الوجه المراد تسويته</u> <u>أفقياً وإلى الأعلى، وتكون حركة</u> <u>التمساح عمودية على خط صد</u> <u>المشغولة.</u>	
4	ضع قلم القطع في بيته واجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وآحكم ربطه.	

	5 أرخ صامولة لولب ربط التماسح مع آلية الحركة الترددية، ثم أدفع كتلة التماسح يدوياً، أو بواسطة عمود دفع الكتلة وأترك خلوصاً بين حد القطع للقتل وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.	5
	6 <u>نظم طول الشوط على أن يكون مساوياً لطول الشغلة يضاف اليه خلوص بداية ونهاية ، بواسطة تدوير لوب التنظيم،</u>	6
	7 أرخ صامولة مسند الطاولة، ثم أرفع الطاولة ليصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقتل	7

	8 تثبيت الراسمة وقلم القطع بشكل عمودي على الطاولة.	
	9 أنزل الراسمة بمقدار عمق القطع.	
	10 حرك الطاولة أفقياً لتجعل قلم القطع يقابل حافة قطعة العمل.	
	11 شغل المحرك الكهربائي، ثم عشق صندوق التروس بوساطة العتلة.	
	12 عشق السقاطة مع عمود الحركة الأفقية للطاولة	
	13 أكمل قطع القطعية الأولى بمراقبة حركة الطاولة أفقياً الى نهاية وجه قطعة العمل.	
	14 فك الشغلة ثم أربطها بوضع يكون فيه السطح المقشوط ملاصقاً لفك الملزمة، لتسوية السطح الآخر.	

15	استمر بتقليب الشغلة لتسوية جميع الأسطح، مع مراعاة ملاصقة الفكوك المقشورة للشغلة لفكوك الملزمة عند ربطها.
16	فك المشغولة وأرفعها عن الطاولة.
17	نظف الماكينة ومكان العمل
18	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل العاشر

آسم التمرين: تسوية السطوح بالقشط.

آسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط الشغلة على طاولة المقشطة.	5		
3	تركيب قلم القطع.	20		
4	ترحيل التماسح.	5		
5	تنظيم طول الشوط.	5		
6	تنظيم وضع الراسمة والصندوق القلاب.	30		
7	إنزال الراسمة عند القطع الأول.	5		
8	تعشيق السقاطة مع الترس.	5		
9	إكمال قطع الوجه.	5		
10	حفظ العدد والأدوات.	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3 - 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح

التمرين الثالث: تشغيل الأكتاف بالقشط

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

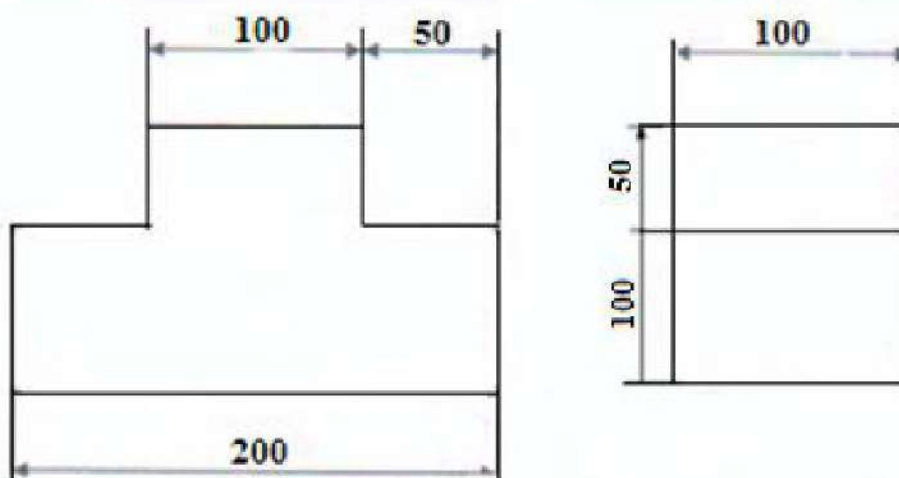
● يقشط الأكتاف للمشغولات.

المعلومات الفنية:

تقشط الأكتاف على المقشطة النطاحة، وتتم برط الشغلة بوساطة الملزمة، وتنظم الراسمة بوضع عمودي، وإمالة الطرف الأعلى للصندوق القلاب بزاوية صغيرة بعيداً عن الشغلة لتجنب اصطدامه بها، وتكون التغذية العمودية بوساطة الراسمة، أما التغذية العرضية فتتم بتحريك الطاولة أفقياً وتتم خطوات التنفيذ بالطريقة الآتية.

- أقشط القطعية الأولى من الوجه الجانبي بانزال الراسمة يدوياً، أو اوتوماتيكياً بعد كل شوطي قطع، ورجوع للوصول الى مستوى الكتف، ثم أرفع الراسمة الى موقعها قبل القطع.
- حرّك الطاولة أفقياً بمقدار مسافة قطعية أخرى.
- كرّر الخطوتين لإكمال الكتف الأول.
- إقشط الكتف الثاني بنفس الطريقة مراعيّاً إمالة الصندوق القلاب وموضع الحد القاطع للقلم بالنسبة الى الشغلة.

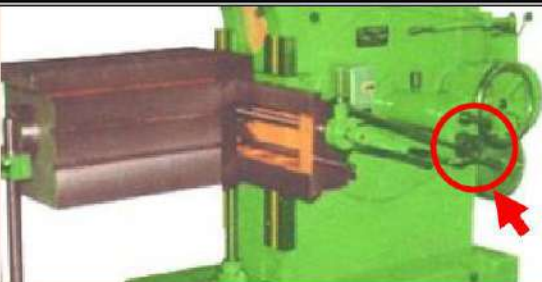
الرسم التنفيذي:

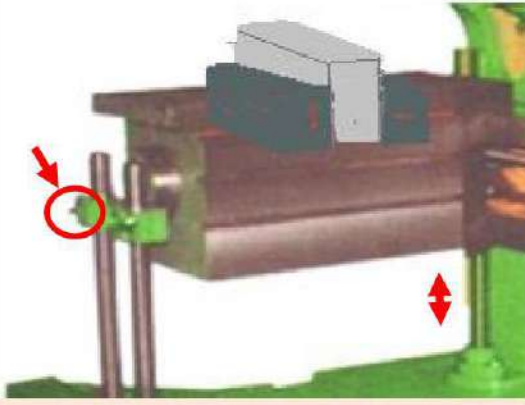


التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط، كتلة من الحديد (st37) قياس (100x150x200) mm، مطرقة بلاستيك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبانية)، وسائل إيضاح.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	اقرأ الرسم التنفيذي وإتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	أربط الشغلة على الطاولة بإحكام على أن تكون حركة التماسح عمودية على خط الصد للمشغولة.	
4	<u>ضع قلم القطع فى بيته واجعله يبرز بالقدر الكافى فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.</u>	
5	<u>لضبط موقع التماسح، إرخ صامولة لولب ربط التماسح مع آلية الحركة الترددية، ثم إدفك كتلة التماسح يدوياً، أوبوساطة عمود دفع الكتلة وأترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.</u>	
6	أضبط طول الشوط وليكون مساوياً لطول الشغلة وأضف اليه خلوص بداية ونهاية، بوساطة تدوير لولب التنظيم،	

	<u>إرخ صامولة مسند الطاولة، ثم أرفع الطاولة لتصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم.</u>	7
	ثبتت الراسمة بشكل عمودي على سطح قطعة العمل، وقم بإمالة الصندوق القلاب مع القلم بزاوية، بشكل يكون القلاب فيه بعيداً من الأعلى عن قطعة العمل.	8
فك تعشيق السقاطة مع عمود الحركة الأفقية للطاولة.		9
شغل المقشطة وقم بالقطع ثم أنزل الراسمة لقطع مقدار آخر يدوياً أو آلياً بعد كل شوطي قطع ورجوع، واستمر بالقطع حتى إكمال الكتف الأول.		10
فك تعشيق صندوق التروس ثم أطفئ المحرك الكهربائي		11
قم بتبديل قلم القشط بقلم قشط يمين.		12
قم بإمالة صندوق القلاب الى الجهة الأخرى.		13
حرك الطاولة حتى يصل حد القطع للقلم الى الطرف الآخر من قطعة العمل، ثم حدد مقدار التغذية بانزال الراسمة.		14
أعد الفقره (9).		15
فك المشغولة ثم نظف الماكينة واحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.		16

إستمارة الفحص

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل العاشر

آسم التمرين: تشغيل الأكتاف بالقشط.

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط الشغلة على الطاولة.	5		
3	ربط قلم القشط.	5		
4	ضبط موقع التمساح.	15		
5	ضبط طول القشط.	15		
6	ضبط موقع الشغلة نسبة الى الحد القاطع للقلم.	5		
7	ضبط وضعية الراسمة والصندوق القلاب للوجه الجانبي الأول.	30		
8	ضبط وضعية الراسمة والصندوق القلاب للوجه الجانبي الثاني.	5		
9	حفظ العدد والأدوات.	5		
10	تنظيف مكان العمل.	5		
11	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 - 5-7)، ويعاد تنفيذ

التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الرابع: عمل السطوح المائلة بالقشط.

أهداف التمرين :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

● يقشط السطوح المائلة.

المعلومات الفنية:

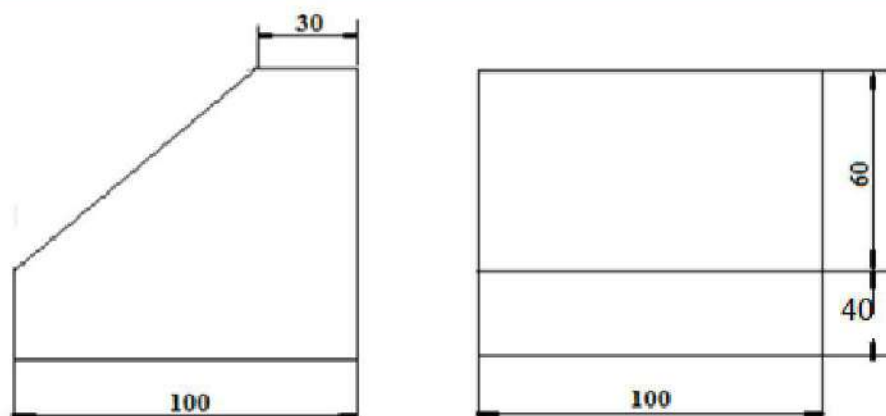
يقشط السطح المائل بوساطة ماكينة القشط النطاحة، ويتم القشط بإمالة الراسمة بزاوية ميل السطح المراد قشطه، وإمالة الطرف الأعلى للصندوق القلاب بعيداً عن الشغلة لتجنب اصطدامه بها، وتتم التغذية العرضية بوساطة الراسمة، وترفع الطاولة لتغذية العمق وتتم الخطوات بالطريقة الآتية.

- قشط القطعية الأولى بتغذية الراسمة من السطح الأعلى باتجاه السطح المائل.

- رفع الطاولة لتغذية عمق قطعية أخرى.

- تكرار الخطوة الأولى للوصول إلى عمق القطع المطلوب.

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية:

ورشة ماكينات قشط، كتلة مكعبة من الحديد (st37) قياس (100)mm ، مطرقة بلاستيك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبانة).

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	اقرأ الرسم التنفيذي واتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	أربط الشغلة على الطاولة بإحكام على أن تكون حركة التماسح عمودية على خط الصد للمشغولة.	
4	ضع قلم القطع في بيته وأجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.	
5	لضبط موقع الشوط، إرخ صامولة لولب ربط التماسح مع آلية الحركة الترددية، ثم أدفع كتلة التماسح يدوياً، أو بوساطة عمود دفع الكتلة وأترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.	
6	<u>أضبط طول الشوط وليكون مساوياً لطول الشغلة مضيفاً إليه خلوص بداية ونهاية ، بوساطة تدوير لولب التنظيم.</u>	
7	إرخ صامولة مسند الطاولة، ثم أرفع الطاولة لتصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم.	
8	ثبتت الراسمة بنفس زاوية السطح المائل المراد قشطه، وإمالة أعلى صندوق القلاب بعيداً عن قطعة العمل.	

9	فك تعشيق السقاطة مع عمود الحركة الأفقية للطاولة.
10	شغل المقشطة وعشق آلية الحركة الترددية.
11	<u>قم بالقطع بإنزال الراسمة بمقدار تغذية شوط قطع يدوياً أو آلياً وكرر بعد كل شوطي قطع ورجوع، واستمر بإنزال الراسمة باتجاه السطح المائل حتى إكمال قشط القطعية الأولى.</u>
12	أرجع الراسمة الى أعلى قطعة العمل.
13	أرفع الطاولة بمقدار عمق القطع.
14	كّرر الفقرة (9) عدة مرات للوصول الى السطح المائل النهائي.
15	فك المشغولة وأرفعها عن الطاولة
16	نظف الماكينة ومكان العمل
17	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل السطوح المائلة بالقشط.

آسم الطالب: -----

الشعبة: -----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط الشغلة على الطاولة.	5		
3	ضبط ربط قلم القطع.	5		
4	ضبط موقع الشوط.	5		
5	ضبط طول الشوط.	10		
6	ضبط موقع الطاولة.	15		
7	ضبط التغذية.	5		
8	تحريك الطاولة لقطع القطعية الثانية.	15		
9	ضبط وضعية الراسمة والصندوق القلاب.	25		
10	حفظ العدد والأدوات.	5		
11	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6-8-9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح

التمرين الخامس: عمل الأخاديد بالقشط.

الأهداف:-

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

● يقشط الأخاديد على السطح المستوي.

المعلومات الفنية

تقشط الأخاديد على السطح المستوي بواسطة ماكينة القشط النطاحة، تربط الشغلة بوضع يكون فيه مجرى الأخدود مطابقاً لإتجاه حركة التمساح، ويكون شكل القلم مطابقاً لشكل الأخدود، أو يمكن استعمال أكثر من قلم وبعمليات متتالية للحصول على شكل الأخدود، اما التغذية فتتم بإنزال الراسمة وتتم الخطوات بالشكل الآتي .

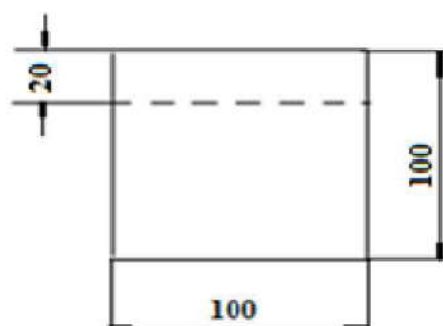
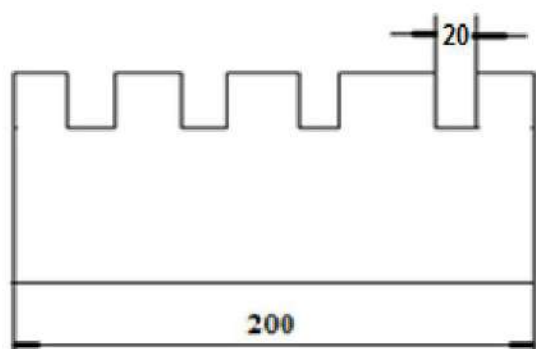
- قشط الأخدود الأول.

- رفع قلم القطع أعلى من الشغلة قليلاً.

- تحريك الطاولة أفقياً لقشط الأخدود التالي.

- قشط باق الأخاديد بإعادة الخطوات السابقة.

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط، كتلة من الحديد (st37) قياس (100x200x100) mm، مطرقة بلاستيك،

قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبابة).

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	اقرأ الرسم التنفيذي وإتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	أربط الشغلة على الطاولة بإحكام على أن تكون حركة التماسح عمودية على خط الصد للمشغولة.	
4	ضع قلم القطع في بيته وإجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.	
5	إرخ صامولة لولب ربط التماسح مع آلية الحركة الترددية، ثم أدفع كتلة التماسح يدوياً، أوبوساطة عمود دفع الكتلة وأترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.	
6	<u>أضبط طول الشوط وليكون مساوياً لطول الشغلة مضيفاً اليه خلوص بداية ونهاية ، بوساطة تدوير لولب التنظيم.</u>	
7	<u>إرخ صامولة مسند الطاولة، ثم أرفع الطاولة لتصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم ثم أربط المسند.</u>	
8	ثبت الراسمة وقلم قطع مربع، بشكل عمودي على سطح قطعة العمل.	
9	فك تعشيق السقاطة مع عمود الحركة الأفقية للطاولة.	

10	شغل المقشطة وعشق آلية الحركة الترددية.
11	قم بالقطع وإنزال الراسمة بمقدار تغذية شوط قطع يدوياً أو آلياً وكرر بعد كل شوطي قطع ورجوع، للوصول الى عمق القطع النهائي للإخدود.
12	أرجع الراسمة الى أعلى قطعة العمل.
13	عشق السقطة مع لولب الحركة العرضية للطاولة وأتركها تتحرك حتى تصل الى مكان قطع الأخدود التالي.
14	كرّر الفقرة (10) عدة مرات للوصول الى السطح الكتف النهائي.
15	فك المشغولة وأرفعها عن الطاولة.
16	نظف الماكنة ومكان العمل.
17	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الخامس - الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل الأخاديد بالقشط.

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ضبط ربط الشغلة على الطاولة.	5		
3	ضبط ربط قلم القطع.	10		
4	ضبط موقع الشوط.	10		
5	ضبط طول الشوط.	10		
6	ضبط موقع الطاولة مع حد القطع للقلم.	15		
7	ضبط وضعية الراسمة والصندوق القلاب.	30		
8	حفظ العدد والأدوات.	5		
9	تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6-7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح

التمرين السادس: عمل الأخاديد على محيط دائرة

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

● يقشط الأخاديد على السطح المحدب بمكانن القشط

المعلومات الفنية:

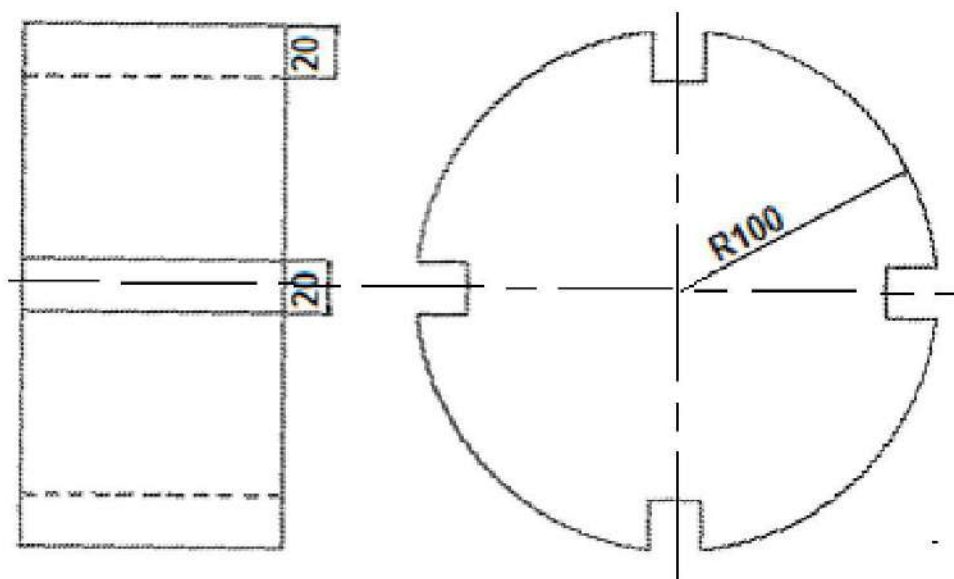
تستعمل المقشطة الرأسية (النقارة) في قشط الأخاديد على محيط الأسطوانة، إذ تربط الشغلة على طاولة دائرية ذات قرص تقسيم، ويتم مطابقة خط محور الشغلة القطري مع حركة طاولة المقشطة، ويقشط الأخدود الأول ثم تدور بوساطة الطاولة الدائرية لقشط الأخدود التالي، وتعاد عملية التدوير والقشط لإكمال باقي الأخاديد وتتم الخطوات بالطريقة الآتية.

- قشط الأخدود الأول، بعد تنظيم موقع قلم القطع نسبة الى الشغلة.

- تدوير الشغلة بوساطة الطاولة الدائرية لجعل موقع الأخدود التالي أمام قلم القطع لقشطه، ثم تكرر

العملية مع الأخاديد الأخرى.

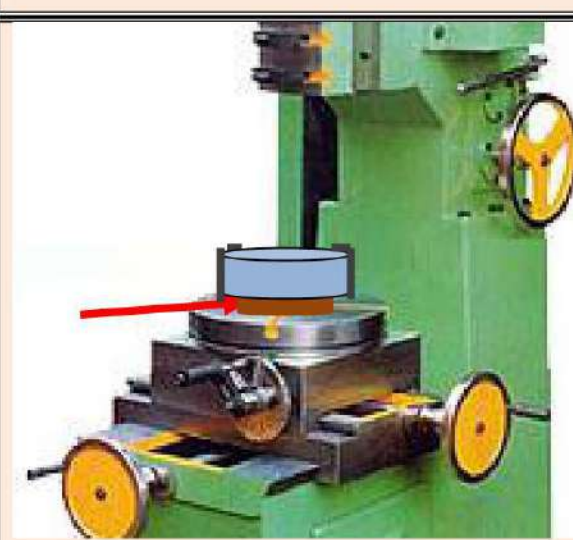
الرسم التنفيذي:

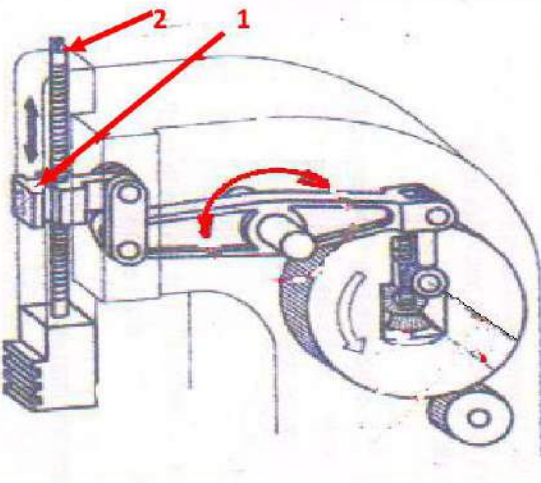
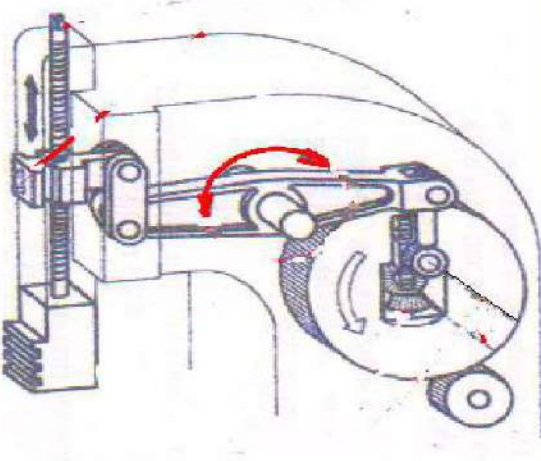
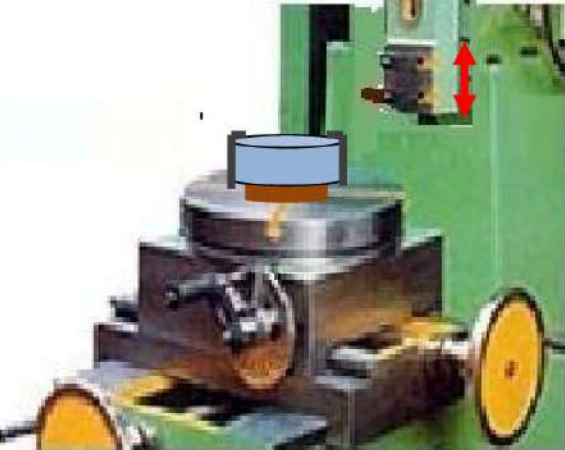


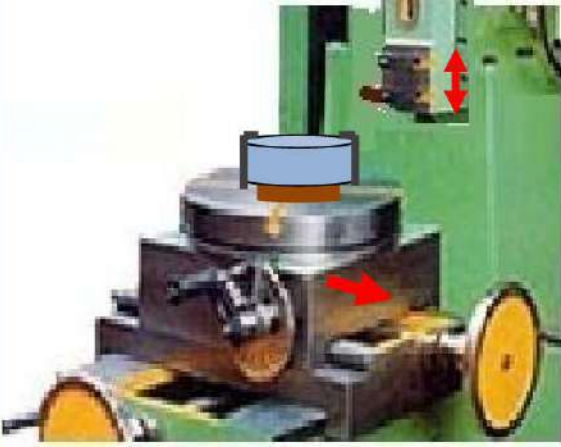
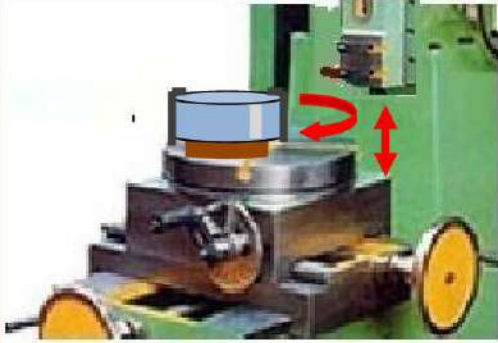
التسهيلات التعليمية:

ماكينة قشط رأسية، طاولة دوارة بقرص تقسيم، كتلة إسطوانية من الحديد (st37) أبهاها (Ø200 x100) ملم، مطرقة بلاستيك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، طقم مفك (سبانة)، وسائل إيضاح.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	ضع قلم قطع مربع في بيته وإجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.	
3	<u>أربط الشغلة بإحكام بعد وضع قطعة</u> <u>تعليية تحتها لتجنب إسطدام الحد</u> <u>القاطع للقلم بوجه الطاولة، على طاولة</u> <u>ذو قرص تقسيم، ثم طابق مركزها مع</u> <u>مركز الشغلة.</u>	

	4 إرخ صامولة لولب ربط التماسح (1) مع آلية الحركة الترددية، ثم أدفع كتلة التماسح بوساطة لولب دفع الكتلة (2) وآترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم آحكم ربط الصامولة.	
	5 نظم طول الشوط (2) بوساطة لولب التنظيم (1) ، وتأكد من عدم وصول الحد القاطع الى وجه الطاولة.	
	6 <u>حرك المنزلة العرضية والطولية</u> <u>ليكون قلم القطع على حافة محور</u> <u>قطعة العمل ثم شغل المحرك وعشّق</u> <u>آلية الحركة الترددية.</u>	

	7 حرّك آلياً المنزلقة العرضية ليتغلغل القلم حتى يصل الى عمق الأخدود ثم أرجع المنزلقة حتى يخرج القلم خارج الشغلة ثم أوقف حركة التماسح.	
	8 دوّر الطاولة حتى يصل مكان الأخدود التالي أمام قلم القطع، عشق التماسح وأبدأ بالقطع حتى تصل عمق الأخدود.	
9 كرّر الفقرتين (7،8) حتى إكمال جميع الأخاديد.		
10 أرجع التماسح الى أعلى قطعة العمل ثم أوقفه.		
11 فك المشغولة وإرفعها عن الطاولة.		
12 نظف الماكينة ومكان العمل.		
13 إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.		

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين السادس - الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل الأخاديد على محيط الدائرة بالقشط.

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	ربط الشغلة .	5		
3	إستخدام قطعة تعلية .	10		
4	ضبط ربط قلم القطع .	5		
5	ضبط موقع الشوط .	10		
6	ضبط طول الشوط .	20		
7	ضبط موقع الشغلة لتهيئتها للقطع .	5		
8	ضبط قطع الأخاديد على قطر الإسطوانة .	20		
9	إرجاع التماسح وأطفاء المقشطة .	5		
10	حفظ العدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل .	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3-6-8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح

التمرين السابع: إدامة ماكينات القشط.

الأهداف:-

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

● يكشف عن دقة معايرة عمل الماكينة

● يديم ماكينات القشط

المعلومات الفنية

تدام ماكينات القشط بصورة مستمرة، لأن مبدأ عملية القشط يعتمد على تصادم قلم القطع بالشغلة، مما يؤثر على ثبات الماكينة ويؤدي الى خلخلة أجزائها مع مرور ساعات الإشتغال، لذلك يجب تزييت أجزائها وصيانتها على فترات محسوبة، وذلك للحفاظ على صلاحيتها للعمل، وإطالة عمر أشتغالها.

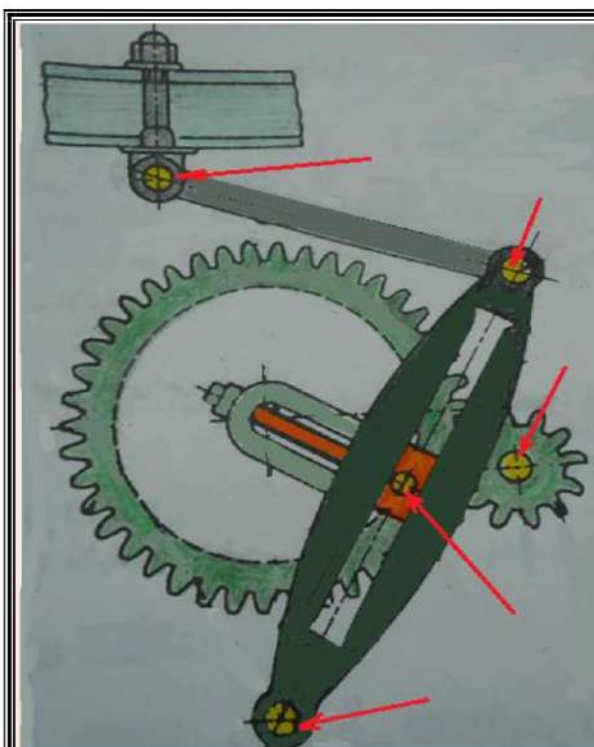
التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات القشط، مطرقة بلاستيك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقى، كفوف عمل، عدة فك (سبانة)، مفل (درنفيس) بقياسات مختلفة، زيت خفيف (C Oil) لصندوق التروس، زيت ثقيل (شحم).

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أجر الكشف المتسلسل الآتي على صلاحية أجزاءالمقشطة للعمل وأستبدل التالف منها وخصوصا الاجزاء المتحركة :	

	<u>افحص الزيت والشحم للأجزاء المتحركة في الماكينة، وعالجها بالتنظيف ثم التزييت.</u>	3
	إفحص المحرك الكهربائي وحدد صلاحيته للعمل.	4
	إفحص صلاحية سيور نقل الحركة وقس مقدار توترها.	5
	<u>افحص صندوق التروس للكشف عن التآكل في الجلب وكراسي التحميل والمحاور، وأسنان التروس.</u>	6
إفحص أجزاء آلية الحركة الترددية ويكون الفحص على نوعين :		7



8

آلية الحركة الترددية التي تعمل على نقل الحركة بوساطة التروس والذراع المتأرجح:

إفحص التآكل في التروس، وعمود المرفق، والكتلة المنزلقة، ومجرى الكتلة المنزلقة في الذراع المتأرجح، ولولب ربط الآلية بالتمساح، والوصلات المتحركة في الآلية.



9

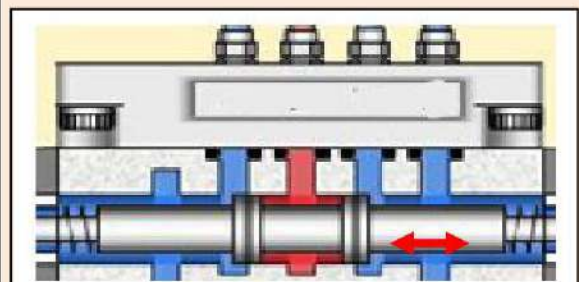
آلية الحركة الترددية التي تعمل بالمنظومة الهيدروليكية:

- إفحص مستوى الزيت في المنظومة.

- إكشف عن مواقع تسرب الزيت، في الأنابيب، وموانع تسرب الزيت في الإسطوانة الهيدروليكية والصمامات بوساطة عدسة مكبرة.

- إفحص صلاحية الصمامات.

- إكشف عن التآكل في الوصلات المتحركة (العتلات) في المنظومة.



	10 إفحص التآكل في لسان السقاية والترس المعشق معها.	
	11 <u>إفحص التآكل في دلائل حركة أجزاء المقشطة.</u>	
	12 نظف الماكينة ومكان العمل.	
	13 إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك

المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين السابع - الفصل العاشر

آسم التمرين: صيانة ماكينات القشط.

آسم الطالب:-----

الشعبة:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	فحص الزيت والشحم للمقشطة ومعالجتها.	25		
3	فحص المحرك الكهربائي .	15		
4	فحص شد السيور .	5		
5	فحص صندوق التروس .	5		
6	فحص الفاصل .	5		
7	فحص آلية الحركة الترددية.	15		
8	فحص لسان السقاطة .	5		
9	فحص الترس .	5		
10	حفظ العدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-3-7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح

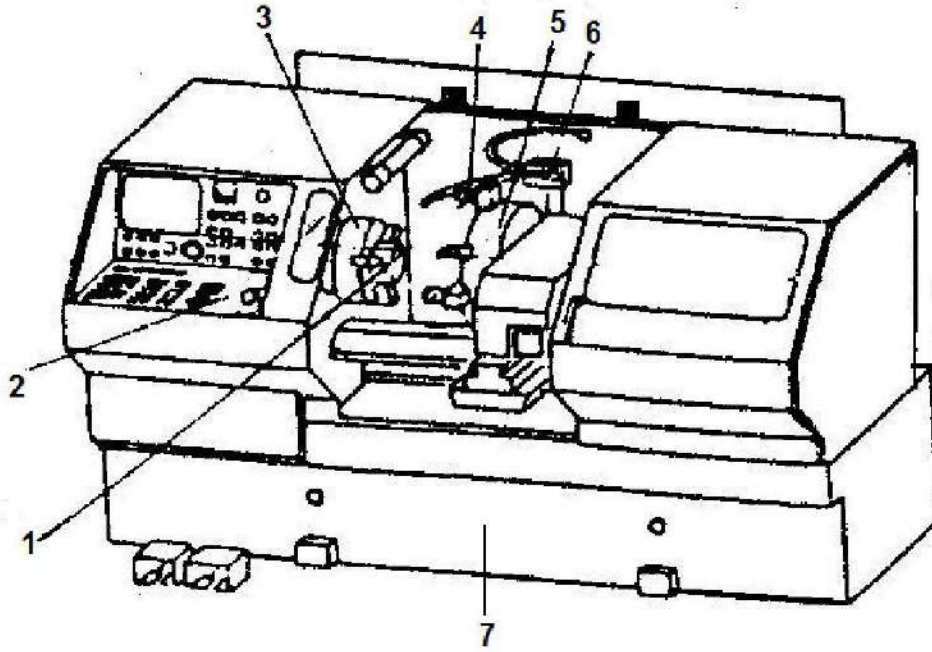
الفصل الحادي عشر: تجهيز وتشغيل ماكينات الخراطة المبرمجة

المعلومات النظرية الأساسية

ماكينات الخراطة المبرمجة (CNC):

تحتوى هذه الماكينات على جهاز حاسوب يتحكم من خلال البرامج الحاسوبية بتزويد الماكينة بالبيانات اللازمة لتشغيلها وتشغيل ملحقاتها. وتمتاز هذه المخارط بدقة قياسات الشغلات المصنعة بواسطتها فضلاً عن خفض الزمن اللازم لعملية الإنتاج، وخاصة في حالة الإنتاج الكمي للمشغولات ويمكن أنتاج شغل ذوات أشكال معقدة لايمكن إنتاجها على المخارط التقليدية، ويبين الشكل (1) الاجزاء الرئيسة لمخرطة محوسبة وهي:

- 1- قطعة العمل.
- 2- جهاز الحاسوب.
- 3- عمود الدوران الرئيس (MAIN SPINDLE).
ويتم تركيب المثبت للشغلة عليه (ظرف ثلاثى اللقم-رباعى اللقم — face Colette
(center).
- 4- اداة القطع TOOL CUTTING
- 5- برج العدة TOOL TURRET
ويتم تحميل عليه العدد المستخدمة فى البرنامج .
- 6- خرطوم سائل التبريد.
- 7- قاعدة الماكينة.



الشكل (1-11) الأجزاء الرئيسية لمخرطة محوسبة

محاور ماكينات الخراطة المبرمجة (CNC) :Axis identification

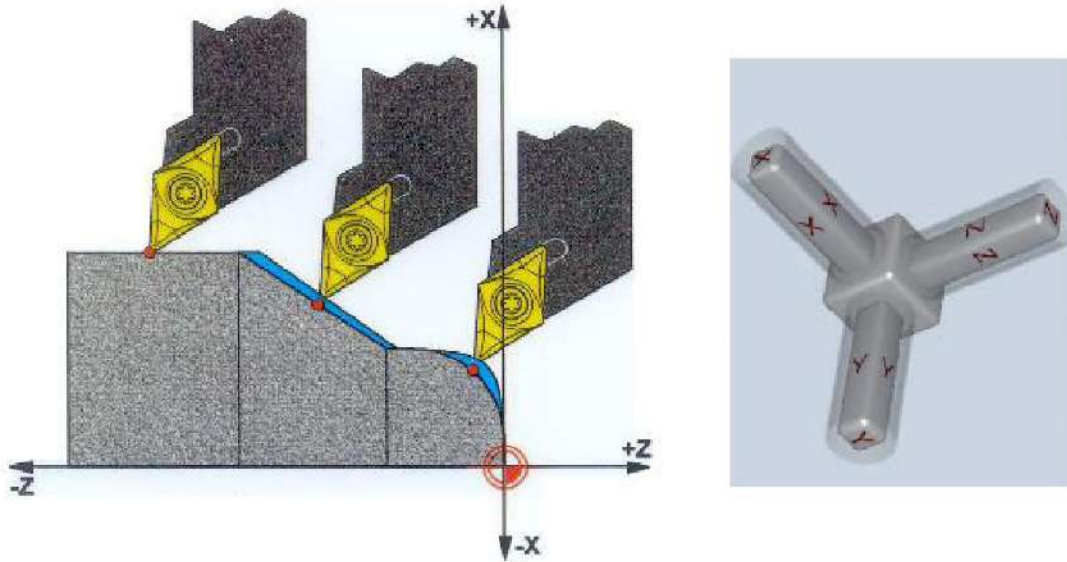
تُعرف المحاور في ماكينات الخراطة المبرمجة بوساطة النظام الإحداثي الديكارتي (Cartesian coordinate system) الذي يستخدم في عمليه الرسم البياني في الرياضيات. وفي حالة استخدامه في الماكينات، فإن المحاور تكون منظرية للمستويات الطولية والعرضية، والرأسيه، ويتم تعريف إتجاهات الحركات الثلاثة بالأحرف الإنجليزية (x.y.z)، ويجب أن يتم تحديد إتجاه الحركة إما في الإتجاه الموجب، أو الإتجاه السالب للمحور الذي يتم التحكم به. ويتم تعريف اتجاه الحركة بوساطة وضع العلامة الموجبة (+)، أو العلامة (-)، ويتم تحديد إتجاه الموجب، أو السالب بالنسبة لنقطة أصل الماكينة (machine datum point).

المحور Z :

يكون محور الحركة (Z) دائماً موازياً للعمود الرئيس لدوران الماكينة بغض النظر عما إذا كان هذا العمود يحمل غدة، أو شغلة، يحاول زيادة المسافة بين المشغولة والغدة ، وفي حالة الخراطة يكون إتجاه الحركة الموجبة للمحور (Z) دائماً يبعد الغدة عن المشغولة.

✚ المحور X :

إذا كان المحور (Z) أفقياً كما في ماكينات الخراطة ذات الفرش المائل، يكون الاتجاه الموجب للمحور (X) إلى الأعلى من نقطة صفر كما في الشكل (11 - 2).



الشكل (11-2) محاور ماكينات الخراطة المحوسبة

وحدة القياس ملليمتر أو إنج:

◆ يستخدم الكود (G71) عندما يراد إدخال البيانات بالملليمتر كالنظام المتري الفرنسي

(G71 Metric Data Input)

◆ بينما يستخدم الكود (G70) عندما يراد إدخال البيانات ب(الإنج) كالنظام الإنكليزي

(G70 Inch Data Input)

أنظمة المسارات (Path Systems):

المسار التكنولوجي هو عبارة عن الطريق الذي يسلكه الجسم المتحرك للانتقال من نقطة إلى أخرى، وقد يكون المسار مستقيماً (مباشراً) من نقطة البداية إلى نقطة النهاية، أو متقطعاً (عبر نقاط فرعية) بين نقطة البداية و نقطة النهاية. وعليه فإن أنظمة المسارات تقسم على نوعين هما :

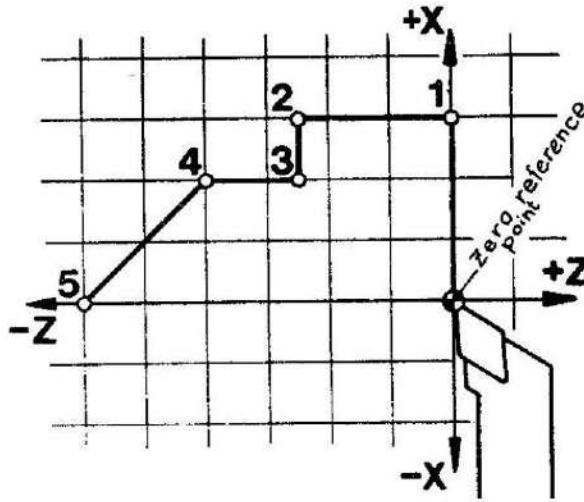
1- نظام المسارات المطلقة (Absolute Path System).

أو نظام البرمجة المطلق (G90 Absolute programming).

هذا النظام يتم فيه اعتبار كل إحداثيات النقط منسوبة لنقطة مرجعية (Reference Point)، كما

موضح في الشكل (3-11)، حيث يبين

الجدول إحداثيات النقاط الخمسة.



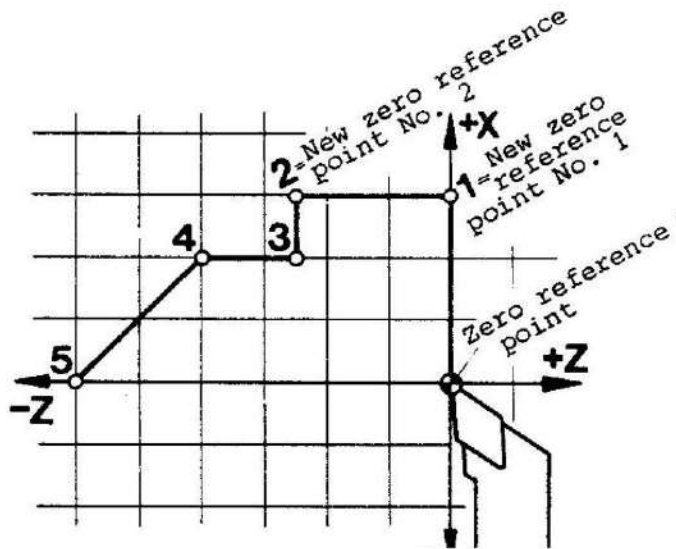
X	Z
3	0
3	- 2.5
2	- 2.5
2	- 4
0	- 6

الشكل (3-11) نظام المسارات المطلقة

2- نظام المسارات المتزايدة (Incremental Path System):

أو نظام البرمجة التزايدية (G91 Incremental Absolute programming):

هذا النظام يتم فيه حساب إحداثيات النقط منسوبة لآخر نقطة تم برمجتها، وبمعنى آخر فإن نقطة الصفر تعد آخر نقطة تمت برمجتها كما موضح في الشكل (4-11)، حيث يبين الجدول إحداثيات النقاط الخمسة.



X	Z
3	0
0	- 2.5
-1	0
0	- 1.5
-2	- 2

الشكل (4-11) نظام المسارات المتزايدة

البرمجة:

برامج ماكينات الخراطة المبرمجة تكون على شكل مجموعات من الحروف، والرموز والإشارات تكتب داخل البرنامج التشغيلي، حيث يمكن للماكينة (CNC) أن تقبلها وتحولها إلى عمليات تشغيلية.

رقم (أسم) البرنامج (Program Number) :

يستخدم رقم البرنامج للتمييز بين البرامج المخزنة في ذاكرة الماكينة، ويتكون رقم البرنامج من أربع خانات كحد أقصى (1-9999) تتبع الرمز (O) وتوضع في بداية البرنامج أو بصيغة %0000 .

1. رقم السطر (N) :

يحدد هذا تسلسل اسطر البرنامج حسب تسلسل الخطوات التنفيذية ، ويرمز لرقم السطر بالرمز (N).

2. الأوامر (الدالة) :

حيث يحتوي السطر الواحد على امر واحد فقط ، وتقسم الأوامر على نوعين رئيسيين هما :
أ-الأوامر التنفيذية (G –CODE) :

ويرمز لها بالرمز (G)، وتتحكم هذه الأوامر بشكل اساسي في التغذية الطولية والعرضية وتحدد نوع الحركة (سريعة، بطيئة، مستقيمة، قوسية) ، ويبين الجدول رقم (1-11) تفاصيل الامر (G) لماكينة الخراطة المبرمجة نوع (EMCO) موديل (TURN 450) الموضحة بالشكل (5-11).



الشكل (5-11) ماكينة الخراطة المبرمجة نوع EMCO موديل TURN 450

جدول (11- 1) : يبين الامر (G) لماكينات الخراطة المبرمجة نوع (EMCO) موديل (TURN 450)

ت	الامر	الحركة – الدلالة
1	G00	تحريك العربة حركة سريعة طولياً أو عرضياً بدون تغذية.
2	G01	تحريك العربة حركة طولية أو عرضية حسب سرعة التغذية
3	G02	تحريك المقلمة حركة قوسية بمقدار ربع دائرة وفي اتجاه حركة عقارب الساعة
4	G03	تحريك المقلمة حركة قوسية بمقدار ربع دائرة وفي عكس حركة عقارب الساعة.
5	G33	حركة تسنين شوط واحد – حركة مفردة.
6	G78	حركة تسنين اربعة اشواط – حركة مركبة.
7	G96	القطع بسرعة ثابتة.
8	G71	إدخال البيانات بالملليمتر.
9	G70	إدخال البيانات ب(الأنج).
10	G54	إزاحة المحاور الإحداثية من صفر الماكينة إلى صفر المثبت.
11	G58	إزاحة المحاور الإحداثية من صفر المثبت إلى صفر المشغولة.
12	G28	عودة الأوتوماتيكية إلى نقطة الأصل (نقطة المرجع).
13	T1D1	T1 تفهم وحدة التحكم أنه مطلوب استدعاء العدة الموجودة بالمحطة رقم (1) (D1) تفهم وحدة التحكم انه مطلوب استعواض تصحيح العدة بالقيمة المسجلة المسجلة

ب- الأوامر المساعدة (التجهيزية) (M-CODE) :

ويرمز لها بالرمز (M)، وتتولى هذه الأوامر تحريك الأجهزة والملحقات المساعدة في عمليات الخراطة ، ويبين الجدول رقم (2) تفاصيل الامر (M) لماكينة الخراطة المبرمجة نوع (EMCO) موديل (TURN 450).

جدول (2) : تفاصيل الامر (M) لماكينة الخراطة المبرمجة نوع (EMCO) موديل (TURN)
(450)

ت	الامر	الحركة - الدلالة
1	M00	إيقاف البرنامج اثناء التنفيذ.
2	M03	تشغيل الظرف في إتجاه حركة عقارب الساعة.
3	M04	تشغيل الظرف في إتجاه عكس حركة عقارب الساعة.
4	M05	إيقاف الظرف.
5	M08	تشغيل مضخة سائل التبريد.
6	M09	إيقاف مضخة سائل التبريد.
7	M30	نهاية البرنامج والعودة إلى السطر الاول.

تركيب البرنامج : (Program Structure):

يعتمد إعداد أي برنامج لماكينات التحكم العددي على ثلاث مجموعات مختلفة من التعليمات :-
1- مجموعة تعليمات بداية البرنامج :

تشمل عنوان البرنامج، ورقمه، والتعريف بنقطة الأصل للمثبت، ونقطة الأصل للمشغلة،
وتختلف حسب نظام التحكم فمثلا في حالة الخراطة في نظام (SINUMERIK) :

يكتب أسم البرنامج %0015

استدعاء العدة N0010 T1D ;

إزاحة المحاور الإحداثية من صفر الماكينة إلى صفر المثبت N0020 G54 ;

إزاحة المحاور الإحداثية من صفر المثبت إلى صفر المشغلة N0030 G58 X0 Z100 ;

(;) رمز نهاية الجملة

2- مجموعة تعليمات شروط التشغيل :

تشمل اختيار العدة و قيم التغذية و سرعة الدوران، و إدارة العمود الرئيس وسائل التبريد،

و تحريك العدة إلى المواضع المطلوبة خلال التشغيل :

تحديد السرعة، والتغذية، وإتجاه الدوران، و سائل التبريد

N0040 S2000 F0.10 M04 M08 ;

N0050 G00 X50 Z2 ;

حركة سريعة إلى موضع البداية

N0060 G01 Z-50 ;

حركة تغذية طولية لمسافة 50 mm

3- مجموعة تعليمات نهاية البرنامج :

N0070 G00 X60 ;

تشمل تحريك العدة بعيدا عن المشغولة

N0080 Z20 M05 ;

مع إيقاف العمود .

N0090 M30 ;

نهاية البرنامج

بعد إتمام كتابة البرنامج يجب مراجعته بدقة قبل الشروع في تنفيذه، حيث أن بعض الأخطاء قد تؤدي إلى حدوث إتلاف جسيمه في أجزاء الماكينة، أو العدة القاطعة، أو المشغولة، أو المثبت الخاص بها مما يستلزم مراجعة البرنامج للتأكد مما يأتي :

1- مسار الحركة السريعة : يجب ألا تتصادم العدة مع المشغولة، أو المثبتات المستخدمة، بل يجب أن تبعد عنها بمسافات آمنة كافية.

2- صحة كتابة المعلومات العددية على الشاشة .

3- تطابق البرنامج مع رسم المشغولة، وهذا يعني مطابقة المشغولة المصنعة للرسم.

4- الإختيار الصحيح لقيم السرعات، والتغذيات، وعمق القطع بما يناسب المادة المشغلة، والعدة المستخدمة، و طاقة الماكينة .

5- أن تتم أية تعديلات على البرنامج بواسطة مَنْ قام بإعداد البرنامج دون غيره.

أقلام القطع Cutting Tool :

تستخدم في ماكينات الخراطة المبرمجة العديد من أقلام الخراطة المختلفة مثل: (أقلام الخراطة اليمينية، والشمالية، والتشكيلية، والخاصة بالاستدارات، والخاصة بقطع الأسنان المختلفة، وكذلك سكاكين الفصل)، وهي شبيهة بالمستخدمة في عمليات التشكيل العادية، وتكون الأقلام المصنعة من خامة (SINTERED CARBIDES) الأكثر استخداما في ماكينات (CNC) وتأتي كفاءة هذه الأقلام من الصلادة المتوفرة في مكوناتها وتعد كربيدات التنجستن، والتيتانيوم، الداخلة في تكوينها هي الأكثر صلادة، ومن الممكن الحصول على أسطح عالية الدقة، حيث يمكن القطع عند سرعات عالية مع تجنب ألتحام أجزاء من الرايش على السطح العلوي للعدة (Built-up Edge).

التمرين الاول: كتابة إحداثيات النقاط (أ، ب، ج) المبينة في الرسم التنفيذي بطريقة المسارات المطلقة.

أهداف التمرين

بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

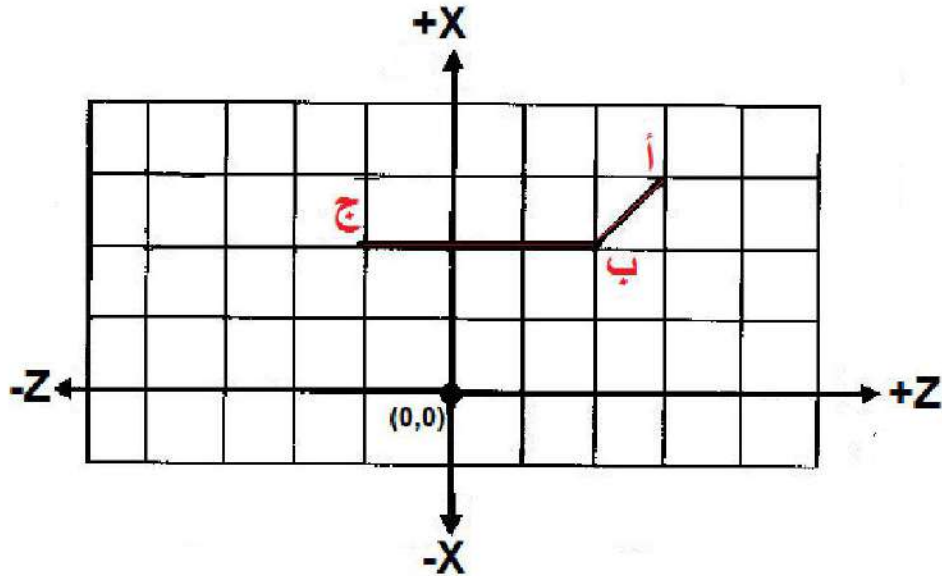
1. يتعرف على نظام المسارات المطلقة.
2. يكتب الإحداثيات بطريقة المسارات المطلقة.

العدد والأدوات واتجهيزات

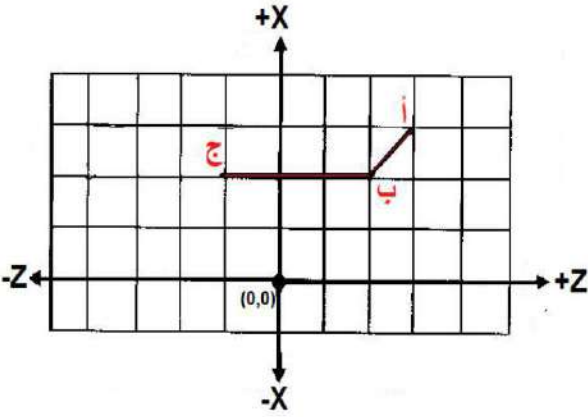
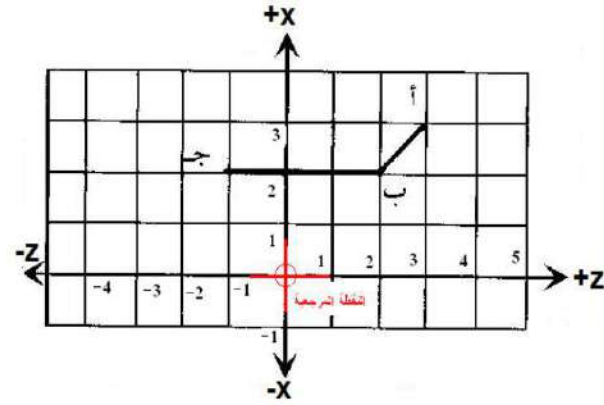
أدوات رسم.

ورقة خطوط بيانية.

الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

الرسوم التوضيحية	الخطوة	ت
	1	تحديد النقطة المرجعية، وهي الإحداثيات (0 -0)
	2	جد إحداثيات النقطة (أ)، على المحور (X) والتي تساوى (3).
	3	جد إحداثيات النقطة (أ)، على المحور (Z) والتي تساوى (3).
	4	جد إحداثيات النقطة (ب)، على المحور (X) والتي تساوى (2).
	5	جد إحداثيات النقطة (ب)، على المحور (Z) والتي تساوى (2).
	6	جد إحداثيات النقطة (ج)، على المحور (X) والتي تساوى (2).
	7	جد إحداثيات النقطة (ج)، على المحور (Z) والتي تساوى (-1).

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الأول - الفصل الحادي عشر

آسم التمرين: كتابة إحداثيات النقاط (أ، ب، ج) بطريقة المسارات المطلقة

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	تحديد النقطة المرجعية.	15		
2	تحديد إحداثيات النقطة (أ).	20		
3	تحديد إحداثيات النقطة (ب).	20		
4	تحديد إحداثيات النقطة (ج).	20		
5	دقة ونظافة الرسم.	15		
6	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين		100%		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-3-4 - 5)، ويعاد

تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثاني: كتابة إحداثيات النقاط (أ، ب، ج) المبينة في الرسم التنفيذي بطريقة المسارات التزايدية

أهداف التمرين :

بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

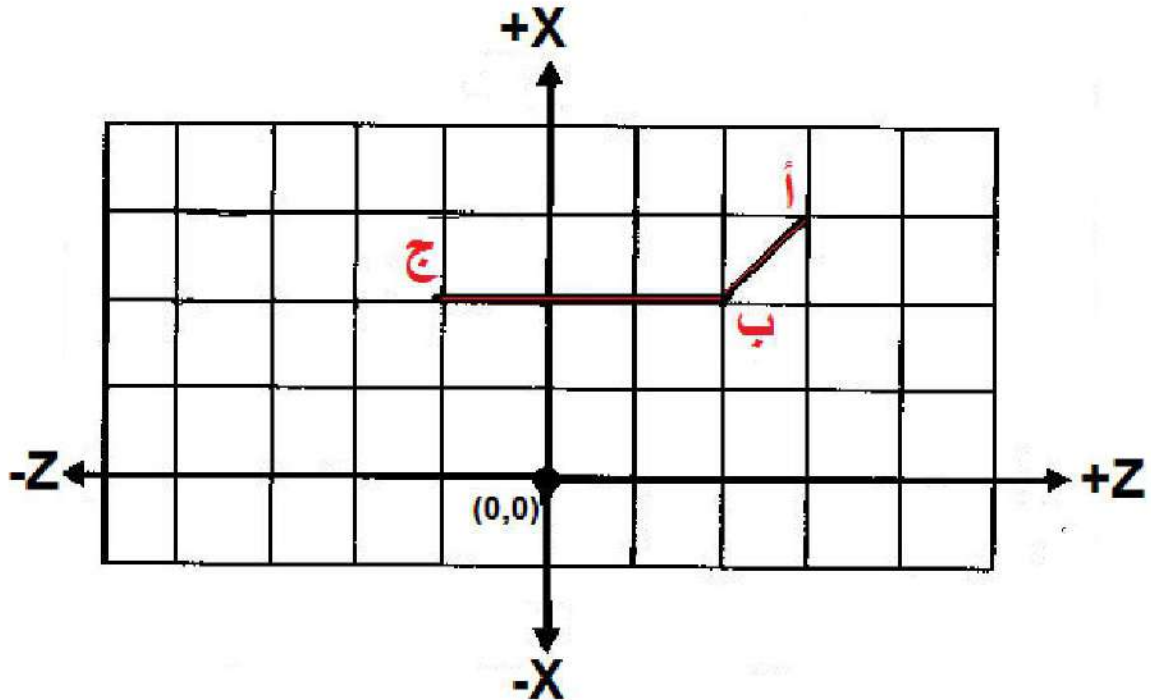
1. يتعرف على نظام المسارات المتزايدة.
1. يكتب الإحداثيات بطريقة المسارات المتزايدة.

العدد والأدوات والتجهيزات

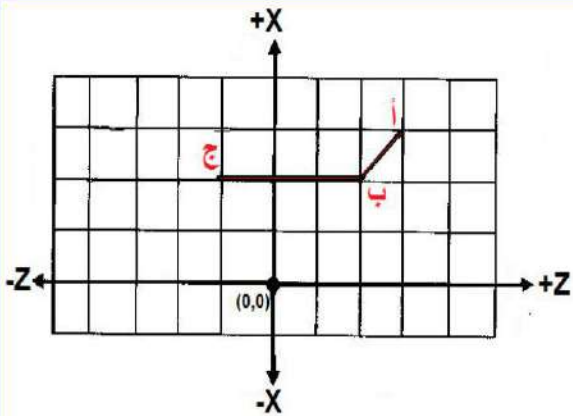
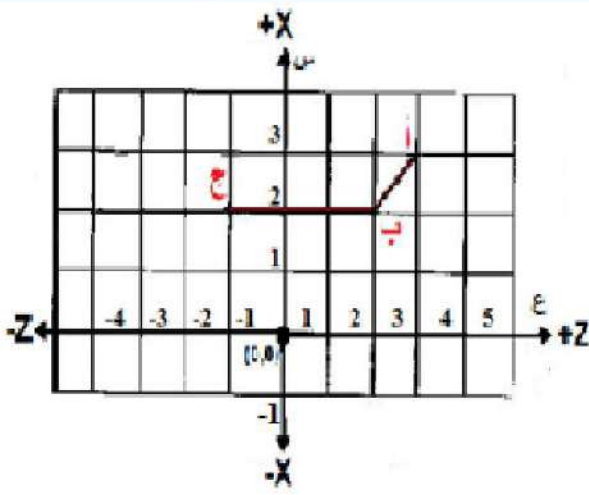
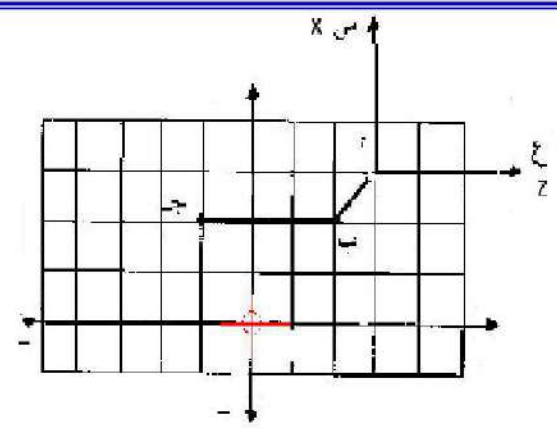
أدوات رسم.

ورقة خطوط بيانية

الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	تحديد النقطة المرجعية، وهي الإحداثيات (0-0).	
3	جد إحداثيات النقطة (أ)، على المحور (X) والتي تساوي (3).	
4	جد إحداثيات النقطة (أ)، على المحور (Z) والتي تساوي (3).	
5	انقل النقطة المرجعية إلى النقطة (أ).	
6	جد إحداثيات النقطة (ب)، على المحور (X) نسبة إلى النقطة (أ) والتي تساوي (1-).	
7	جد إحداثيات النقطة (ب)، على المحور (Z) نسبة إلى النقطة (أ) والتي تساوي (1-).	



إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الثاني - الفصل الحادي عشر

اسم التمرين: كتابة إحداثيات النقاط (أ، ب، ج) بطريقة المسارات المتزايدة

الشعبة:-----

اسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تحديد النقطة المرجعية.	15		
3	تحديد إحداثيات النقطة (أ).	20		
4	تحديد إحداثيات النقطة (ب).	20		
5	تحديد إحداثيات النقطة (ج).	20		
6	دقة ونظافة الرسم.	10		
7	الزمن المستغرق.	10		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

التاريخ / /

اسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-3-4 - 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الثالث : إعداد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل :

أهداف التمرين :

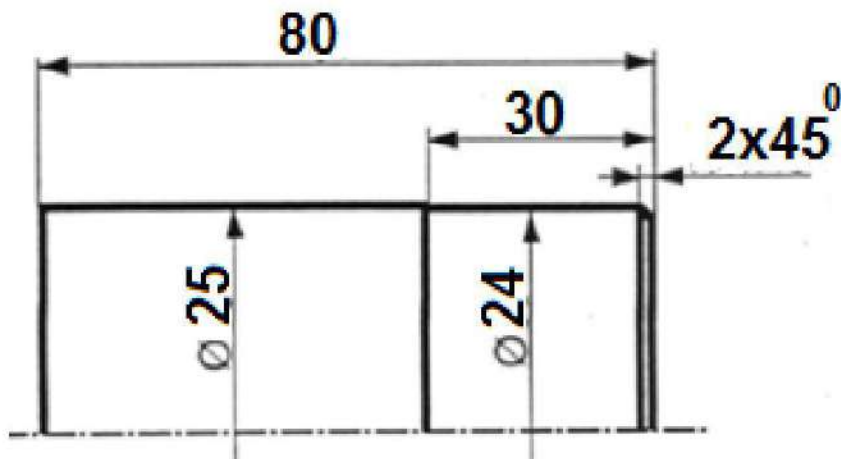
بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يعد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل باستخدام الأوامر المبينة في المادة النظرية.

العدد والأدوات والتجهيزات :

- ✘ أدوات رسم.
- ✘ ورقة وقلم.
- ✘ إستمارة كتابة البرنامج.
- ✘ مخرطة (CNC) مزودة بالتجهيزات.

الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	حدّد النقطة المرجعية. إحداثيات موقع قلم الخراطة، والتي نفرض انها النقطة (أ)، والتي إحداثياتها هي (5) mm على المحور (X)، و (5) mm على المحور Z.	
3	إختر ضوابط الماكينة (سرعة دوران الظرف، سرعة التغذية، عمق القطع) من الجداول المرفقة مع الماكينة.	
4	أكتب الاوامر على نموذج البرنامج المخصص للماكينة، والمبين على الصفحة الآتية.	

نموذج البرنامج المخصص للماكينة

%0001	رقم البرنامج.
0010 G54 ;	ضبط نقطة الأصل للمثبت .
T1D1 (Side tool right) ; N0020	إختيار العدة الأولى (قلم خراطة جانبية يمين).
N0030 G00 X26 Z0 ;	التوجه إلى موقع (26,0) بسرعة عالية كتقريب .
N0040 G96 F0.07 S175 M08 ; M03	ضبط إتجاه دوران الظرف، ومقدار التغذية مع ضبط إزاحة العدة، و سرعة قطع (175) m/min وتشغيل سائل التبريد.
N0050 G01 X0 ;	الحركة في إتجاه مركز المشغولة لعمل (Facing).
N0060 G00 X22 Z1 ;	التوجه إلى موقع (22,1) بسرعة عالية كأبعاد
N0070 G01 X24 Z-2 ;	الحركة على المستوى المائل .
N0080 X24 ;	الحركة حتى موضع (24 مم) في إتجاه (X) .
N0090 Z -30 ;	الحركة في إتجاه محور (Z) .
G00 X26 Z0 ; N0100	التوجه إلى موقع (26,0) بسرعة عالية .
N0110 G00 X25 Z0 ;	النزول إلى موقع (25,0) .
N0120 Z -80 ;	الحركة في اتجاه محور (Z).
N0130 M30 ;	التوقف و إنهاء البرنامج .

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الثالث - الفصل الحادي عشر

اسم التمرين: أعداد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل

الشعبة:-----

اسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تحديد النقطة المرجعية لقلم الخراطة.	15		
3	إختيار سرعة دروان الظرف، و سرعة التغذية، و عمق القطع.	25		
4	كتابة أوامر البرنامج حسب المسار التكنولوجي لخراطة قطعة العمل.	45		
5	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

اسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-3-4-5)، ويعاد

تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين الرابع: تجهيز ماكينة الخراطة المعانة بالحاسوب

أهداف التمرين :

بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-
 • تجهز ماكينة الخراطة المحوسبة حسب دليل الشركة الصانعة.

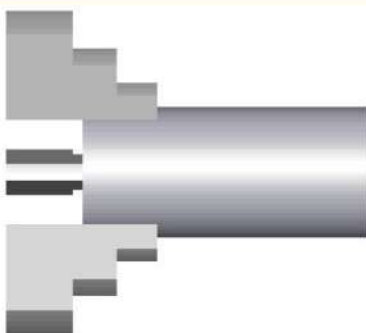
العدد والأدوات والتجهيزات :

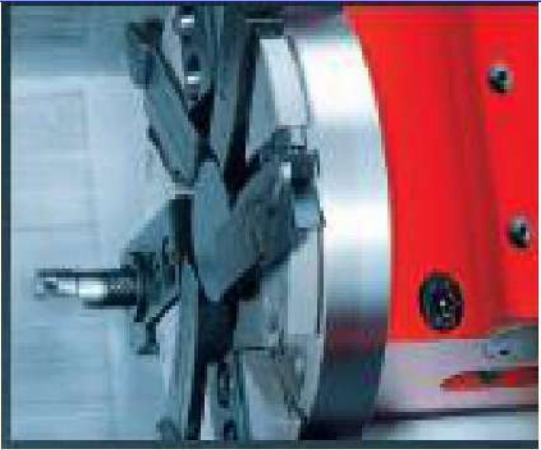
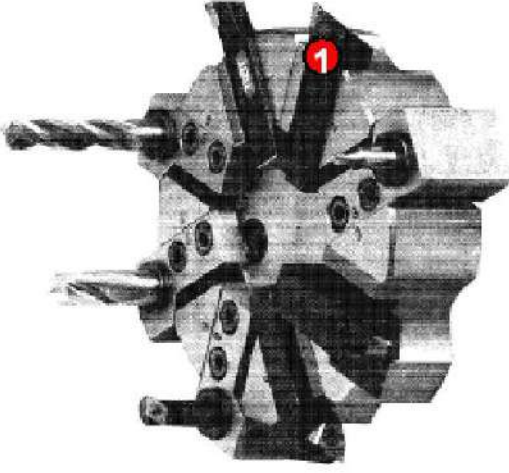
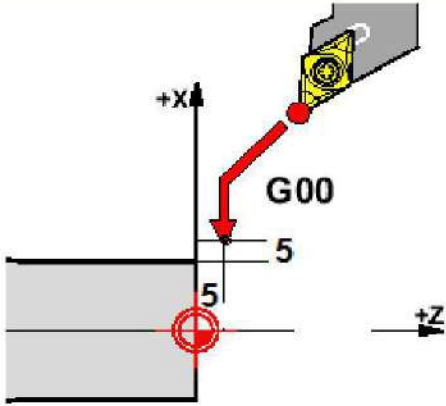
✚ مخرطة (CNC) مزودة بالتجهيزات

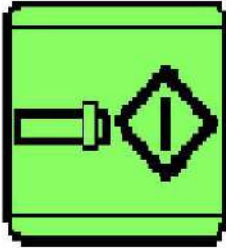
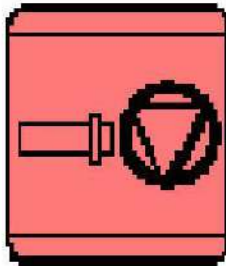
✚ فرنية قياس.

✚ قطعة عمل من البراص mm (50 × 30 Ø)

✚ خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل، وتعليمات السلامة، والصحة المهنية.	
2	أدخل البرنامج إلى حاسوب ماكينة الخراطة عن طريق لوحة المفاتيح أو الشريط المغناطيسي أو القرص المرن.	
3	ركب قطعة العمل على الظرف الثلاثي، أو الرباعي في المخرطة المحوسبة ، كما تركيبها على المخارط العادية.	

	4 إختار ادوات القطع، مراعيأ المادة المصنعة منها وزواياها، ومادة قطع العمل.
	5 ركب ادوات القطع اللازم استخدامها - في الحامل المفرد للأدوات التقليدية. - أو في الحامل الدوار.
	6 حدّد إحداثيات موقع قلم الخراطة (النقطة المرجعية)، والتي نفرض انها النقطة (أ)، والتي إحداثياتها هي (5) مم على المحور X، و (5) مم على المحور (Z).

 تشغيل	شغل الماكينة	7
 أيقاف	أوقف الماكينة	8
	قم بإجراء القياسات اللازمة حسب الرسم التنفيذي.	9

إستمارة التقييم

المرحلة الثانية

قسم الميكانيك

رقم التمرين: التمرين الرابع - الفصل الحادي عشر

آسم التمرين: تجهيز ماكينة الخراطة المحوسبة

الشعبة:-----

آسم الطالب:-----

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة، والسلامة المهنية.	5		
2	إدخال البرنامج المحوسب إلى حاسوب ماكينة الخراطة المحوسبة عن طريق لوحة المفاتيح .	30		
3	تركيب قطعة العمل.	10		
4	تركيب أداة القطع.	10		
5	تحديد إحداثيات موقع قلم الخراطة.	10		
6	تشغيل وإيقاف الماكينة.	20		
7	الزمن المستغرق.	15		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

التاريخ / /

آسم المدرب:

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2-4 - 5-6)، ويعاد

تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

المصادر

- 1 - تطبيقات عدد القطع، جورج شنايدر ترجمة د. عليوي الجبوري، علي ابراهيم الموسوي، استاذ مساعد جامعة القادسية - مدرس مساعد المعهد التقني - بابل 2008.
- 2 - حسابات قطع المعادن، محمد عبد الرحمن عناني، و ابراهيم توفيق الرشيد.
- 3 - عمليات قطع المعادن، تأليف رودلف جينسكي- ترجمة محمد علي الجزار.
- 4 - العمليات الصناعية (تشغيل وفحص الإنتاج) تأليف : - بي اج امستير- مايرون ال بيكمان ترجمة :- د. عبد المنعم حمودة - د. عبد الفتاح قدوري.
- 5 - Workshop Processes, Practices and Materials, Bruce J. Black, Fourth edition, 2010.
- 6- Manufacturing Processes”, U.K. Singh and Manish Dwivedi, Second Edition, New Age International Ltd., Publishers, 2009.
- 7 - “Advanced Machine Work”, Robert H. Smith, Industrial Education Book Company, Bostan, U.S.A, 7th Edition. 2007
- 8- "TOOL AND DIE MAKER", B. KISHOR Deepak printing service at Kang printers-Delhi
- 9-”Manufacturing Engineering and Technology”, Serope Kalpakjian and Steven R. Schmid, Printice Hall, 2006.
- 10- Tool And Cutter Sharpening”, Harold Hall,” First Published by Special Interest Model Books Ltd, 2006.

تم بحمد الله