جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

ميكانيك

الصف الثاني الصناعي

تأليف

الدكتور مهند زيدان خليفة — المهندس ايهاب ناجي عباس — المهندس حامد ياسين جبر

المهندس كاظم تايه غالي — المهندس عبد الحميد علي عبد الرحمن — المهندس جعفر محمد يديم

الطبعة الثانية

2014م – 1435هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

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 والعملي لكتاب التدريب العلمي للمرحلة الثانية في آختصاص الميكانيك. وقد شمل الكتاب أحد عشر فصلاً يهدف مجملها إلى آكساب الطالب مهارات علمية في تخصصه الدقيق؛ إذْ وفرت قاعدة عريضة من المعلومات التطبيقية، التي من الواجب على المتدرب آكتساب المهارة الكافية لتنفيذها بجهود الزملاء المدربين في الورشة الفنية، وقد وضعت بصيغة تمارين متسلسلة، بشكل خطوات عملية متتابعة، إبتداءً 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 أيّ عمل من النقص، الذي نأمل من زملائنا المدربين متابعة كل تفصيل في المنهج، وتزويدنا بملاحظاتهم التقويمية للوصول بطلبتنا إلى تحقيق الأهداف المرجوّة 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

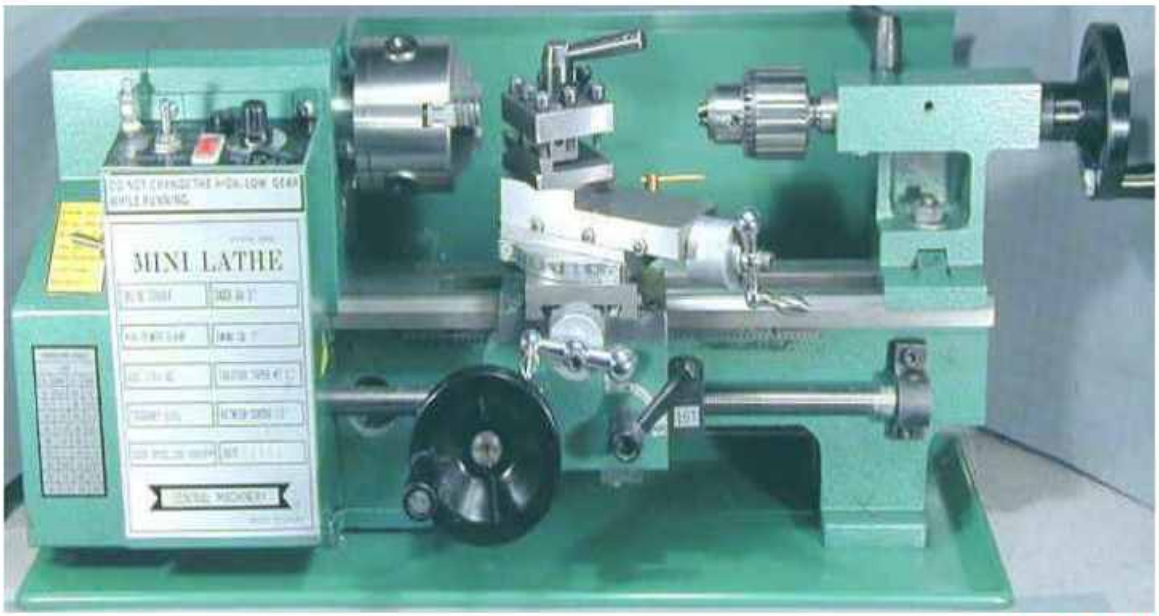
الموضوع	عددالحصص	رقم الصفحة
مقدمة الكتاب		2
الفصل الأول/ تجهيز وتشغيل ماكينة الخراطة		7
التمرين الأول / السلامة المهنية في ورشة الخراطة	6	8
التمرين الثاني / تعريف بأجزاء ماكينة الخراطة	6	10
التمرين الثالث / تشغيل ماكينة الخراطة والتعرف على حركة الأجزاء بدون قطعة العمل	6	18
التمرين الرابع / تشغيل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها وتثبيت قطعة العمل والعدة	9	23
الفصل الثاني/ أقلام الخراطة		27
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	27
التمرين الأول / إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية آستخدامه	6	29
التمرين الثاني/ سن الأقلام بحسب زوايا القطع	9	35
التمرين الثالث / تبديل اللقم الكاربيدية	6	41
الفصل الثالث/عمليات الخراطة الخارجية اليدوية		45
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	44
التمرين الأول / الخراطة الطولية والجانبية	6	48
التمرين الثاني/ الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار	9	54
التمرين الثالث / خراطة السلبة بآستعمال الراسمة العليا يدويا	9	58
		64

الفصل الرابع/عمليات الخراطة الخارجية الآلية		
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	64
التمرين الأول / الخراطة الطولية بالطريقة الآلية	6	65
التمرين الثاني/ الخراطة الجانبية بالطريقة الآلية	6	72
التمرين الثالث/ عمل السلبة بآستخدام جهاز السلبة الإضافي (المسطرة الموجهة).	9	77
التمرين الرابع/ معدات الخراطة اللامركزية	6	81
التمرين الخامس/ خراطة عمود المرفق	9	87
الفصل الخامس/ عمليات الخراطة الداخلية		93
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	94
التمرين الأول/ الثقب بواسطة البريمة	6	96
التمرين الثاني/ توسيع الثقوب (البرغلة)	6	100
التمرين الثالث/ الخراطة الداخلية اليدوية والآلية	9	105
الفصل السادس/ التفاوت والتوافق		109
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	110
التمرين الأول/ خراطة عمود	6	114
التمرين الثاني/ خراطة ثقب	6	119
التمرين الثا لث/ تجميع العمود والثقب بحسب الجداول القياسية	6	123
الفصل السابع/عمليات القطع المتأصرة		126
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	127
التمرين الأول/ الشطب الخارجي بآستخدام قلم الخراطة والمبرد	6	128
التمرين الثاني/ الشطب الداخلي بآستخدام قلم الخرطة والمبرد	6	132
التمرين الثالث/ الأخاديد	6	136

التمرين الرابع/ الكزكز	9	140
الفصل الثامن/ قطع اللولب (التسنين)		144
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	144
التمرين الأول/ قلوظة (تسنين) برغي مثلث يمين	9	149
التمرين الثاني/ قلوظة (تسنين) برغي مثلث يسار	6	156
التمرين الثالث/ قطع الأسنان الداخلية	6	162
التمرين الرابع/ قطع اللولب متعدد الأبواب	6	166
الفصل التاسع/صيانة وإدامة المخرطة		174
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	3	174
التمرين الأول: تبديل سائل التبريد وتزييت الماكينة	6	175
التمرين الثاني: تفكيك العينة وتجميعها	6	178
التمرين الثالث: معالجة الخلوص في الراسمة	9	185
الفصل العاشر/القشط		189
المعلومات الأساسية للتدريب العملي	6	190
التمرين الأول: تعريف بأجزاء ماكينات القشط وتشغيلها والسلامة المهنية	6	198
التمرين الثاني: تسوية السطوح بالقشط	6	207
التمرين الثالث: تشغيل الأكتاف بالقشط	9	213
التمرين الرابع: عمل السطوح المائلة بالقشط	9	217
التمرين الخامس: عمل الأخاديد بالقشط	6	221
التمرين السادس: عمل الأخاديد على محيط دائرة بالقشط	9	225
التمرين السابع: إدامة ماكينات القشط	6	230
الحادي عشر: تجهيز وتشغيل ماكينات الخراطة المبرمجة		236

المعلومات الأساسية للتدريب العملي	5	236
التمرين الأول: كتابة آحداثيات نقاط بطريقة المسارات المطلقة	6	244
التمرين الثاني: كتابة آحداثيات نقاط بطريقة المسارات المتزايدة	6	247
التمرين الثالث: إعداد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل	9	251
التمرين الرابع: تجهيز ماكينة الخراطة المحوسبة	6	255
مجموع الحصص	364	

الفصل الأول: تجهيز وتشغيل ماكينة الخراطة



أهداف الفصل

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

1. يطبق تعليمات وإجراءات السلامة والصحة المهنية.
2. يعرف المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالخراطة.
3. يعرف أجزاء ماكينة الخراطة ووظائفها.
4. يشغل ماكينة الخراطة، ويتعرف على حركة الأجزاء بدون قطعة العمل.
5. يشغل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها، وتثبيت قطعة العمل، وعدة القطع.

1-1 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 اللآصابة والضرر.

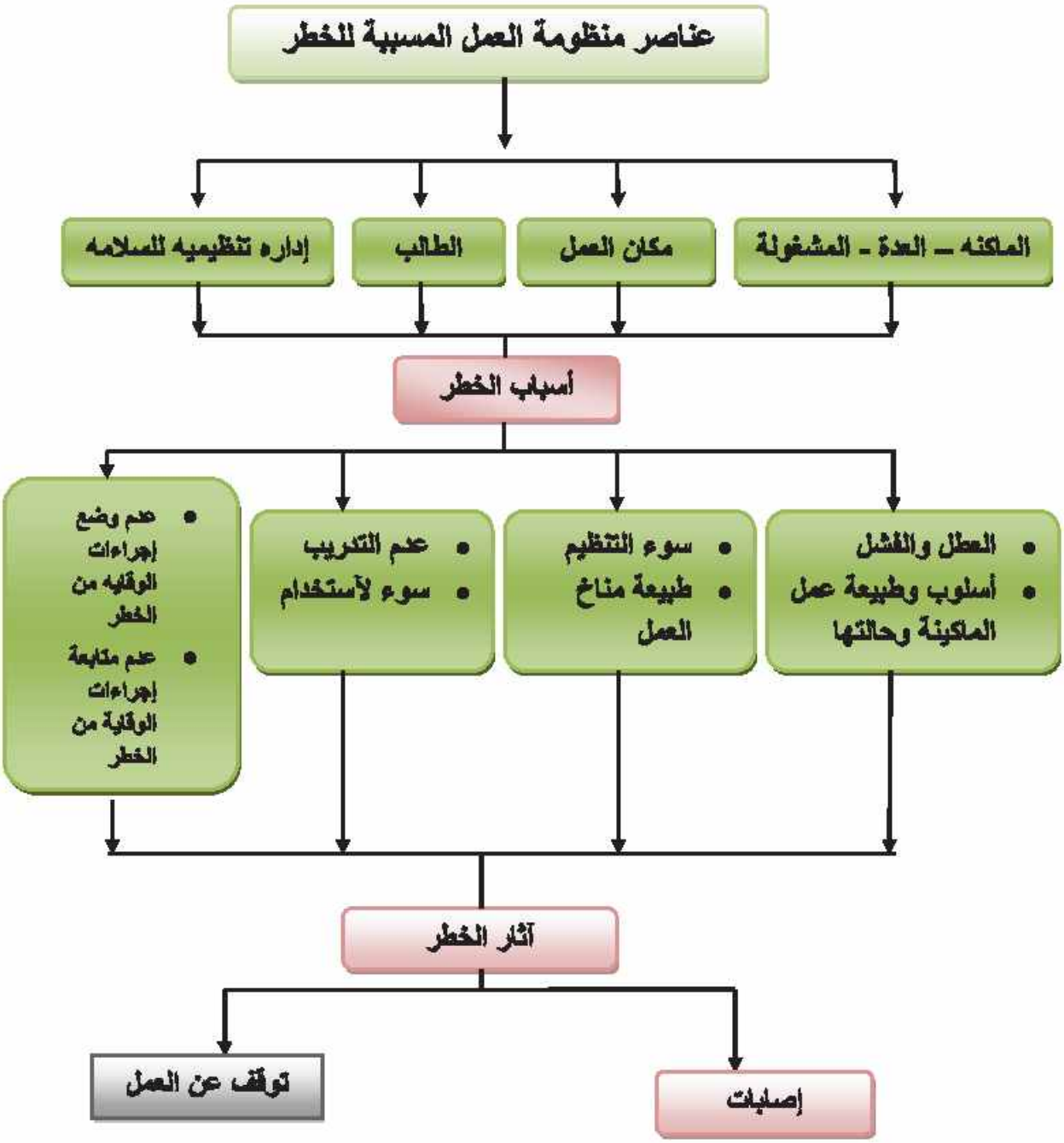
الإرشادات العامة وقواعد السلامة:

1. إرتداء الملابس المناسبة والواقية مثل:-
   - إرتداء 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 إرتداء الملابس الفضفاضة والأساور أثناء العمل.
2. يجب التركيز وعدم التحدث، أو لمس الطالب أثناء عمله على ماكينة الخراطة، أو ماكينة القشط.
3. يجب التدرب على الآستخدام السليم للعدد والأدوات اليدوية وآستعمالها في الأغراض المصمم لها، والكشف الدوري على صلاحيتها.
4. التدرب على كيفية تشغيل وتجهيز، وصيانة الآلات والمعدات.
5. عدم تثبيت المشغولات بشكل صحيح، يؤدي إلى خروجها من مكان التثبيت بزخم كبير؛ مما ينتج عنه إصابات خطيرة.
6. التأكد من وجود الحواجز الواقية على الأجزاء المتحركة.
7. ترتيب مكان العمل بشكل ملائم وآمن يسمح بالتحرك بحرية تامة، وحفظ العُدد والمواد بطرائق آمنة وسليمة، وتوفير الظروف البيئية لمكان العمل من الحرارة والإضاءة والتهوية المناسبة.
8. تزويد الآلات التي تستعمل فيها سوائل التبريد بحواجز تمنع تناثرها على الأرضيات حول هذه الآلات، لتفادي الآنزلاق والسقوط.
9. يجب الحذر من وقوع الحرائق، والتدرب على أجهزة الآطفاء اليدوية المحمولة.
10. فحص الآجهزة والمعدات الكهربائية للتأكد من عدم وجود أيّ تلف في التوصيلات الكهربائية.
11. يجب فصل التيار الكهربائي قبل البدء بالصيانة، أوتنظيف أيّ ماكينة كهربائية.

12. يجب تأمين مصدر إضاءة لمكان العمل، والعلامات الآرشادية، ومناطق السلامة في مكان العمل.

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

ويبين الشكل (1 - 1) عناصر وأسباب الخطر، وتأثيره على العمل داخل الورش الميكانيكية.



الشكل 1-1 تأثير الخطر على نظام العمل في الورشة

على الطالب مراعاة الأمور الآتية أثناء التمرينات العملية في ورشة الميكانيك

1. التقيد التام بتعليمات الصيانة والتشغيل.
2. التقيد التام بتعليمات السلامة، والصحة المهنية.
3. إرتداء ملابس العمل المناسبة مع آستعمال معدات الوقاية الشخصية اللازمة.
4. المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.

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

2-1 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، والتسنين الآلي ، وتشكيل السطوح من الداخل. ويبين الشكل (2-1) الأجزاء الرئيسة للمخرطة وهي :

الشكل (2-1) أجزاء المخرطة

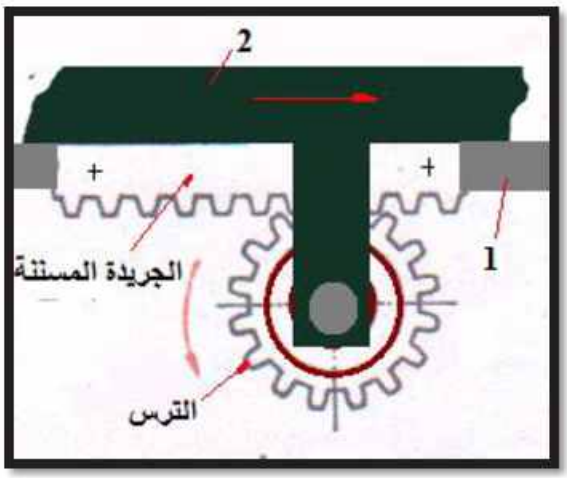
1- فرش المخرطة (Lathe bed):

تعد الجزء الآساسي الذي تركب عليه جميع أجزاء المخرطة، ويصنع من الحديد الزهر، وللفرش دليلان لتتحرك عليهما العربة والغراب المتحرك، ويجب العناية بالفرش، وتنظيفها، وتزييتها بعد كل تشغيل لضمان عدم التآكل والصدأ. ويبين الشكل (1-3) نموذجا لأحد أنواع فرش المخارط.

الشكل (1-3) فرش المخرطة

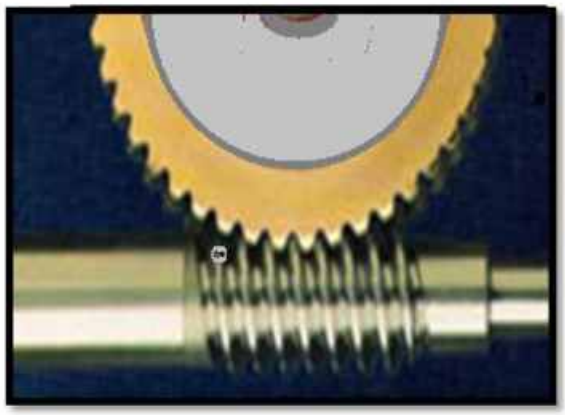
2 – العربة والراسمة (Lathe Carriage and tool slide):

يتم تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة، بتعشيق ترس أسطواني عدل الأسنان بشكل مباشر مع جريدة مسننة مثبتة على جسم (1) كما مبين في الشكل (1 - 4أ)؛ إذ يتحرك الجسم (2) حركة مستقيمة إلى اليمين أواليسار تبعا لإتجاه تدوير الترس المتصل معه، أو إضافة مجموعة تروس وسيطة لنقل الحركة معشقة مع حلزونة، كما مبين في الشكل (ا - 4 ب)، تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي.



شكل 1 - 4أ تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة

أو إضافة مجموعة تروس وسيطة لنقل الحركة، معشقة مع حلزونة، كما مبين في الشكل (ا - 4 ب)، تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي.



شكل 1 ـ 4 ب تحويل الحركة الدورانية إلى حركة خطية مستقيمة

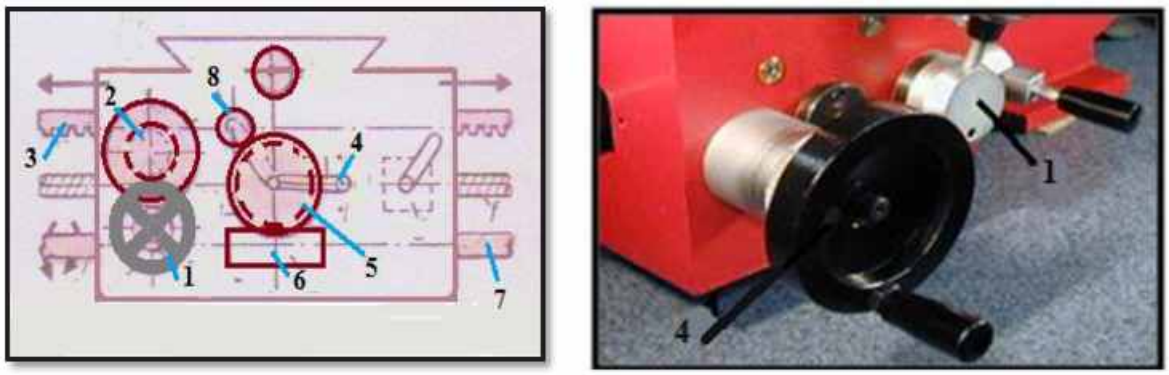
وبالطريقة نفسها تتم حركة العربة المبينة في الشكل (2 ـ 5أ) الخطية المستقيمة على دلائل فرش ماكينة الخراطة إلى اليمين أو إلى اليسار؛ للتحكم بإتجاه تدويرالترس المعشق مع الجريدة المسننة عن طريق مجموعة تروس كما مبين في الشكل (ا ـ 5ب) يدويا بوساطة تحريك ذراع مثبت مع الترس، إذ تتحرك العربة بإتجاه موازٍ لمحور الفرش إلى اليمين أو اليسار، أو آليا بوساطة حلزونة تستمد حركتها الدورانية من محرك كهربائي، ومعشقة مع ترس حلزوني مثبت مع الترس الأسطواني عدل الأسنان يعشق مع الجريدة المسننة.

أ ـ العربة ب ـ مجموعة تروس العربة

الشكل (1-4) عربة المخرطة

تتحرك العربة بإحدى الطريقتين الآتيتين :

أ ــ الحركة اليدوية: عند إدارة العتلة رقم (1) في الشكل (1-5)، تنتقل الحركة إلى الترس رقم (2) بوساطة مجموعة تروس، وتكون أسنان الترس (2) معشقة مع أسنان الجريدة المسننة رقم (3). ولمّا كانت الجريدة ثابتة، فإن العربة تتحرك إلى اليمين، أو إلى اليسار.

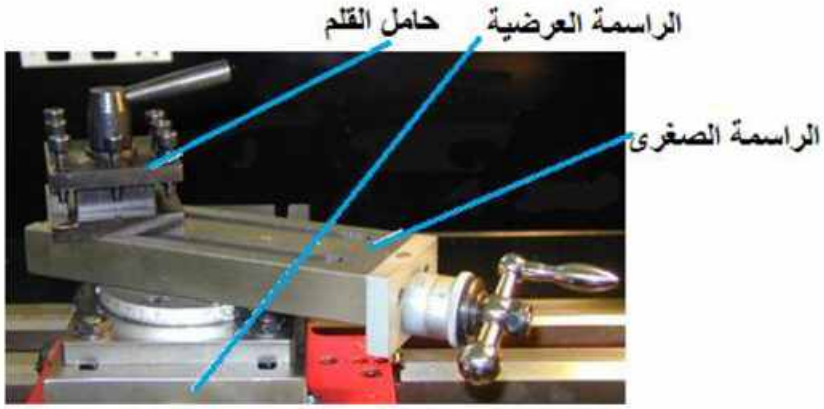


الشكل (1-5) تحريك العربة

ب- الحركة الآلية (الأتوماتيكية): عند تحريك الذراع رقم (4) تتعشق أسنان الترس الحلزوني (6) مع الترس رقم (5)، والترس رقم (8) المعشق مع الجريدة المسننة، ومصدر الحركة هنا عمود الجر رقم (7) الذي يدور ومعه الحلزون رقم (6).

تركب على العربة الأجزاء الآتية الموضحة في الشكل (1-6):-

- الراسمة العرضية: وهو الجزء الذي يتحرك على دليل خاص بالعربة، ويعمل على تقريب عدة القطع من سطح قطعة العمل بإتجاه عمودي على محور الدوران.
- الراسمة الصغرى: تركب على الراسمة العرضية ومزودة بتدريج دائري، وذلك لإمكانية تدويرها بالزاوية المطلوبة وتحمل عدة القطع.



الشكل (1-6) ملحقات العربة

3- الغراب المتحرك (Tail stock):

سمي بالغراب المتحرك، لإمكانية تحريكه على طول الفرش، وتثبيته في الوضع المناسب لطول قطعة العمل، ويستعمل لإسناد قطعة العمل بأستعمال المدبب الذي يمكن تحريكه إلى الأمام أو الخلف عن طريق دولاب يدار يدويا، كما يمكن ترحيل الغراب المتحرك عمودياً على دليل

الفرش عند خراطة قطع العمل المسلوبة، إذ توجد تدريجات خاصة بذلك، وتثبت في الغراب المتحرك عدة القطع في عملية التثقيب.

يبين الشكل (1 - 7) الغراب المتحرك، والأجزاء الملحقة به، وطريقة إسناد المشغولات.

الشكل (1-7) أجزاء الغراب المتحرك وطريقة الإسناد

4- الغراب الثابت (Head Stock):

يستعمل الغراب الثابت لتثبيت الأجزاء التي يجري نقل الحركة اليها لتشغيلها، وأهم أجزاء الغراب الثابت هو عمود الدوران (Spindle) الشكل (1-8)، 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)، أوصينية المخرطة (Face Plate)، كما يحتوي الغراب الثابت على تروس نقل الحركة، للحصول على السرعات المطلوبة لعمود الدوران.

الشكل (1-8) الغراب الثابت

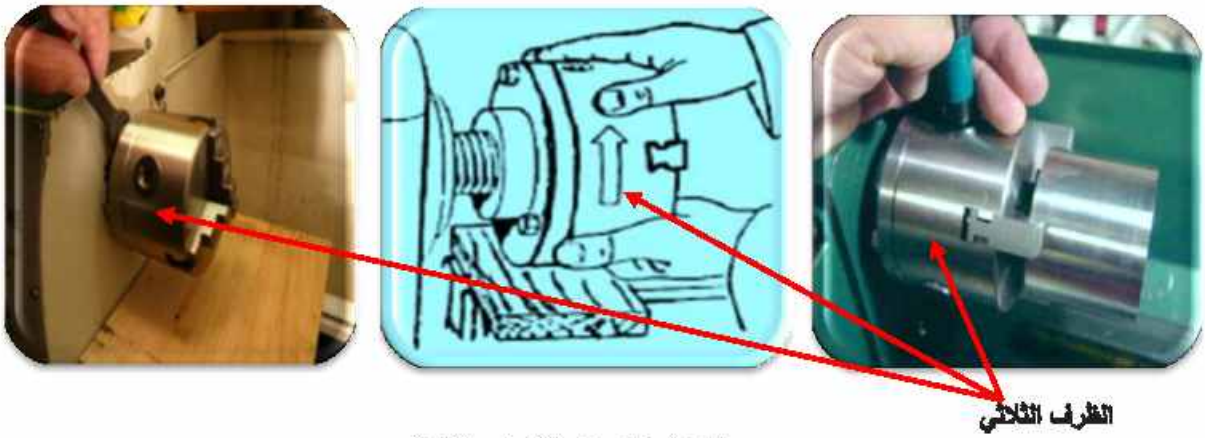
5- ظرف المخرطة (العينة):

يستعمل ظرف المخرطة لتثبيت المشغولات القصيرة لسهولة فك، وتركيب، ومنتزة 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 (ذاتي التمركز)، يركب الظرف على عمود القلب، بعد صندوق سرعات الدوران كما في الشكل (1-9).

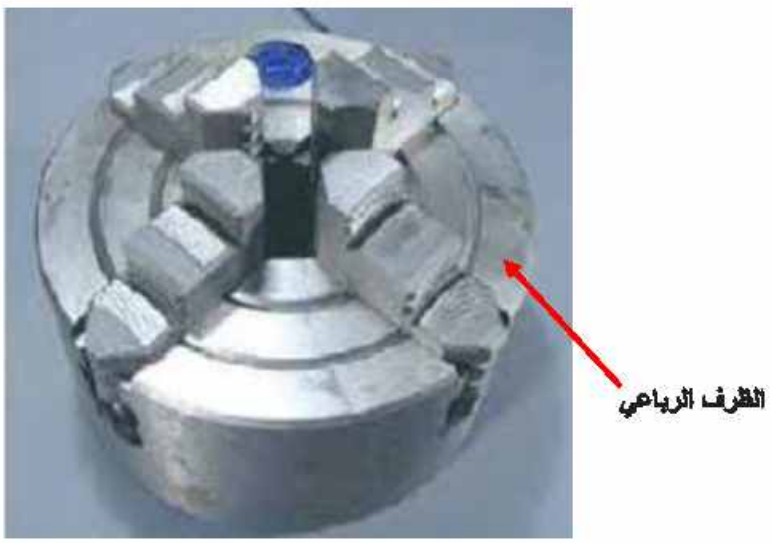
ويركب بوساطة قلاووظ (السن)، أو بوساطة براغي، ويستعمل الظرف الثلاثي في ربط وتثبيت المشغولات القصيرة والمنتظمة.



الشكل (1-9) الظرف الثلاثي

ب- الظرف الرباعي (عينة رباعية الفكوك):

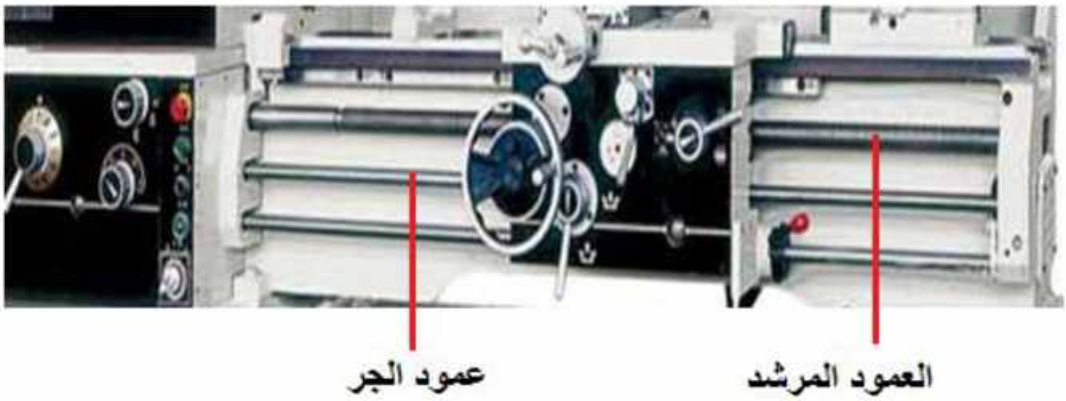
يتكون هذا النوع من أربعة فكوك تتحرك منفردة عند تدوير المسمار المقلوظ بوساطة مفتاح الربط ذي المقطع المربع، يستعمل هذا الظرف في ربط المشغولات غير المنتظمة كما في الشكل (1-10).



الشكل (1-10) الظرف الرباعي

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

عمود الجرهوعمود أملس ذو مجرين على آمتداده يقوم بسحب العربة على الفرش مؤدياً عملية القطع الطولية، وهذا العمود لايستعمل عند قطع القلاوظ. أما العمود المرشد هو الذي تنتقل إليه الحركة من عمود الدوران بوساطة التروس؛ ليحرك العربة بالسرعة المطلوبة عند قطع القلاوظ في الشغلة كما مبين في الشكل (1 - 11).



الشكل(1-11) عمود الجر والعمود المرشد

تعليمات العمل على ماكينة الخراطة:

- إرتداء بدلة العمل المناسبة التي تخلو من الأطراف السائبة.
- تثبيت قطعة العمل وعدة القطع بشكل محكم.
- عدم الآقتراب من أجزاء الماكينة أثناء التشغيل.
- التركيز أثناء العمل وعدم الآنشغال عن الماكينة.
- المحافظة على ترتيب مكان العمل ونظافته.
- حجب الشعر الطويل للطالبات لتجنب التفافه مع حركة الأجزاء الدوارة.
- إستخدام أجهزة الأمان ومعدات الوقاية الشخصية مثل: النظارة الواقية، وبدلة العمل.
- النظافة وترتيب مكان العمل.
- إضاءة الورشة بشكل كافٍ، لما له من أهمية كبرى في درء خطورة العمل.
- عدم بدء العمل على المخارط بدون آستخدام الأغطية الواقية التي تمنع تطايرالرايش.
- يجب عدم الآستناد على أية ماكينة خرطة.
- يمنع إزالة الرايش أثناء العمل على آلة المخرطة إلاّ بوساطة مشابك خاصة .
- لا تبدأ بعمل جديد دون أن تطّلع على التعليمات والآرشادات اللازمة .
- ملازمة المخرطة أثناء العمل وعدم الآنشغال عنها .

- التأكد من منسوب الزيت من خلال المبين ذي القرص الزجاجي بواجهة الغراب الثابت.
- تثبيت الظرف، أو الصينية جيدا 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 ذاتزاوية او زاويا حادة.
- 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 البدأ بالعمل على المخرطة مثل: أدوات القياس (المسطرة الحديدية، قدمة القياس)، والمزيتة، وفرشاة التنظيف و-----ألخ .

عند الشروع بالعمل على ماكينة الخراطة، يجب توفر متطلبات الخراطة (Turning Requirements) وكما موضحة في الشكل رقم (1-12).

شكل (1-12) متطلبات الخراطة

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

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

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، والراسمة الصغرى يدويا وآليا.
- يضبط السرعة، وسرعة التغذية، وعمق القطع في ضوء متطلبات العمل.

المعلومات النظرية:

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

1- التشغيل والإطفاء.

2- ضبط سرعة القطع، ومقدار التغذية.

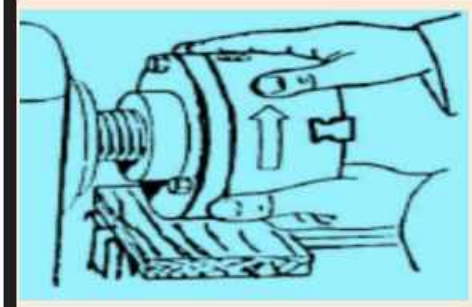
3- تركيب العينة الثلاثية وتوابعها.

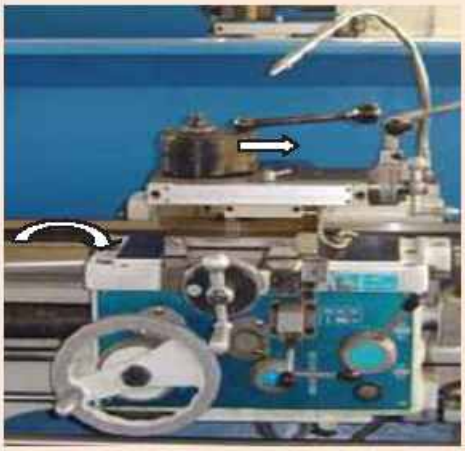
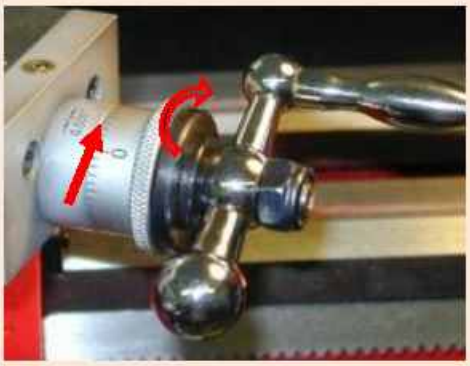
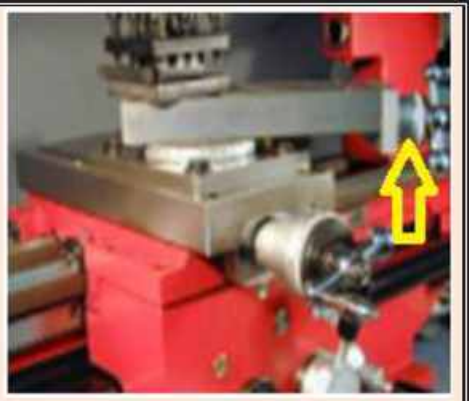
4- التمكن من تحريك الراسمات يدويا وآليا.

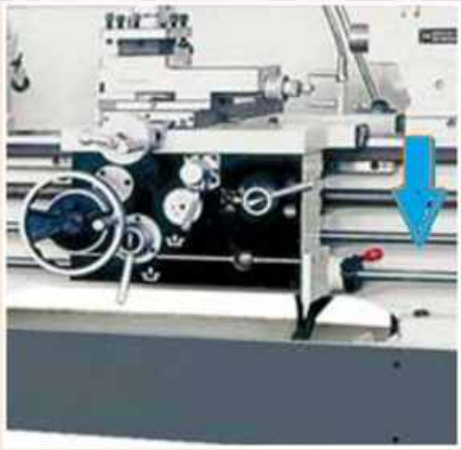
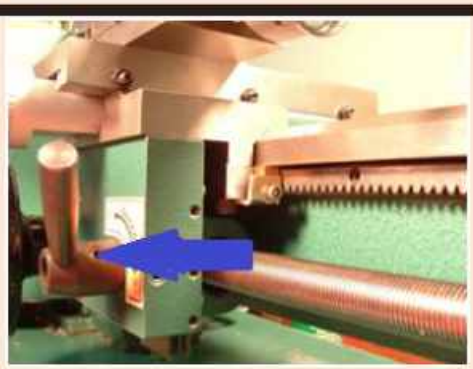
التسهيلات التعليمية (العدد والتجهيزات والأدوات):

- مخرطة مع ملحقاتها الأساسية.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

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

5	حرّك عربة المخرطة، وذلك بلف عجلة العربة في المخرطة بإتجاه عقرب الساعة لتحريكها على اليمين، ثم غير الإتجاه نحو اليسار.	
6	حرك الراسمة العرضية بأستعمال العجلة التي تتحكم بحركة الراسمة، تقرب أداة القطع في الإتجاه العمودي على قطعة العمل مع ضبط عمق قطع مفترض مقداره 1 mm بأستعمال مبين الميكروميتر المثبت على الراسمة العرضية.	
7	حرّك الراسمة الصغرى(العليا) بأستعمال العجلة التي تتحكم بحركة الراسمة بإتجاه موازٍ لقطعة العمل، حرّك العجلة في الإتجاهين لتحريك الراسمة حركة خطية، مستعينا بمبين الميكروميتر المثبت على ذراع التحريك مع ضبط ميل لراسمة بزاوية مقدارها 15 درجة.	

8	قم بتعشيق عمود الجر عن طريق وضع العتلة على وضع التعشيق وشغل الماكينة.	
9	قم بتعشيق عمود المرشد عن طريق وضع العتلة على وضع التعشيق وشغل الماكينة.	
10	إستخدم مفتاح التشغيل، والإيقاف، وشغل المخرطة.	
11	إستخدم مفتاح التشغيل، والإيقاف لمضخة سائل التبريد، وشغل المضخة.	
12	حدّد مواضع التنظيف والتزييت.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الأول

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

آسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الأستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	10		
2	التعرف على لوحة البيانات الخاصة بالماكينة.	5		
3	تركيب العينة ثلاثية الفكوك على المخرطة ذات المحور الملولب.	10		
4	تحريك فكوك العينة الثلاثية.	10		
5	تحريك عربة المخرطة.	10		
6	تحريك الراسمة العرضية مع ضبط عمق القطع المفترض.	10		
7	تحريك الراسمة الصغرى(العليا) بإتجاه موازٍ لقطعة العمل مع ضبط زاوية الميل المفترضة.	10		
8	إستخدام مفتاح التشغيل، والإيقاف، وتشغيل المخرطة حسب التعليمات.	20		
9	إستخدام مفتاح التشغيل، والإيقاف لمضخة سائل التبريد، وتشغيل المضخة.	5		
10	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

4-1 التمرين الرابع / تشغيل ماكينة الخراطة بعد تجهيزها وتثبيت قطعة العمل والعدة

الأهداف:

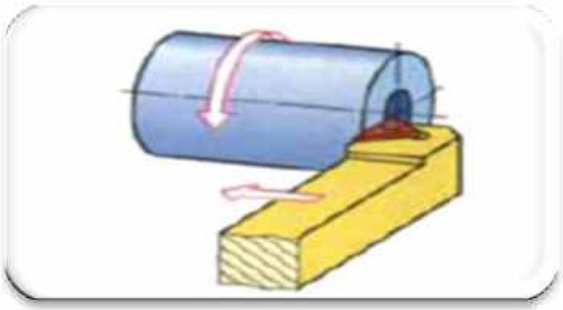
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

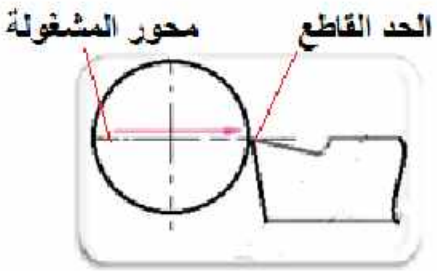
- يركب أداة القطع.
- يربط قطعة العمل في العينة الثلاثية للمخرطة.
- يضبط آرتفاع الحد القاطع بمستوى خط محور قطعة العمل.
- يشغل ماكينة الخراطة.

المعلومات الفنية:

1 ـ لغرض الحصول على سطوح ناعمة للمشغولات المنتجة على ماكينة الخراطة نتبع ما يأتي:

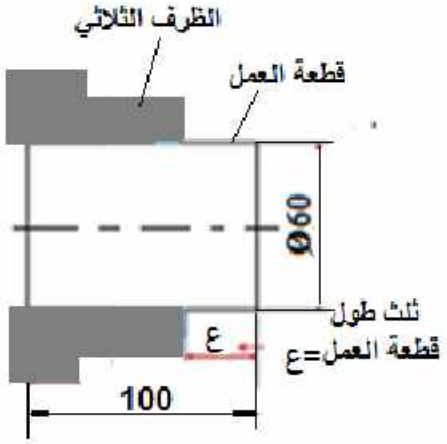
ضبط آرتفاع الحد القاطع لأداة القطع بمستوى خط محور قطعة العمل كما في الشكل (1-13)، إذ يؤدي الإنحراف عن الإنطباق الى الحصول على سطح خشن بسبب الحزوز على السطح، كما تؤدي زيادة بروز الحد القاطع إلى تذبذبه، مما يؤدي إلى تقليل نعومة السطح.



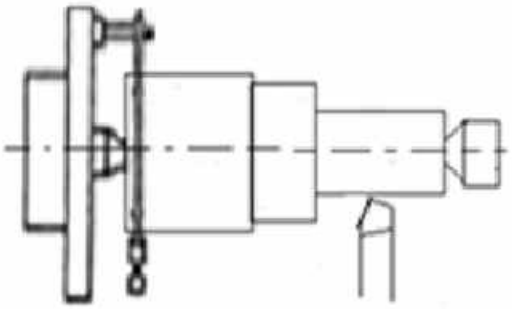


الشكل (1-13) الحد القاطع للقلم بمستوى خط المحور للشغلة

2 ـ تركيب قطعة العمل بشكل متين ومركزي، إذ تركب قطعة العمل الصغيرة في العينة ثلاثية الفكوك، ويشترط أن يكون ثلث طول قطعة العمل خارجاً من العينة كما في الشكل (1 ـ 14 ـ أ). أما قطعة العمل الطويلة وقليلة القطر، فتثبت بين المركزين كما في الشكل (1 ـ 14 ـ ب)، وعند إستخدام هذه الطريقة يجب ثقب مركزين في طرفي قطعة العمل.



الشكل (1 - 14 - أ)

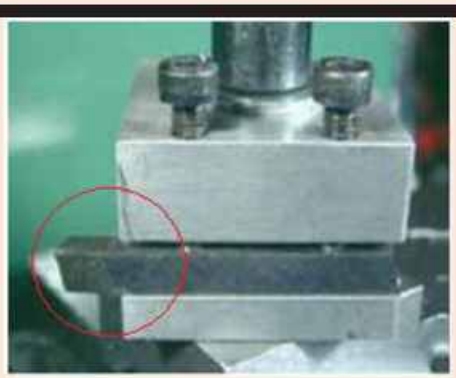


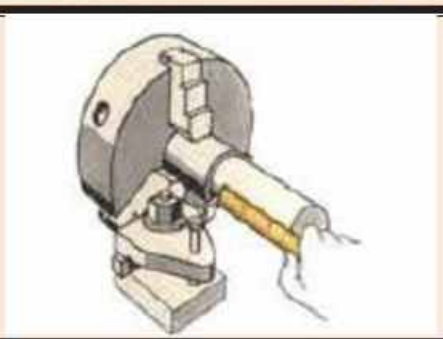
الشكل (1 - 14 - ب)

التسهيلات التعليمية (العُدد والتجهيزات والأدوات):

1- مخرطة مع ملحقاتها الأساسية. 2- قطعة عمل. 3- مسطرة قياس.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

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

5	أحكم ربط حامل أداة القطع بعد تحديد موقعها نسبة إلى المشغولة .	
6	إفتح فكوك العينة بفتحة تزيد عن قطر قطعة العمل، وأدخل القطعة بين الفكوك.	
7	قس مسافة بروز قطعة العمل بحسب الطول المطلوب، ثم أربطها بين الفكوك بتدوير المفتاح بإتجاه عقرب الساعة، ثم آرفع المفتاح عن الظرف.	
8	إستخدم مفتاح التشغيل والإيقاف، وشغّل المخرطة حسب التعليمات.	
9	في حالة وجود عملية قطع نظّف مكان العمل والماكينة وزيتّها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل الأول

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

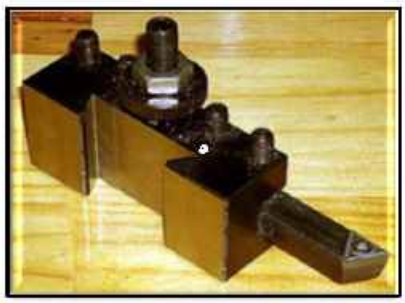
آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تثبيت أداة القطع مع ضبط سنترتها.	10		
3	ضبط آرتفاع الحد القاطع مع مدبب بنطة الغراب	15		
4	تهيئة العينة.	10		
5	وضع المشغولة بين فكوك العينة.	10		
6	ضبط قياس طول المشغولة الخارج من العينة.	25		
7	تثبيت المشغولة.	10		
8	تشغيل المخرطة .	5		
9	الزمن المستغرق	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

أسم المدرب: التاريخ / / /

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.

الفصل الثاني/ أقلام الخراطة



أهداف الفصل الثاني:

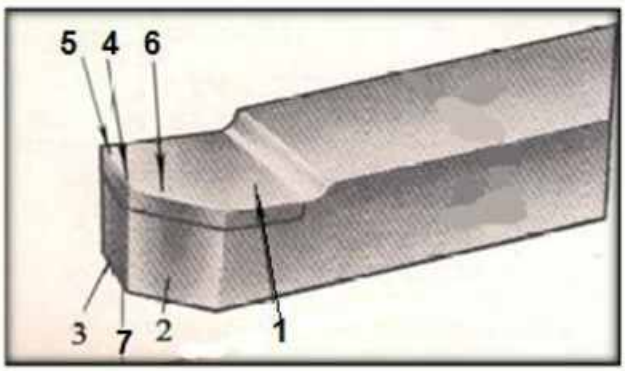
بعد التدريب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

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

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.

2- السطح الخلفي الرئيس.

3- السطح الخلفي المساعد.

4- قمة رأس القلم :- ينشأ من تقاطع أسطح مقدمة القلم.

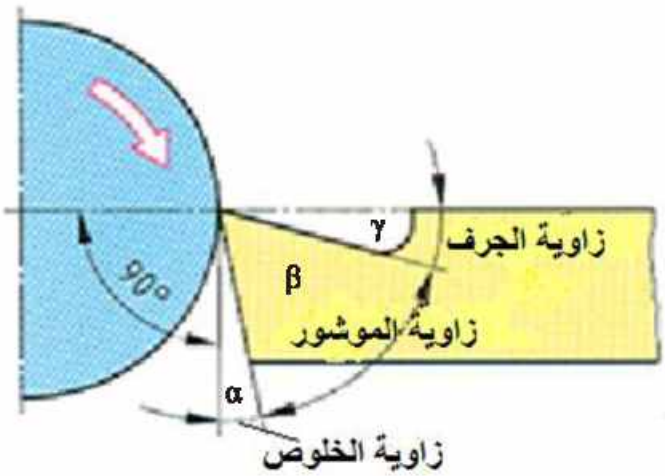
5- الحد القاطع المساعد :- ينشأ من تقاطع السطح الأمامي للقلم مع السطح الخلفي المساعد.

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، وعمرالقلم، وكفاءة السطح الناتج من التشغيل، وللقلم عدة زوايا، وهي كما في الشكل (2-2) :-



الشكل(2-2) الزوايا الرئيسة لقلم الخراطة

التمرين الأول:إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية إستخدامه.

◆ أهداف التمرين:

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

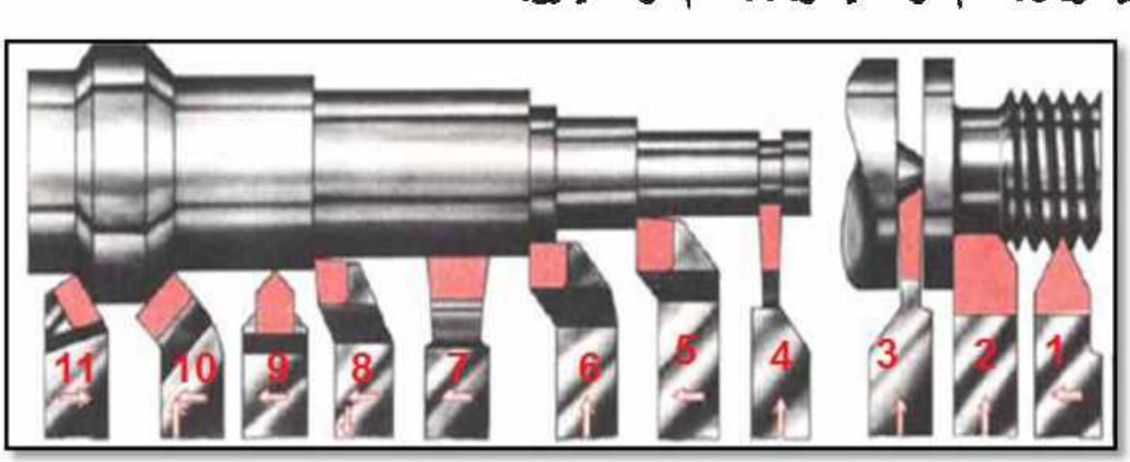
1. يتعرف على أداة القطع ومجال آستخدامها.
2. يركب أداة القطع في الحامل.
3. يضبط آرتفاع الحد القاطع.

◆ المعلومات الفنية:

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

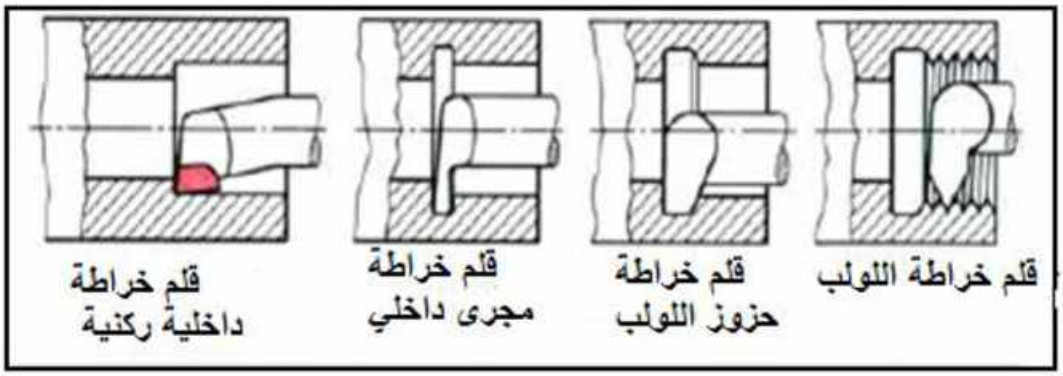
1- أقلام الخراطة الخارجية :تستخدم لخراطة كل الأسطح الخارجية للمشغولات الإسطوانية بكل أشكالها ، مثل الخراطة الطولية، أو الوجهية، أو خراطة اللوالب، أو فصل المشغولات، أو الخراطة التشكيلية للمشغولات بكل أشكالها، ويبين الشكل (2-3) أشكال أقلام الخراطة الخارجية وهي:-

1- قلم خراطة الأسنان. 2- قلم خراطة حز السن. 3- قلم فصل. 4- قلم خراطة تشكيلية (5- 8) أقلام خراطة طولية. 6- قلم خراطة جانبية. 7- قلم خراطة تنعيم طولية. 9- قلم خراطة يمين ويسار. 10- قلم خراطة يسار. 11- قلم خراطة يمين.



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 (2-4) أشكال أقلام الخراطة الداخلية .



الشكل (2-4) أشكال أقلام الخراطة الداخلية

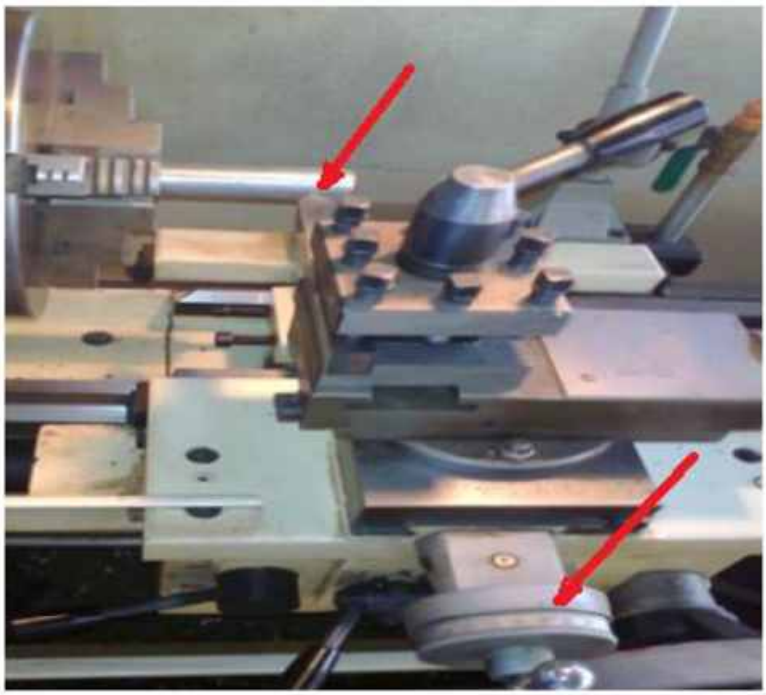
ربط قلم الخراطة على حامل الأقلام:

تربط أقلام الخراطة في حامل بحيث يقع حدها القاطع في المستوى الأفقي المار بمحور الدوران كما في الشكل (2-5)، 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 بوساطة محدد قياس خاص، مع مراعاة وضع مقدمة القلم بالنسبة للمحور الطولي للمشغولة، وأن يكون مستوى سطح القلم عمودياً على محور الدوران .

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

ضبط عمق القطع:

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

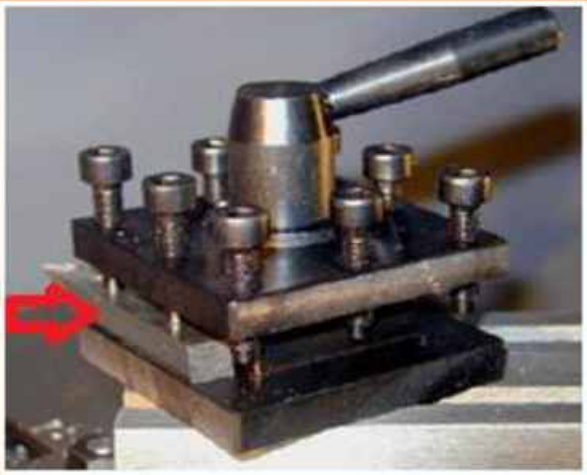
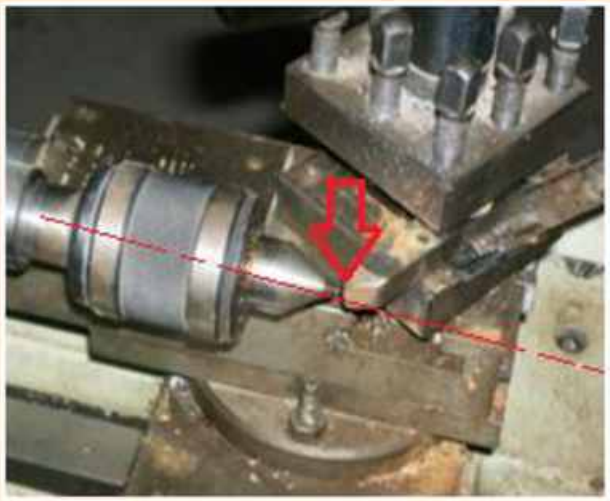


الشكل (2-6) ضبط عمق القطع

التسهيلات التعليمية

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

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	شذ لوالب الربط كما في الشكل، مراعياً أن يكون بروز الحد القاطع عن الحامل أقل ما يمكن لتجنب إهتزازه أوكسره.	
4	ركّب بنطة مركز مدبب في جلبة الغراب المتحرك. أضبط ارتفاع الحد القاطع بمطابقته مع مدبب البنطة، مستعيناً برفائق معدنية لضبط الارتفاع.	

5	حرّك الحد القاطع الى منتصف قطعة العمل (مركز االمشغولة)، ثم آسحبه 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 ـ الفصل الثاني

آسم التمرين: إختيار وتركيب قلم الخراطة وكيفية آستخدامه.

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب االمشغولة 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 ذنبة الغراب المتحرك.	15		
6	تحريك القلم على سطح المشغولة بوساطة الراسمة والعربة.	15		
7	رفع القلم والمشغولة عن الماكنة.	10		
8	تنظيف ووضع العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
9	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

التمرين الثاني: شحذ (سن) قلم الخراطة.

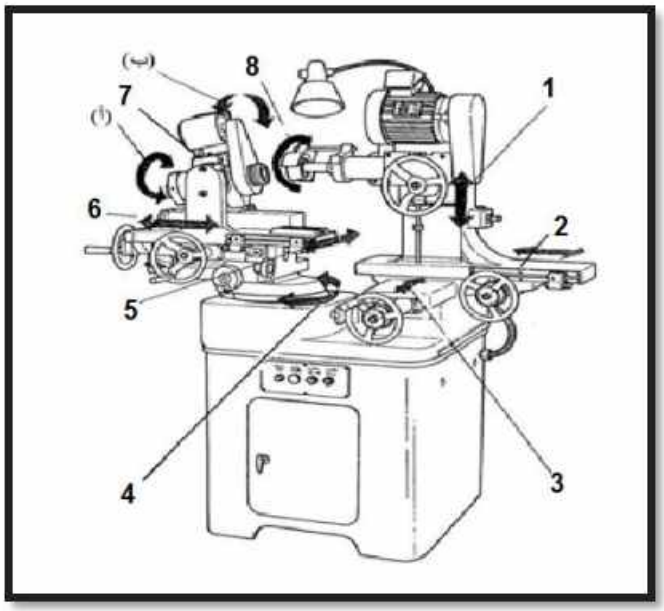
الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا 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 إمكانات الآلة في تجليخ الأنواع المختلفة من أدوات القطع. ويبين الشكل في أعلاه أجزاء وحركات الآلة وكما يأتي :-

1 - الراسمة العمودية لحجر الجلخ: وتحمل حجر الجلخ والمحرك الرئيس للحجر، وتتحرك للأعلى وللأسفل بتحديد عمق القطع.

2 - الراسمة الطويلة : وتتحرك أفقياً لتحديد عمق القطع أثناء عملية التجليخ الجانبي.

3 - الراسمة العرضية: وتتحرك حركة عمودية على المستوى الأفقي لجلخ مقدمة السكين.

4 - الطاولة المدرجة : وتحمل رآسمات وحامل السكاكين، وتتحرك حركة دورانية أفقية ضمن (270°) لتحديد زاويا 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 جلخها مع حجر الجلخ 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 جلخ المجرى الحلزوني لأداة القطع المراد جلخها، أو عند تدوير أداة القطع لجلخ زوايا مقدمة أداة القطع.

7 - حامل أداة القطع : ويتم تثبيت أداة القطع المراد تجليخها بوساطته ويتحرك الحركة (أ) حركة دوران 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 مسلوبة الأسطح.

8 - حركة دوران حجر الجلخ عكس عقارب الساعة.

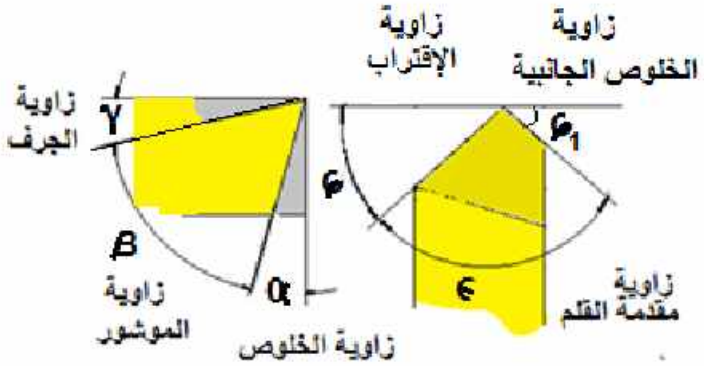
زوايا الجلخ :

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° - 15	6°
الفولاذ المتوسط	10° - 5°	8°	72° - 77°	15° - 12°	6°
الفولاذ الصلد	5°	6°	79°	10° - 6°	6°
حديد الصب	8°	8°	74°	15° - 10°	6°
النحاس الأصفر والبرونز	1°	6°	83°	3° - 0°	6°
النحاس الأحمر	25° - 20°	15° - 10°	50° - 60°	30° - 20°	5° - 2°
الألمنيوم	55° - 35°	6°	29° - 49°	20° - 10°	3° - 1°

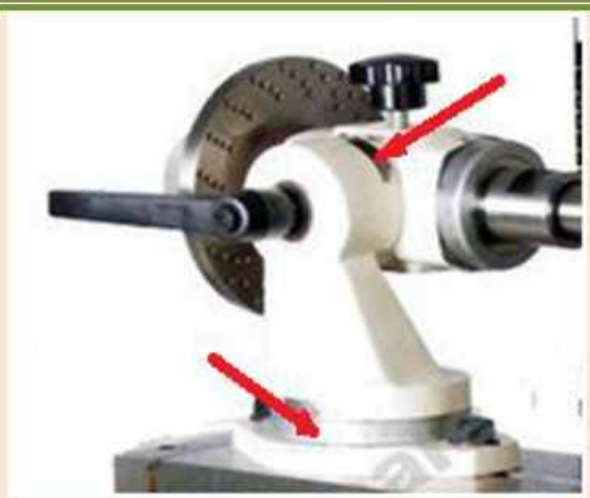
الرسم التنفيذي:



العدد والأدوات والتجهيزات :

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

خطوات العمل /النقاط الحاكمة/الرسوم 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 الصلد) في مقبض الحامل.	
3	أضبط زاوية ميل طاولة التجليخ بحسب الزاوية المطلوبة (زاوية الخلوص، زاوية الجرف، وزاوية الموشور)، بآستخدام تدريج المنقلة. مستعيناً بقيم الزاويا من الجدول رقم (2 - 1)	
4	إرتد النظارة الواقية.	

5	ضع مقبض الأداة على طاولة الآلة مستندة الى مسند التجليخ المثبت بالطاولة.
6	شغّل الآلة بحسب سرعة الدوران المطلوبة، مع ملاحظة تدفق سائل التبريد نحو مكان الشحذ.
7	قدّم مقبض الأداة نحو حجر التجليخ الى أن يبدا القطع.
8	حرّك الأداة حركة جانبية في أثناء التجليخ.
9	واصل تقديم مقبض الأداة نحو الحجر مع تحريكه الى ان تتم عملية التجليخ والشحذ حسب المواصفات المطلوبة.
10	نظّف الماكنة وموقع العمل.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل الثاني

آسم التمرين: سن الأقلام حسب زوايا القطع.

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	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 آستعمال 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		

آسم 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 الثالث: تبديل اللقم الكاربيدية.

الأهداف:

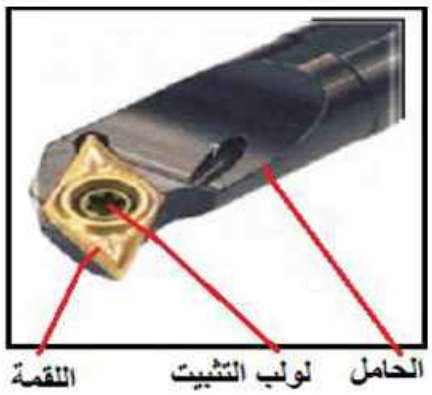
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يتعرف على اللقم الكاربيدية ومجال آستخدامها.
- يبدل اللقم الكاربيدية.

المعلومات الفنية:

نتيجة للتطور الكبير في مجال تصميم عُدد القطع، تم تصميم لقمة السكين، وهي اللقمة المقسمة (Insert Indexable) التي تثبت ميكانيكياً في ماسك العُدة، 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 (2-8). تستبدل لقمة السكين إذا تلف الحد القاطع، أو آنكسر. ويوجد أشكال عدة للقم كما في الشكل (2-9)، وتمتاز هذه اللقم بصلادتها، وتحملها درجات الحرارة العالية جداً، والتي تصل إلى (900°)، وعدم تآكلها رغم آرتفاع سرعة القطع، علما أن اللقم الكربيدية لاتتحمل التبريد المفاجئ، وتتكسر عند الخراطة غير المنتظمة، أو تعرضها للصدمة.

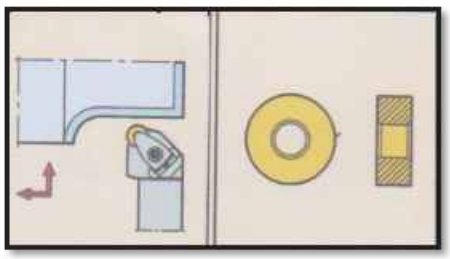
الشكل (2-8) أشكال عدة للقم



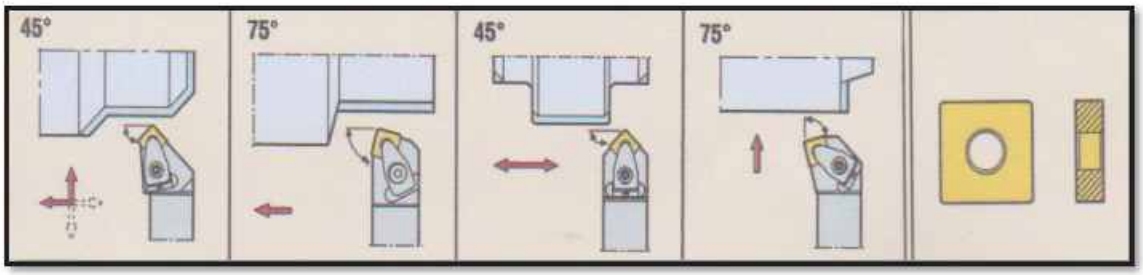
الشكل (2-9) جسم السكين ولقمة السكين

وبعض أشكال اللقم الكاربيدية وآستعمالاتها كما مبين في الشكل (2 - 10) :-

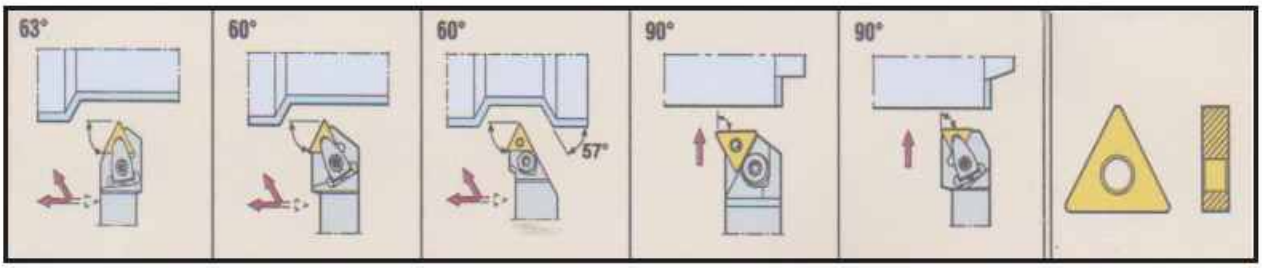
اللقمة الكاربيدة الآسطوانية: تستعمل لخراطة المنحنيات والأخاديد المقعرة.



اللقمة الكاربيدية المربعة: تثبت بزوايا مختلفة على الحامل لآستعمالها في الخراطة الطولية، والخراطة المتدرجة القائمة والمسلوبة.



اللقمة الكاربيدية المثلثة: تثبت بزوايا مختلفة على الحامل لآستعمالها في الخراطة الطولية، والخراطة المتدرجة القائمة، والمسلوبة، وخراطة المجاري.



شكل (2 - 10) بعض أشكال اللقم الكاربيدية

العُدد والأدوات والتجهيزات:

حامل اللقم الكاربيدية، لقمة كاربيدية، مفتاح.

خطوات العمل /النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

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

3	إختر اللقمة الكاربيدية 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 ـ الفصل الثاني

آسم التمرين: تبديل اللقم الكاربيدية.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	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 الكاربيدية عن الحامل وخزنها.	10		
7	فك حامل القلم وخزنه.	10		
8	الزمن المستغرق	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 قادرا 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 يدويا.
4. يجري مركزة قطعة العمل.

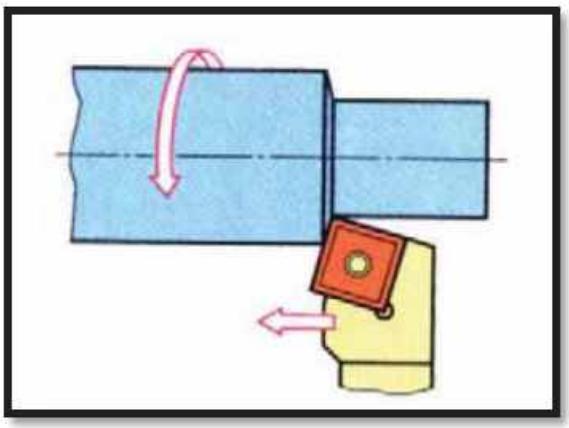
3-1 المعلومات الأساسية:

تستخدم المخرطة لخراطة السطوح الخارجية الإسطوانية، وتتحرك قطعة العمل في أثناء الخراطة الإسطوانية حركة دورانية عكس إتجاه حركة عقارب الساعة، في حين تتحرك أداة القطع حركة آنتقالية 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

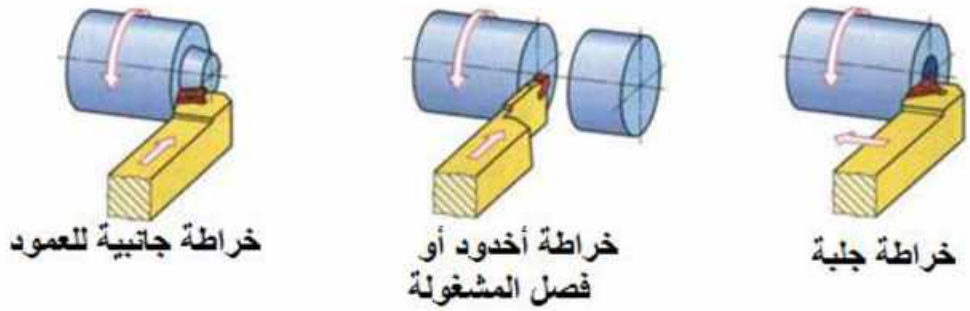
عند تحريك الحد القاطع لقلم المخرطة موازياً لمحور الذنبتين أثناء دوران المشغولة ليقطع منها جزءاً من قطرها على هيئة رايش كما هو موضح بالشكل (3- 1). يستخدم قلم خراطة خارجي يمين أو يسار، ويستعمل في الخراطة الداخلية عند قطع القطر الداخلي للثقب، قلم خراطة معقوف، أولقمة مركبة على حامل للتمكن من وُلُوجِهِ داخل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



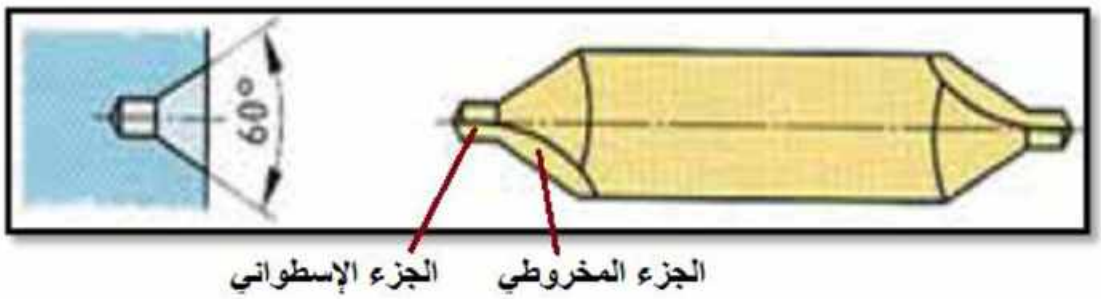
الشكل(3- 2) الخراطة المستقيمة الجانبية

مركزة قطعة العمل:

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

أنواع ثقوب المركز:

تتألف ثقوب المركز من جزءين أحدهما: إسطواني مستقيم، والثاني مخروطي، وتنجز ثقوب المركزة بآستعمال 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 المثقاب الحلزوني (البريمة) (Counter Sink Bit)، وبالتالي يمكنك تحديد هذة القياسات بإختيارك للمثقاب الحلزوني، ويسمى المثقاب الحلزوني بحسب قياس قطره، فمثلاً عندما نقول مثقاب حلزوني (2mm) يعني قطر الجزء الإسطواني منه (2mm). وكذلك عمق الثقب، وتكون قياسات الثقب الإسطواني والمخروطي ثابتة لنفس المثقاب، وبالتالي يمكنك تحديد هذة القياسات بإختيارك للمثقاب الحلزوني.

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

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

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 آختيار سرعة القطع من الجداول.

2 - عند إجراء عملية ثقب المركز :-

- إختر بريمة السنترة 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.
- إختيار سرعة القطع وسرعة التغذية من الجداول.

تثبت على بدن الغراب الثابت في المخرطة لوحة تعريف بالسُرع الموصى بها عند العمل على المخارط لبيان قيمها ووحداتها وتكون كالآتي:

سرعة خطية	m/sec
سرعة القطع	m/min
سرعة دوران	reveluotion/min (r.p.m)
سرعة التغذية	mm/cycle

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

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

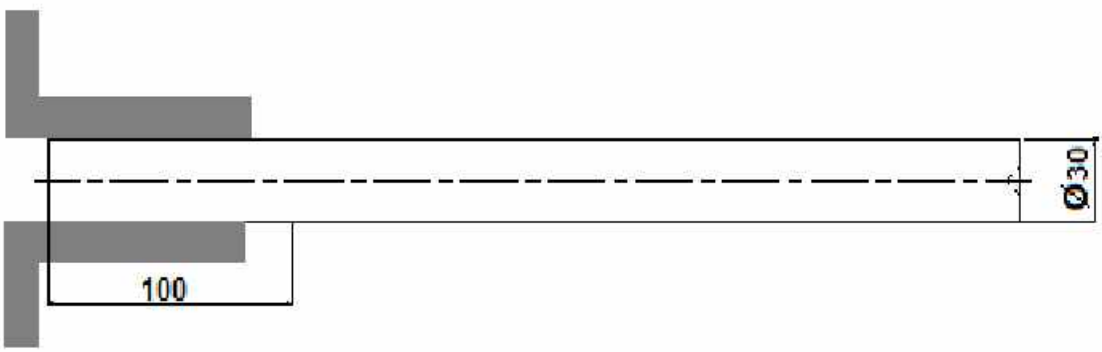
d(mm)= قطر المشغولة

π = 3.14 النسبة الثابتة

الجدول (3 - 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

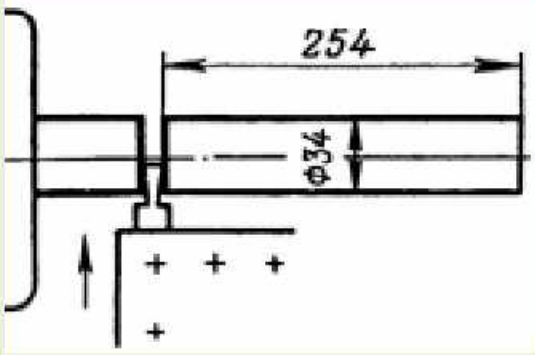
الرسم التنفيذي :

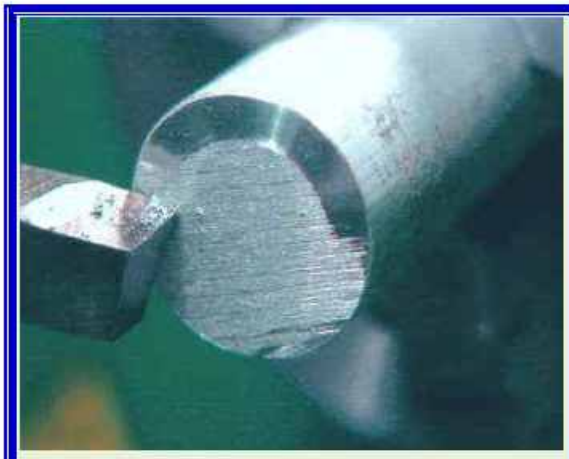
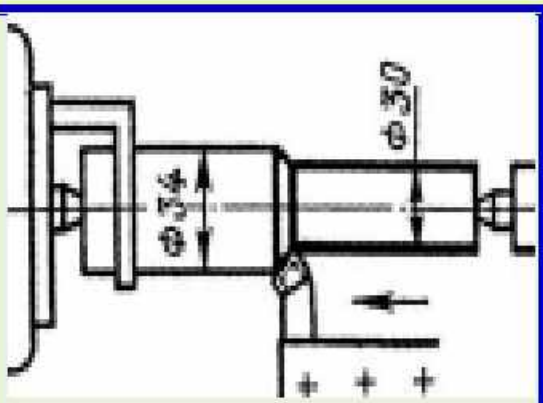


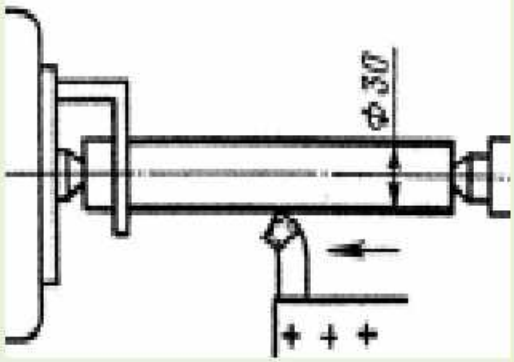
العُدد والأدوات والتجهيزات :

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(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	**جهز ماكينة الخراطة** ● **سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.**	
4	إقطع وافصل قطعة العمل بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعياً مايأتي : ✸ **طول قطعة العمل خارج حافة الظرف (300)mm.** ✸ **التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.**	

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

9	**أنجز الخراطة الطولية المستقيمة لبلية الطول وكما في الخطوة (6)، بعد قلب المشغولة.**	
10	أوقف المخرطة، ثم افصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ثم نظّف الماكنة ومكان العمل، وآحفظ العُدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل الثالث

إسم التمرين: الخراطة الطولية والجانبية.

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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 الماكنة حسب القياسات المطلوبة.	15		
9	خطوات إطفاء الماكينة.	5		
10	رفع المشغولة والقلم عن الماكينة.	5		
11	وضع العُدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
12	تنظيف مكان العمل.	5		
13	الزمن المستغرق	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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.

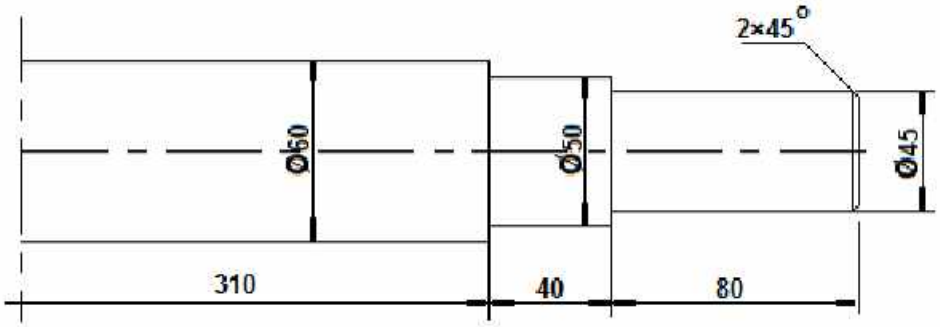
التمرين الثاني / الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

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

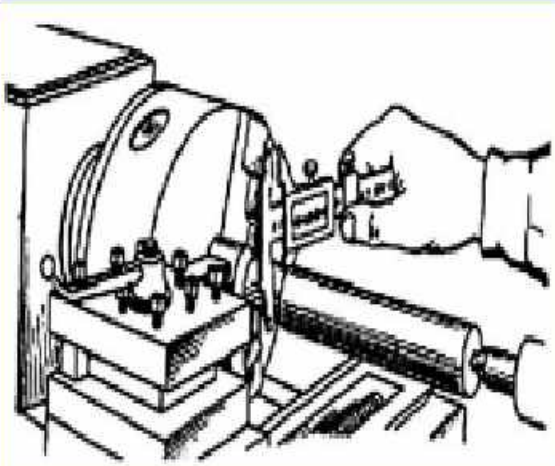
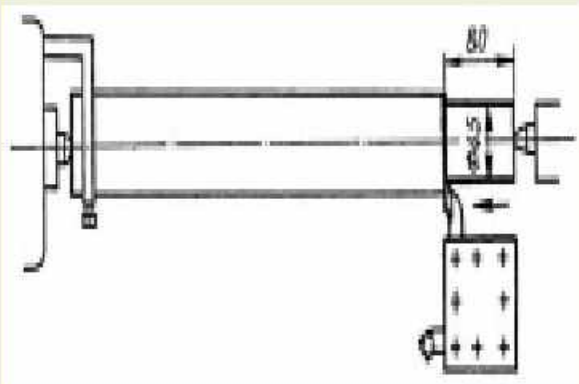
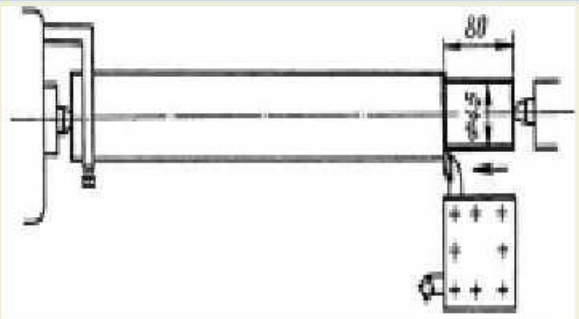
الرسم التنفيذي:

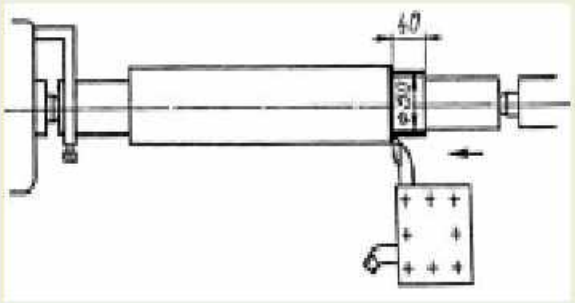
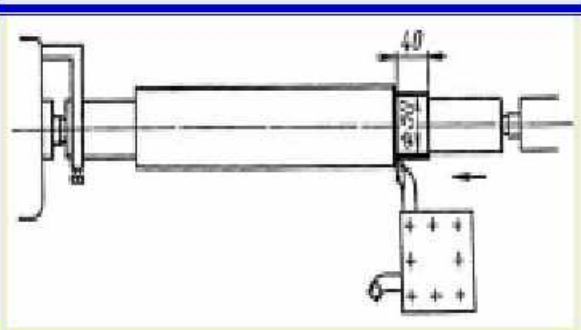
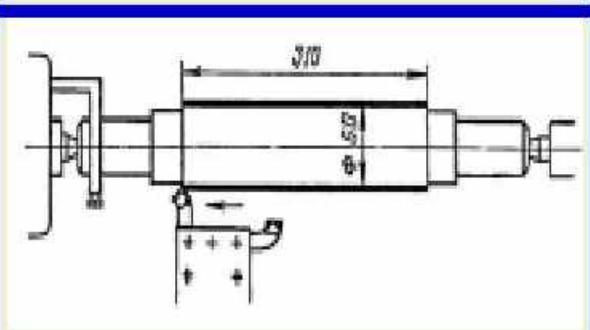


العُدد والأدوات والتجهيزات :

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 الحاكمة/الرسم التوضيحي

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

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني – الفصل الثالث

إسم التمرين: الخراطة الطولية المتدرجة الأقطار

إسم الطالب:———————————— الشعبة:———

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة	5		
2	تركيب المشغولة بين مركزين وكلاب.	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 العُدد والأدوات في المكان المخصص لها.	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

إسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 - 7)، ويعد 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 زواية الراسمة الصغرى.
- يقوم بخراطة السلبة الخارجية بدقة ($\pm$15 دقيقة) بامالة الراسمة الصغرى .

المعلومات الفنية :

يمكن إنتاج الأسطح المخروطية بإحدى الطرائق الآتية :-

1- إنحراف الراسمة الطولية .

2 – طريقة إزاحة الغراب المتحرك..

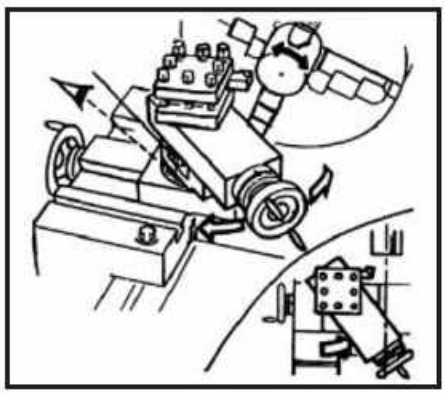
3 - إنحراف المسطرة المخروطية بجهاز السلبة الملحق بالمخرطة.

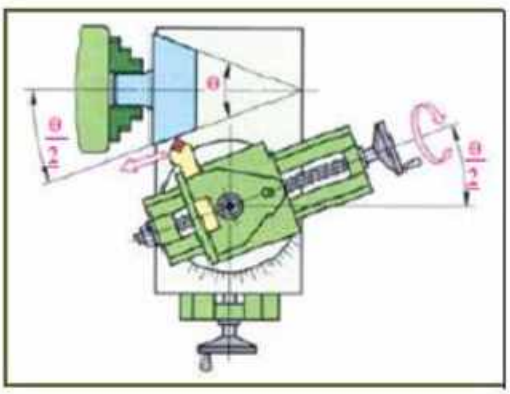
4 – إستعمال أدوات الثقب والتكملة(الرايمر).

5 – خراطة السلبة الخارجية بآستعمال أقلام الخراطة العريضة.

خراطة الأسطح المخروطية بإستعمال الراسمة الطولية:

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





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

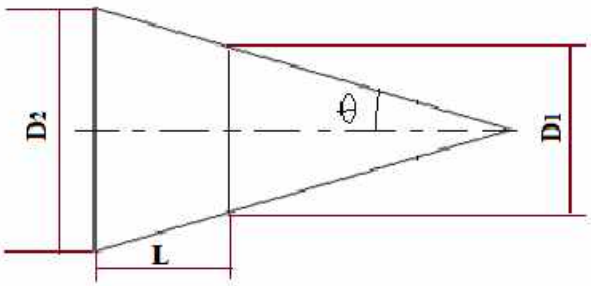
عند البدء في تشغيل المخروط بدوران مقبض الراسمة الطولية ، يتحرك الحد القاطع للقلم بخط مائل على محور الذنبتين، وذلك لإنتاج المخروط (السلبة المطلوب تنفيذها) التي لا يتجاوز طولها مسافة تحرك الراسمة الصغرى. على الرغم من أن تشغيل السلبة بآستعمال الراسمة الطولية هي الطريقة الشائعة الاستخدام لسهولتها، الا أنه من أهم عيوبها التغذية اليدوية، 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 (3-4) يوضح رسم للسلبة (المخروط) أثناء التشغيل بآستعمال الراسمة الطولية، حيث يتضح الآتي :-



شكل (3-4) يوضح رسم للسلبة (المخروط)

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

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

القطر الأكبر: D_2

القطر الأصغر: D_1

طول الجزء المطلوب: L

ظل الزاوية: $\tan\theta$

نصف زاوية السلبة: θ

ظل الزاوية = $\frac{\text{ق 2} - \text{ق1}}{\text{ل} \times 2}$ .. ثم إيجاد زاوية الظل بالبحث بجدول الظلال ، 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 :-

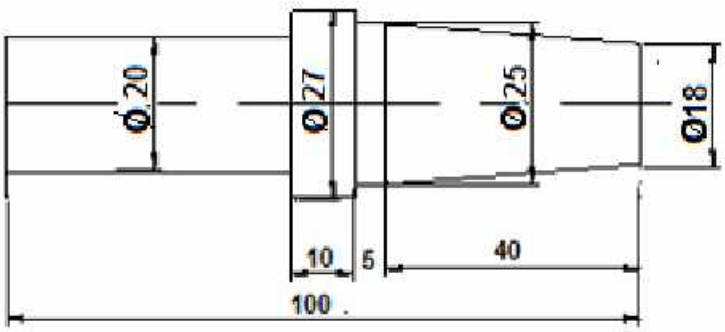
$$\tan\theta = \frac{D_2 - D_1}{2L}$$

$$= \frac{47-37}{2\times 65} = 0.07692$$

الزاوية الدائرية = 360 درجة
الدرجة = 60 ثانية

وبالبحث بجداول الظلال لإيجاد زاوية الظل المقابلة لهذا الرقم نجده = $4^{\circ}.39^{`}$

الرسم التنفيذي للتمرين:

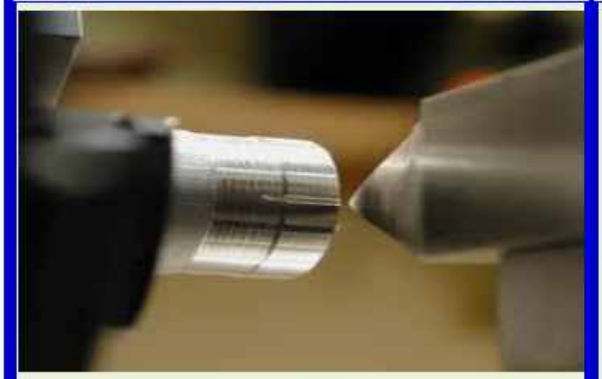
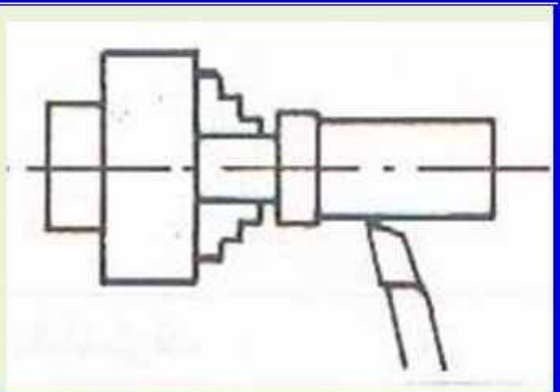
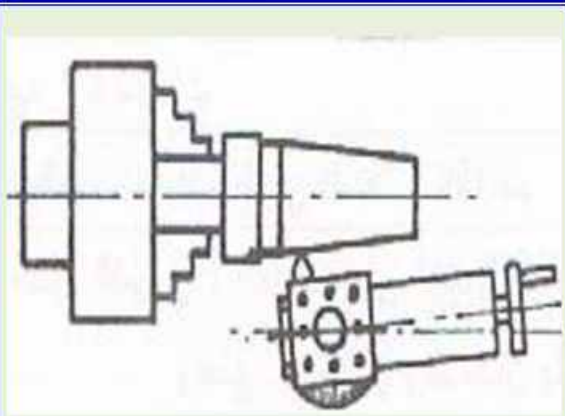


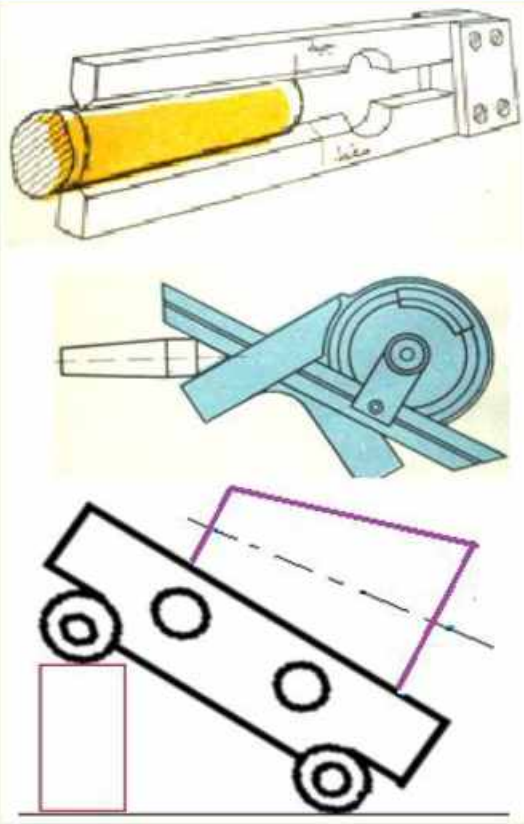
العدد والأدوات والتجهيزات:

مخرطة مركزية، قطعة العمل من الفولاذ الطري قياس(105mm × Ø 30mm)، أقلام قطع طولية وجبهية وقص ، ظرف ثلاثي ، قدمة قياس ذي دقة قياس (0.05 mm)، أدوات الوقاية والسلامة، مسطرة مترية، أحد أدوات قياس السلبة 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 الجانبين للمشغولة وحدد الطول الكلي لقطعة العمل (100mm).	

4	قم بخراطة قطعة العمل خراطة طولية بقطر (20mm) وبطول(45mm).	
5	أ- إعكس وضع تثبيت التمرين. ب- قم بخراطة طولية بقطر (27mm) بطول (55mm).	
6	قم بخراطة طولية بقطر(25 mm)وبطول (45 mm)	
7	ا- أحرِف الراسمة الطولية بالدرجة بعد تطبيق قانون السلبة (5 درجات). ب- تشغيل لخراط المسلوب بإستعمال الراسمة الطولية وعلى عدة مراحل بعمق قطع مقداره 1mmلكل 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 بآستعمال قضيب الجيب، أو قوالب القياس أو مقياس الزوايا ذات التدريجة.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الثالث

إسم التمرين: خراطة السلبة بإستعمال الراسمة العليا يدويا

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تجهيز وتهيئة 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		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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

4-1 أهداف للفصل :

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

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

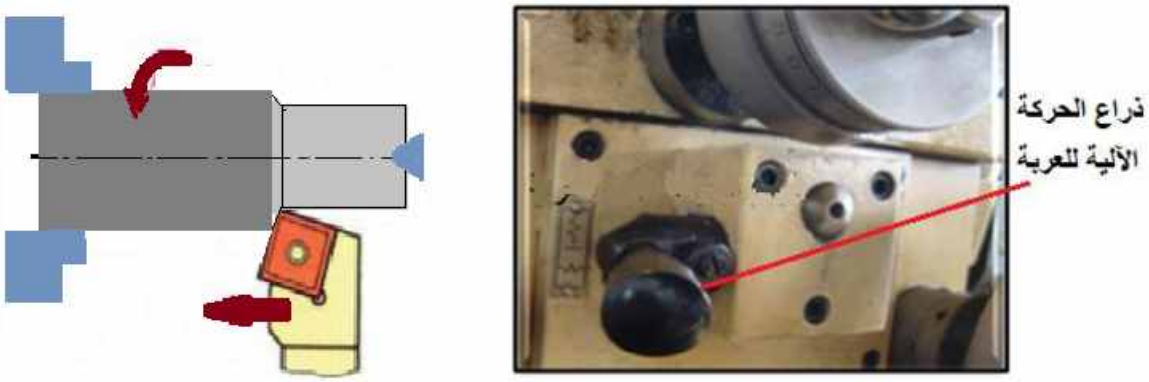
4-2 المعلومات الأساسية:

يمكن تشغيل السطوح الإسطوانية بآستخدام الخراطة الآلية (الأوتوماتيكية)، وذلك بحركة العربة عن طريق آلية تسمى بـ(التغشيق الأوتوماتيكي) وبآستعمال عتلات في عربة الماكينة، إذ تقوم بتغشيق 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 يلي:-

1- الخراطة الطولية الآلية: Automatic Stralgth Turning

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



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

2- الخراطة المستقيمة الجانبية الآلية : Auto Facing off Turning

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

الشكل (4-2) الحركة الآلية للراسمة العرضية.

التمرين الأول / الخراطة الطولية الآلية Straight Auto Turning

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا 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 والإجرءات السابق ذكرها.

2 - عند إجراء عملية الخراطة العدلة المستقيمة بالطريقة الآلية يجب مراعاة مايأتي:-

- ربط قطعة العمل بين المركزين.
- وضع عتلة العربة على التغذية الأوتوماتيكية كما في الشكل (4-ا).
- التأكد من القياس بعد الخراطة التجريبية.
- إختيار سرعة القطع وسرعة التغذية من الجداول.
- تستعمل طريقة الربط بين مدببي الغراب المتحرك، والغراب الثابت لقطع المشغولات الطويلة التي ينشأ عند قطعها ذبذبة (إهتزاز)؛ بسبب القوى الناتجة عن عملية القطع.

- ويتم حتما التأكد من ضبط المحور بآستعمال جهاز حساس (إندكيتر) يربط مكان القلم للتأكد من آستقامة خط المحور المار بين الذنبتين.
- يتم تدوير المشغولةعن طريق حاملات أعمدة على أشكال متعددة تلائم قطع العمل.
- ترتكز 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 ـ المرحلة الأولى: عمق القطع(1mm) وبسرعة قطع (20m/min)

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

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

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

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

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

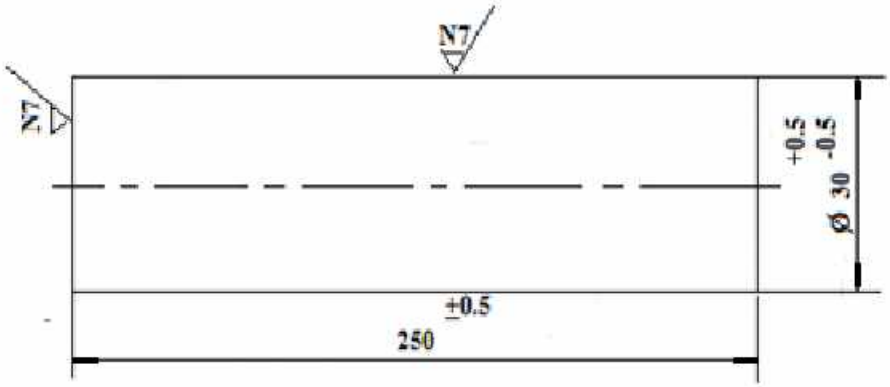
$$\text{عمق القطع الكلي} = \frac{\text{القطر قبل الخراطة} - \text{القطر بعد الخراطة}}{2}$$

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

فيكون الزمن الفعلي الكلي:

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

الرسم التنفيذي :

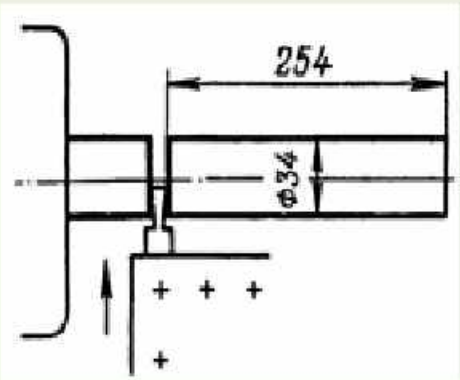


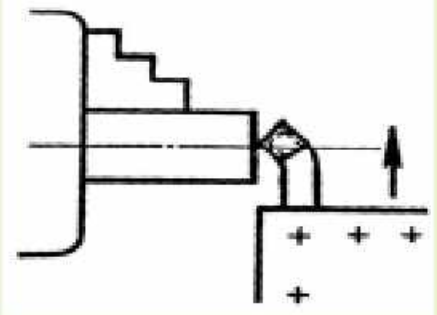
العُدد والأدوات والتجهيزات :

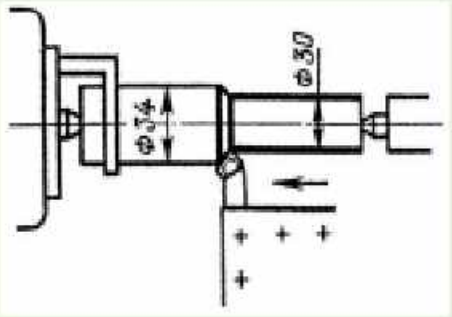
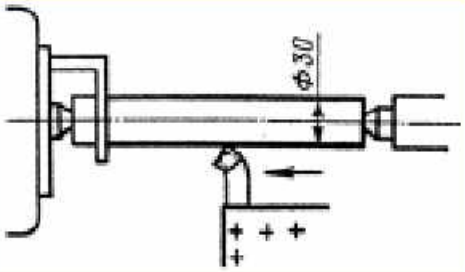
مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، بنطة صينية دوارة، لاقط (كلاب دوار)، بريمة مركز، أقلام قطع خارجي (أدوات قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنضيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري 35 ø × 40mm .

خطوات العمل / النقاط الحاكمة / الرسوم التوضيحية

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

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

6	قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)، مراعياً ما يأتي : ● بروز المشغولة عن طرف الرأس (الظروف) mm(50 – 80). ● إستخدم أداة قطع يمين. ● تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. ● إتجاه القطع نحو محور المشغولة. ● سرعة القطع 20m/mln .	
7	أنجز ثقب المركز، مراعياً ما يأتي : ● تركيب بريمة المركز على الغراب المتحرك. ● إستخدام بريمة مركز رقم (8). ● المحافظة على عمق القطع mm (16.5) .	
8	سوّ الجبهة الثانية بنفس طريقة تسوية الجبهة الأولى نفسها، بعد قلب المشغولة في الظرف الثلاثي ، واضبط الطول الكلي.	
9	أنجز ثقب المركز في الطرف الآخر من المشغولة.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل الرابع

إسم التمرين: الخراطة الطولية الآلية

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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 بأستخدام الراسمة العرضية وبطريقة آلية.

المعلومات الفنية :

يجب مراعاة عدة قواعد عند الخراطة الجانبية (الجبهات) وكما يلي :-

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 لتتعشق التروس، وتكون تغذية الراسمة العرضية آليا كما في الشكل (4 - 3).

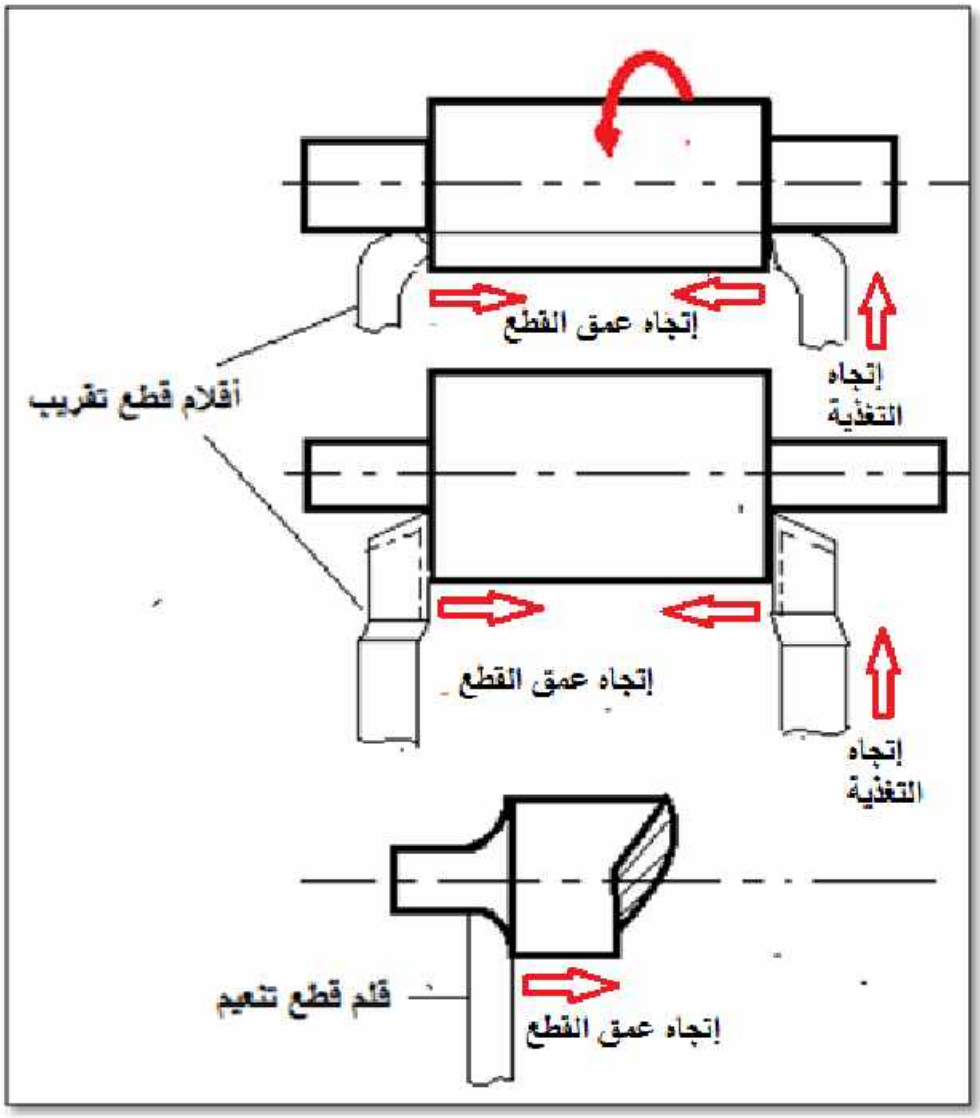
الشكل (4 - 3) تعشيق ذراع الراسمة العرضية للحركة الآلية.

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 آختيار سرعة القطع من الجداول بما يناسب نوع المعدن.

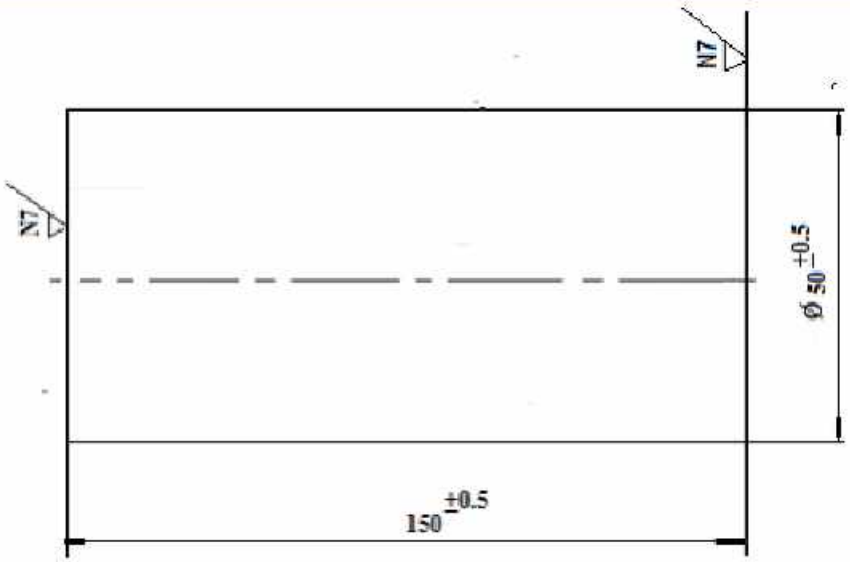
أقلام القطع الجانبي (تسوية الوجه):

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 :



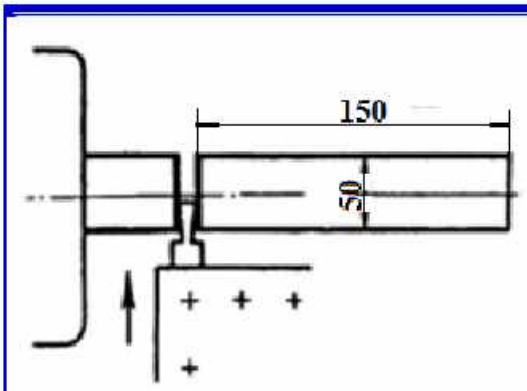
العُدد والأدوات والتجهيزات :

مخرطة مركزية مزودة بالتجهيزات، قلم خراطة خارجي (أداة قطع)، نظارة واقية، فرشاة تنظيف، قدمة قياس، قطعة عمل من الفولاذ الطري ⌀ 50 mm × 155mm.

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	جهز ماكينة الخراطة • سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.	

4	إقطع وأفصل المشغولة بحسب القياس المحدد في الرسم، كما في الشكل المجاور مراعياً ما يأتي : • طول المشغولة خارج حافة الظرف 165mm.	
5	جهز الراسمة العرضية • وضع عتلة التغذية على الحركة الأوتوماتيكية. • وضع عتلات تشيق التروس بحسب الجدول على تغذية آلية مقدارها mm/cyc (0.04).	
6	قم بخراطة الجبهة (تسوية الجبهة)، إعكس حركة المكينة لرجوع القلم. • أفصل تشيق الحركة الأوتوماتيكية. • لامس سن القلم لطرف المشغولة. • ثبت تدريجة الراسمة على الصفر وحرك القلم (0.5mm) على طول المشغولة. • إسحب القلم لتهيئته لشوط قطع جديد • عشق الحركة الأوتوماتيكية لقطع عمق آخر وإعد مشاوير القطع للوصول الى عمق (5mm) وعلى طول 5mm من المشغولة.	 إتجاه التغذية وعمق القطع
7	أوقف المخرطة، ثم أفصل تشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ثم نظف المخرطة من الرايش، ومكان العمل، وآحفظ العدد في المكان المخصص لها.	
8	إرفع المشغولة عن المخرطة.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل الرابع

إسم التمرين: الخراطة العرضية الآلية

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	رطب المشغولة والقلم بإحكام .	5		
3	مركزة الحد القاطع مع مدبب ذنبة 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		

إسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 ـ 5 ـ6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

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

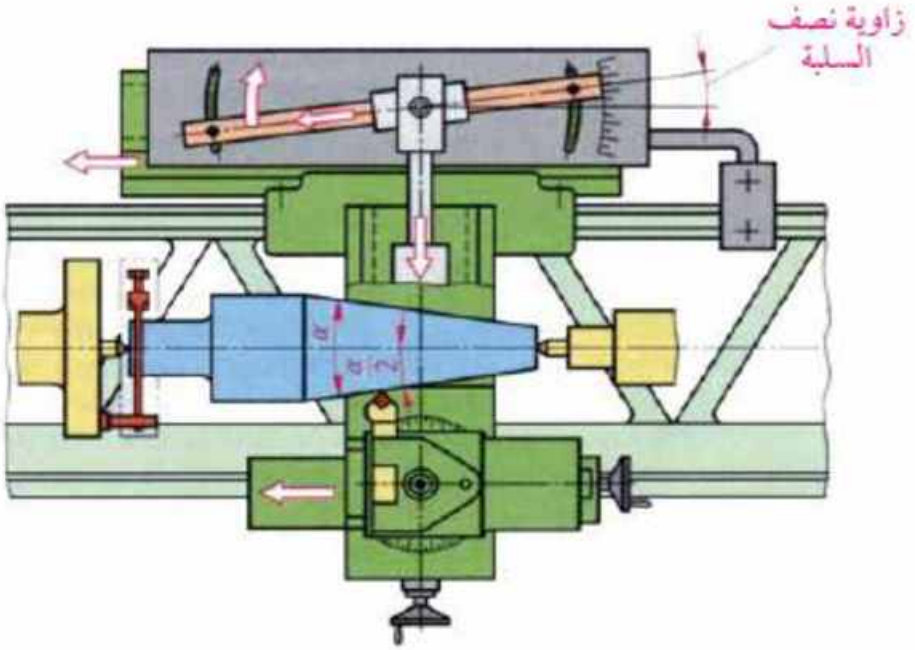
اهداف التمرين :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يحسب مقدار السلبة المطلوبة (زاوية رأس المخروط)
- يركّب جهاز السلب الإضافي على المخرطة.
- يحدد زاوية جهاز السلب الإضافي بما يناسب السلبة المطلوبة.
- يقوم بخراطة سلبة خارجية بآستخدام ملحق السلبة.

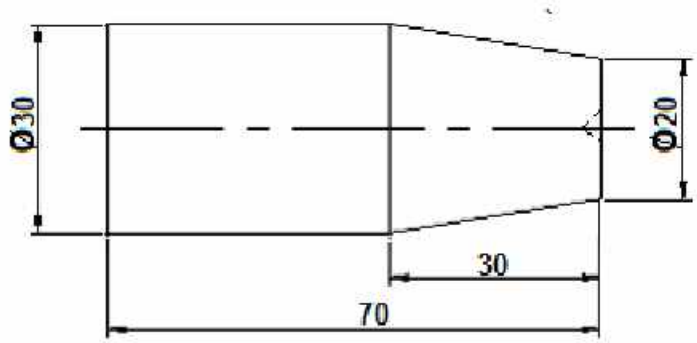
المعلومات الفنية:

تتم خراطة السلبة الخارجية بآستخدام 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 آستناخ ميل المسطرة على سطح قطعة العمل، وإنتاج السلبة ويمكن بهذا الملحق خراطة السلبة الخارجية والداخلية وبزاوية تصل الى(20 °).



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

الرسم التنفيذي:-

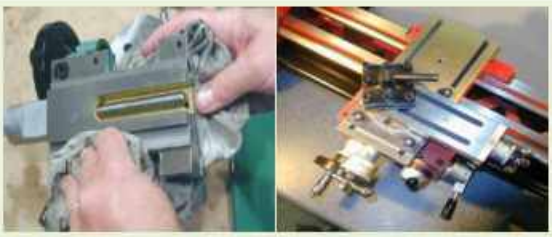
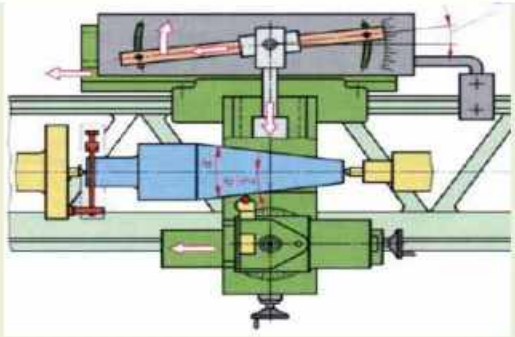


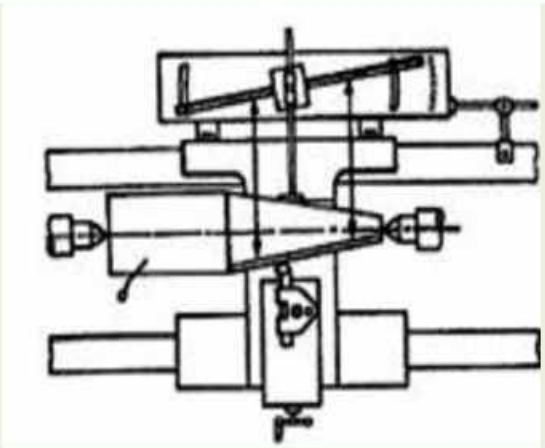
العُدد والأدوات والتجهيزات :

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 وتحتهاخط.

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	طبق قواعد السلامة وإرشادات الخراطة في العمل على ماكينة الخراطة	
2	حرّز حركة الراسمة العرضية من تحكم لولب نقل الحركة، بحيث لاتتأثر الراسمة بتدوير ذراع (المرفق) الحركة، ويتم ذلك بفك صواميل الراسمة العرضية.	
3	ركّب ملحق خراطة السلبة على قرش المخرطة من الجبهة المعاكسة لجهة الوقوف.	
4	أضبط زاوية ميل المسطرة الموجهة بزاوية تساوي نصف زاوية السلبة وشد البراغي وثبتها.	

5	ركبّ 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 السلبة : - شغل المخرطة بسرعة الدوران المناسبة. - أخرط السلبة، كما في حال الخراطة العادية الى طول يساوي ثلثي طول السلبة، وأفحص السلبة الناتجة، وأعِد الضبط في ضوء الفحص - أكمل خراطة السلبة للقياس النهائي. 
8	نظّف المخرطة من الرايش وأحفظ العُدد في المكان المخصص لها. إرفع المشغولة عن المخرطة وبرّدها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الرابع

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

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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 ذنبة 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		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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 اكثر، إذ تثبت المشغولة بوساطة 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. والعُدد المستخدمة في الخراطة اللامركزية هي:-

1 - الظرف الرباعي:

تكون حركة فكوكه الأربعة داخل مجاري بصورة مستقلة بإتجاه المركز أو مبتعدةً عنه، وتستعمل لتثبيت المشغولات التي تكون أجزاؤها غير متساوية البعد عن محورها، لذلك يتم تحريك كل فك من الفكوك الأربعة بمفرده ليلامس 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 بإتجاه 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.

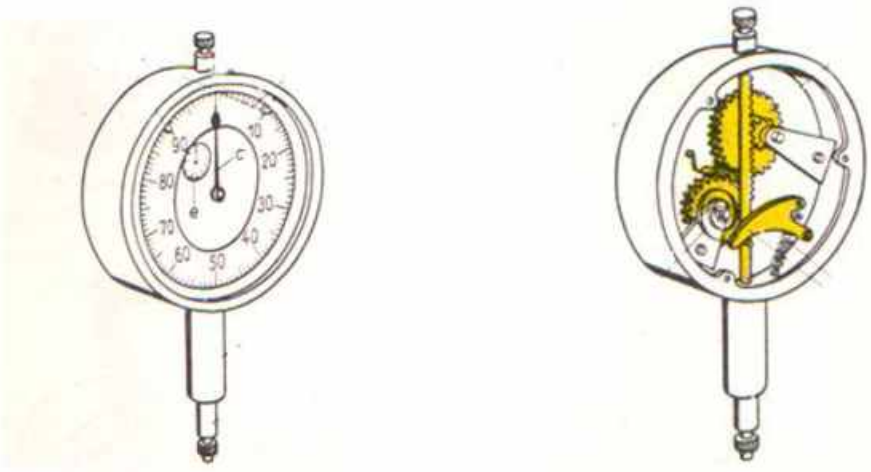
شكل 4 - 7 الصينية المستوية

3 - معدات خاصة:-

معدات ربط بأشكال متنوعة تناسب شكل وحجم المشغولة.

4 - ساعة قياس (Dial gage) :

تحتوي على ذراع لمس معشق 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 (100/1) ملم، وتحتوي ساعة القياس أيضاً على عداد آخر للسنتمترات.



شكل 4 - 8 ساعة القياس

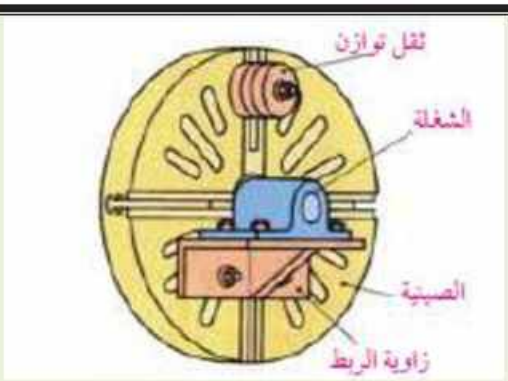
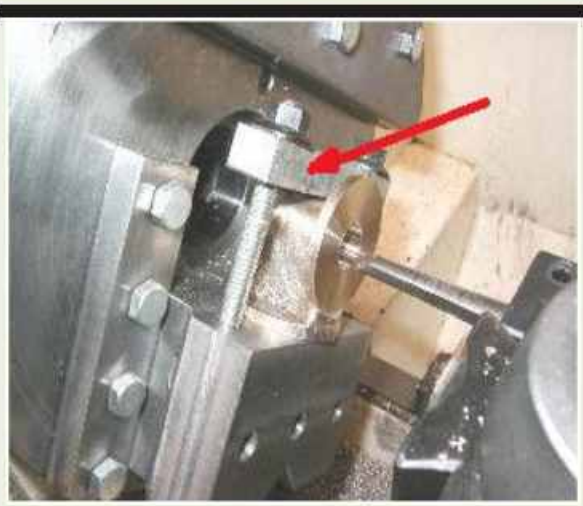
تثبت قاعدة الساعة على فرش المخرطة بحيث يلمس ذراع الساعة قطر المشغولة، وعند تحريك المشغولة ضاغطة على الذراع يبدأ المؤشر بالتحرك على تدريجة الساعة.

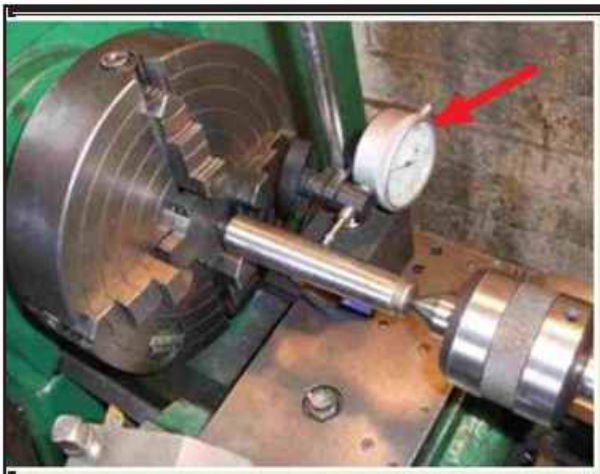
التسهيلات التعليمية :

ماكينة خراطة، ظرف رباعي، صينية مخرطة، قدمة قياس (Vernier)، ميكرومتر، 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	تعرّف على ساعة القياس، وتدرب على تثبيتها على المخرطة وملامسة ذراعها لقطر المشغولة، وقس القطر وسجّل القراءة.	
3	فك الظرف الثلاثي وأرفعه عن عمود الغراب الثابت.	
4	تعرّف على صينية المخرطة ومعداتها الخاصة بربط المشغولات ذات الشكل الهندسي الغير منتظم، وتدرب على تثبيتها على المحور.	

		
5	تعرف على عدة ترحيل مركز المشغولة، وتدرب على آستعمالها مستخدماً ساعة القياس.	
6	تعرّف على الظرف الرباعي، وتدرب على الحركة المستقلة لفكوكه الأربعة، وتثبيته على محور الغراب الثابت.	

7	ثبّتْ المشغولة بين فكوك الظرف والغراب المتحرك، ثم قس القراءة على ساعة القياس، وحرّكْ الفكوك بصورة مستقلة لترحيل مركز المشغولة مستخدماً ساعة القياس لتسجيل مسافة ترحيل المركز.	
8	تعرّفْ على كيفية ترحيل محور المشغولة بأستخدام ظرفين ثلاثي ورباعي. ثم ثبّتْ المشغولة بظرف ثلاثي، ثم ثبّتْ الظرف الثلاثي بظرف رباعي، ورحّلْ محور الظرف االثلاثي ذات التمركز الذاتي، بوساطة فكوك الظرف الرباعي ذات الحركة المستقلة.	
9	سجّلْ المعلومات الخاصة بأجزاء المخرطة، والأدوات ومعدات الخرط المركزي، وطريقة ترحيل وقياس محور المشغولة بوساطة ساعة القياس مستعيناً بالرسوم التنفيذية.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل الرابع

إسم التمرين: التعرف على معدات الخراطة اللامركزية

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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 عُدة ترحيل مركز المشغولة.	15		
6	تثبيت المشغولة في الظرف الرباعي.	15		
7	كيفية آستعمال الظرف الرباعي والثلاثي في ترحيل مركز المشغولة.	15		
8	إجراءات نهاية العمل .	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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:-

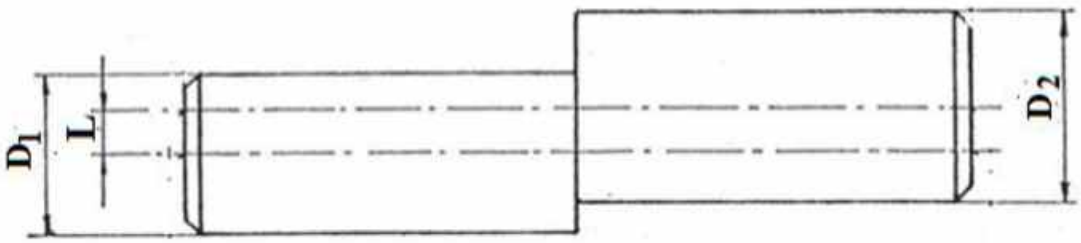
- يقوم بالخراطة اللامركزية

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 جزءين أو أكثر بحسب وظيفتها أثناء الآستخدام لغرض تحويل الحركة الدائرية الى حركة مستقيمة ترددية ينتج عنها مشوار طوله ضعف البعد بين المركزين، ومثال لذلك المنشار الترددي الآلي، وعمود المرفق (الكرنك)، وعمود الحدبات في محرك السيارة

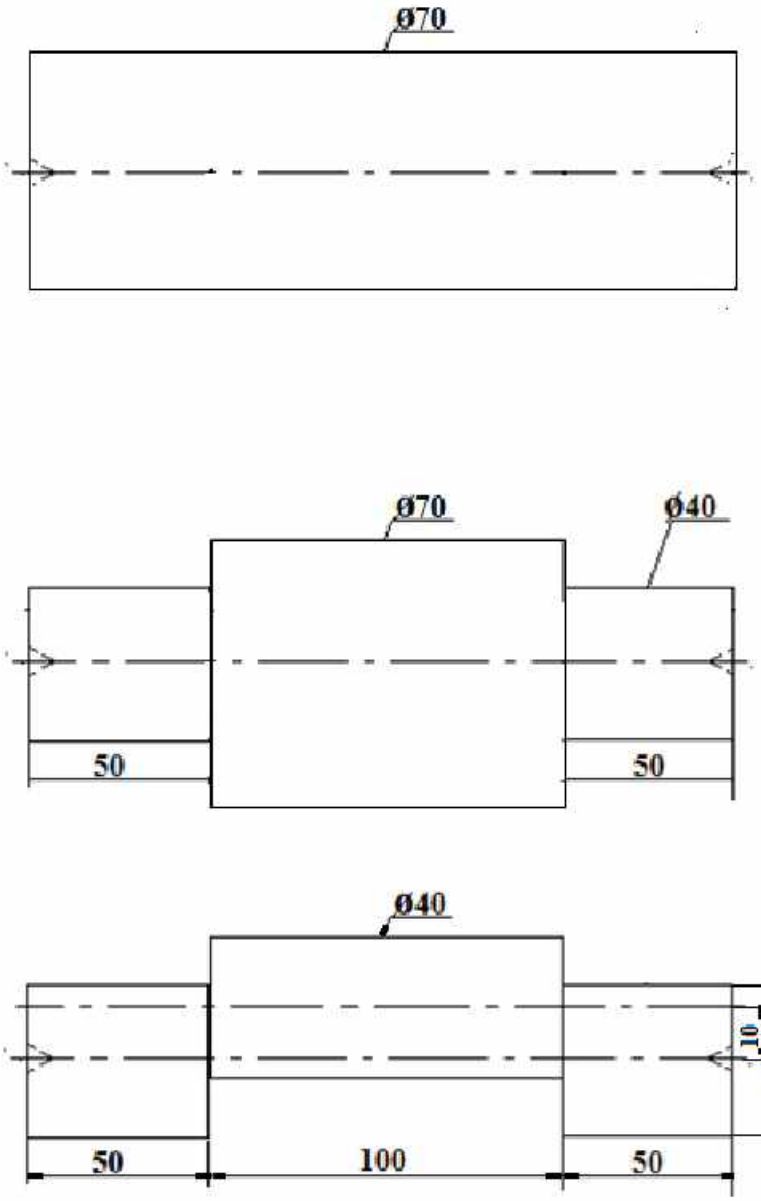
$$L = \frac{D_2 - D_1}{2}$$



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 ابتداءاً من البعد 150mm عن وجه المشغولة.

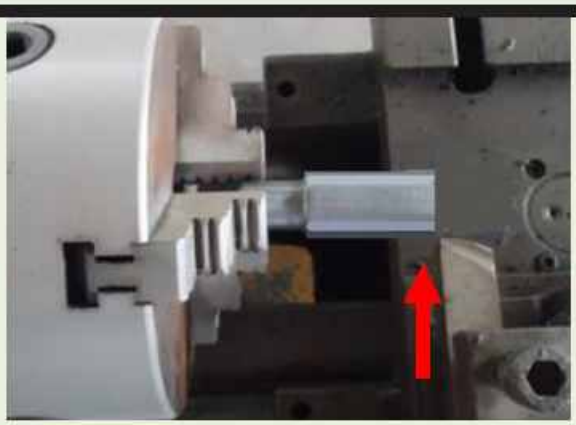
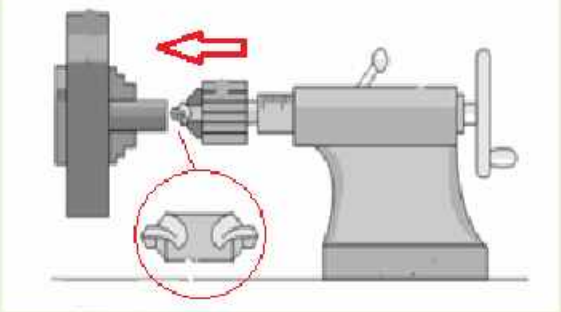
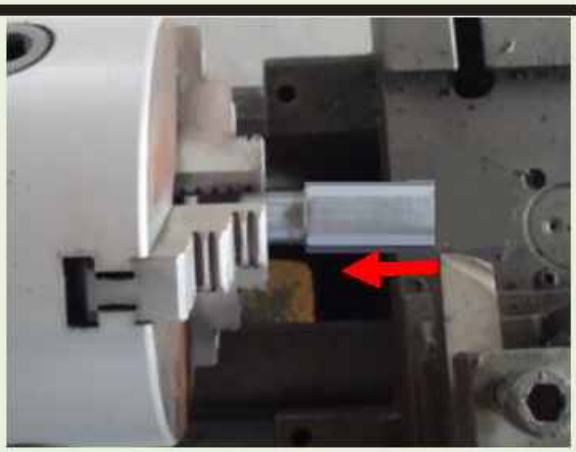
ترحيل محور المشغولة بمقدار المسافة المحددة في الرسم التنفيذي.

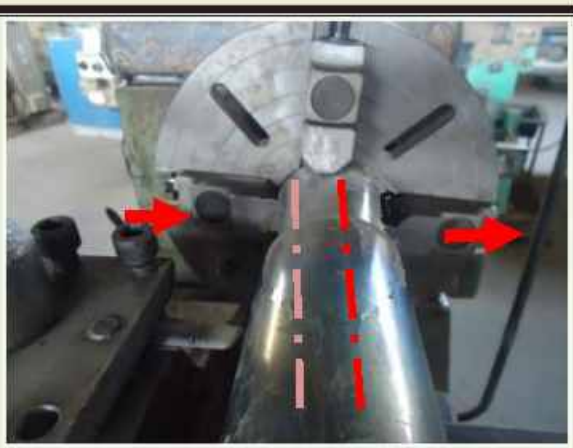
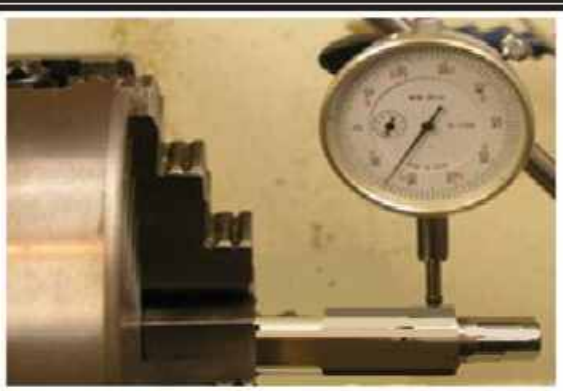
خراطة وسط المشغولة الى قطر 40mm على مسافة 50mm.

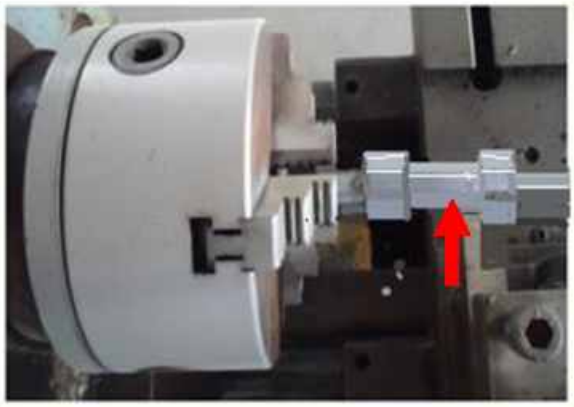
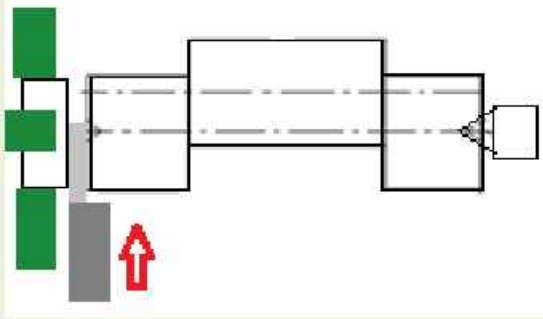
التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، ضرف (Chuck) ثلاثي ورباعي، قدمة قياس (Vernier)، ميكروميتر، ساعة قياس (Dial gage)، كتلة حديد (St37) إسطوانية (Ø72x300) ملم، طقم مفك (سبانة) قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، 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	إقرأ 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(40x70x40)mm، وبأطوال mm (50x100x50)على التوالي، بقلم قطع يسار ثم يمين حتى يكتمل القطع.	
7	أربط المشغولة بظرف رباعي ذي فكوك مستقلة الحركة، ثم رحّل مركز المشغولة مسافة 10mm.	
8	إستعمل ساعة القياس لضبط مسافة ترحيل المركز.	
9	أربط قلم قطع مربع وأرجعه مسافة مساوية لمسافة ترحيل مركز المشغولة لتجنب أصطدام المشغولة بالقلم عند دوران الظرف، أو دوّز المشغولة يدوياً، ولامس حد قطع القلم لها، ثم صفّر تدريجة الراسمة الطولية.	

10	شغّل المخرطة وأقطع على وسط المشغولة مسافة (50) ملم، ليصل القطر الى (40) ملم مستعيناً بقراءة تدريجة الراسمة العليا.	
11	إقطع المشغولة بطول (200) ملم بقلم فصل.	
12	أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ثم نظف المخرطة من الرايش.	
14	إرفع المشغولة عن المخرطة وأحفظ العُدد في المكان المخصص لها، ونظف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الخامس ـ الفصل الرابع

إسم التمرين: خراطة عمود المرفق

إسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:-ــــــــــــ

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 بريمةالمركز.	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 العُدد 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 مسبقا ثقبا نافذا أو غير نافذ، من أجل إنجاز الأقطار الداخلية لهذه الثقوب بشكل أدق آستدارة وأجود سطحا بحسب القياس المطلوب، أو كمرحلة أولية لعمل الأسنان الداخلية.

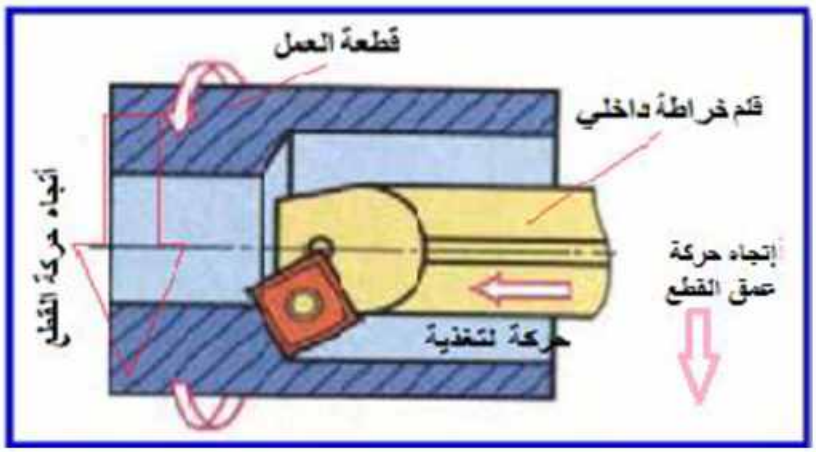
أهداف الفصل:

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

- يختار قلم الخراطة الداخلية وتهيئته وآستخدام ه بشكل سليم.
- يجري عمليات الخراطة الداخلية الطولية والتشكيلية.

المعلومات الأساسية: الخراطة الداخلية وأغراضها

تتم عملية الخراطة الداخلية عند ربط قطعة عمل مثقوبة بإتجاه 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.



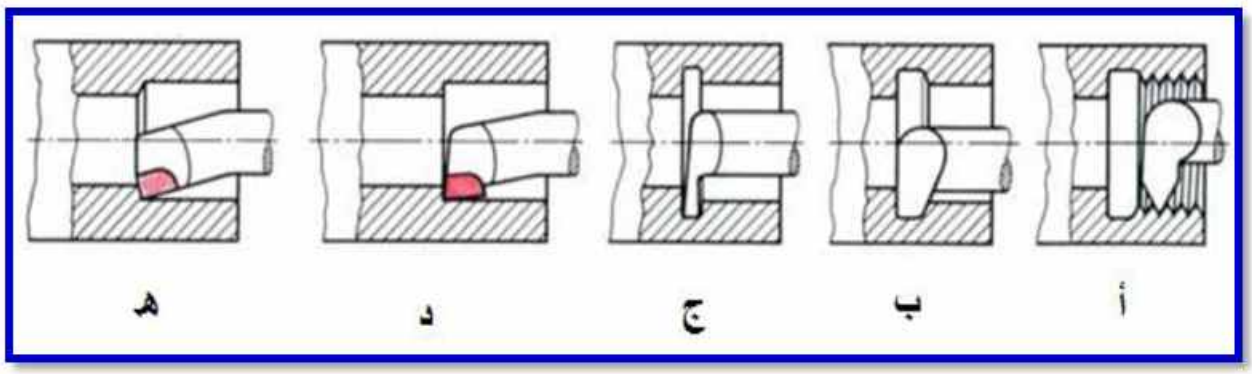
الشكل(5-1):الخراطة الداخلية الطولية

الغرض من إجراء الخراطة الداخلية هو:

1) إجراء الثقوب المحورية في قطعة العمل، وإنجازها بآستدارة دقيقة وسطوح جيدة.
2) إجراء عمليات الخراطة الداخلية التشكيلية، وفتح المجاري الداخلية، وقطع أسنان اللولب الداخلية بآختلاف أنواعها.
3) الحصول على قياسات دقيقة لأقطار داخلية، وأعماق لثقوب لايمكن 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

A. قلم لولبة داخلي مثلث.

B. قلم تشكيل داخلي.

C. قلم فتح مجاري مستقيمة داخلي.

D. قلم خراطة تحديد الركن الداخلي.

E. قلم تخشين داخلي لتوسعة الثقوب النافذة.

أساليب الخراطة الداخلية:

تقسم أساليب الخراطة الداخلية طبقا 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:** تعنى 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 بوساطة البريمة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يعمل الثقوب بوساطة البريمة

المعلومات الفنية:

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

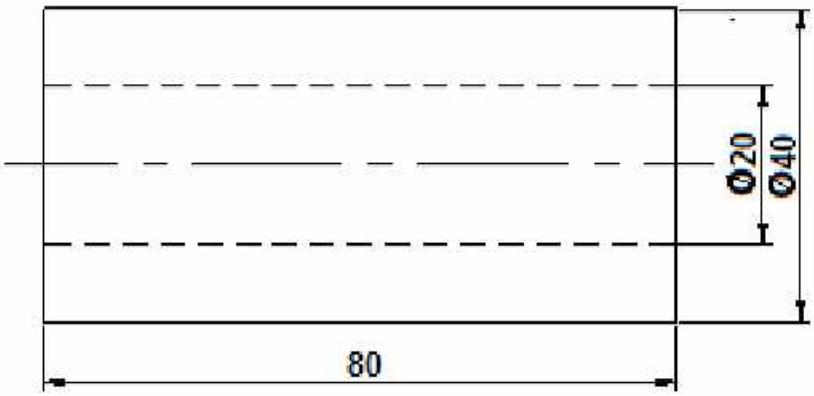
هي اداة قطع طرفية تتميز بقنواتها اللولبية والتي تسهل خروج الرايش المزال من الشغلة.وتتكون البرايم من حدين قاطعين تكون الزاوية المحصورة بينهما هي زاوية الحد القاطع، وتختلف قيمتها بآختلاف المعدن المطلوب ثقبه. أكثر أنواع البرايم آستخدام ا هو البريمة الحلزونية (Twist drill)، وتوجد في مقاييس قياسية بأقطار 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،(120ألى 125°) لسبائك النحاس، و(130 إلى 140°) لسبائك الألمنيوم . زواية اللولب تختار تبعا 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 آنزلاق الغراب الثابت على فرش المخرطة عن طريق عتلة التثبيت قبل البدء بعملية التغذية بإتجاه محور الشغلة.

الرسم التنفيذي



العدد والأدوات والتجهيزات

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

خطوات العمل / النقاط الحاكمة /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، مراعيا ما يأتي :- - طول المشغولة خارج حافة الرأس (الظرف) (40) mm - سرعة الدوران (200 - 230) r.p.m - التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل الخامس

إسم التمرين: الثقب بوساطة البريمة

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

إسم المدرب: التاريخ / / /

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الأستحقاق	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 مع مدبب الغراب .	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 قادرا على أن:-

- يختار موسع الثقب 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 آستعمال عدة قطع ذوات حدود متعددة للحصول على سطوح ذوات قياسات دقيقة وناعمة في الوقت نفسه.

تنجز تلك العملية على ماكنة 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) ذوالقياس المحدد بتكملة ماتبقى من عملية الثقب للوصول الى قطر الثقب المطلوب.

يراعى عند تشغيل ماكنة الخراطة أن تكون سرعة القطع عالية، وتغذية بطيئة تتم عن طريق حركة عجلة الغراب المتحرك يدوياً مع آستعمال 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.

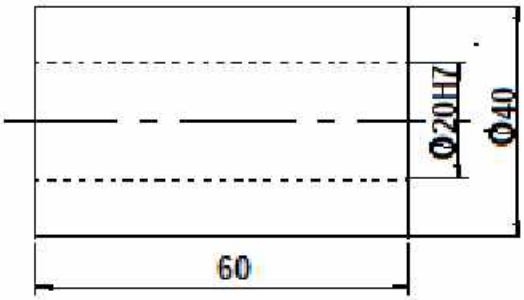
ويجب أن يكون مقطع ساق أدوات التكملة مدوراً، إذ أن المقاطع المربعة مخصصة لتوسيع الثقوب يدويا كما في الشكل (5 - 4).

موسع ثقوب ثابت

موسع ثقوب متحرك

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

الرسم التنفيذي:



العُدد والأدوات والتجهيزات:

ماكنة 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 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، مراعيا ما يأتي : - طول المشغولة خارج حافة الرأس (الظرف) 40mm - سرعة الدوران (200 - 230) r.p.m - التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع.	
3	قم بخراطة الجبهة، مراعياً ما يأتي : - ربط المشغولة على الظرف الثلاثي - بروز المشغولة عن طرف الرأس (الظرف) 40mm. - تغذية يدوية بطيئة للشوط الأول. - إتجاه القطع نحو محور المشغولة. - سرعة القطع 20 m/min ما عدا الشوط الأول.	
4	إنجز ثقب المركز، مراعياً ما يأتي : - تركيب مثقاب المركز على الغراب المتحرك - آستخدام مثقاب مركز رقم (8). - أثقب ببريمة المركز بتحريك بكرة الغراب المتحرك . - المحافظة على عمق القطع (16.5mm)	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل الخامس

إسم التمرين: توسيع الثقوب (البرغلة).

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	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 آستعمال الزيت، أو سائل التبريد أثناء عمل التوسعة.	35		
9	إجراءات نهاية 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.

التمرين الثالث: الخراطة الداخلية اليدوية والآلية

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يقوم بخراطة داخلية لثقب نافذ عن طريق التغذية اليدوية والآلية.

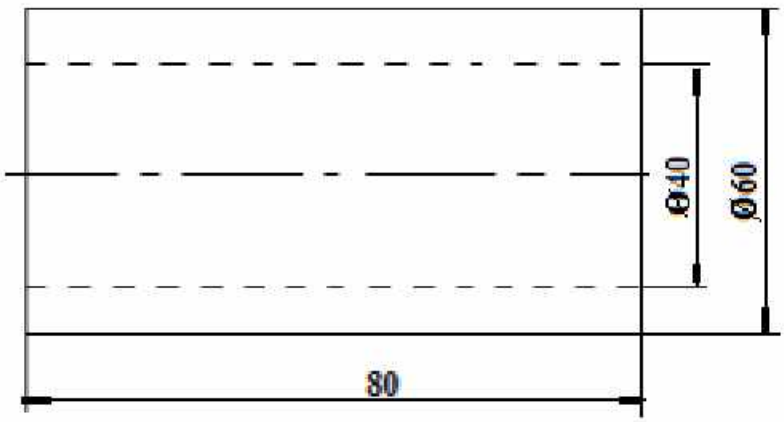
المعلومات الفنية:

لإنجاز التمرين من الضروري أولا إجراء عملية الثقب بآستخدام برايم الثقب متعددة المقاسات للسماح بدخول القلم، ومن ثم تتم عملية الخراطة بآستخدام أقلام الخراطة الداخلية ، ويتم آختيار سرعة القطع من الجداول المرفقة مع المخرطة، وذلك آعتماد على قطر قطعة العمل.

- عند إجراء عملية الخراطة الداخلية بالطريقة الآلية يجب مراعاة مايلي:-

- أن يكون موضع الجزء المطلوب قطعة خارج فكوك الظرف.
- وضع عتلة العربة على التغذية الأوتوماتيكية.
- التأكد من القياس بعد الخراطة التجريبية.
- إختيار سرعة القطع وسرعة التغذية المناسبة من الجداول.

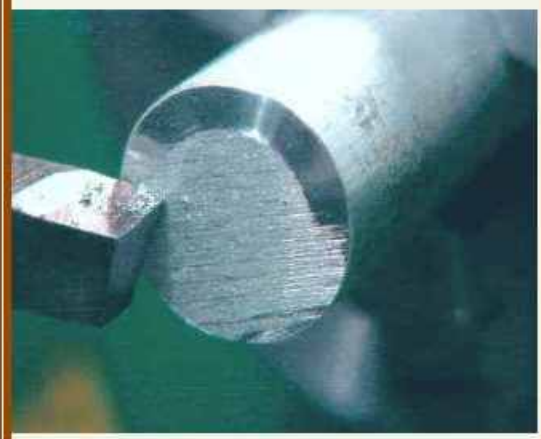
الرسم التنفيذي:



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 mm (10،20،38)، 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 - قم بخراطة جبهة القطعة.	
2	ثبّت مثقاب مركز في رأس المثقاب، وأثقب الثقب المركزي.	
3	أثقب المشغولة ببرايم بأقطار mm(10 ، 20 ، 30 ،) على التوالي.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الخامس

إسم التمرين: الخراطة الداخلية اليدوية والآلية

إسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف.	5		
3	عمل المركزة.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	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		

إسم المدرب: التاريخ / / /

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:-

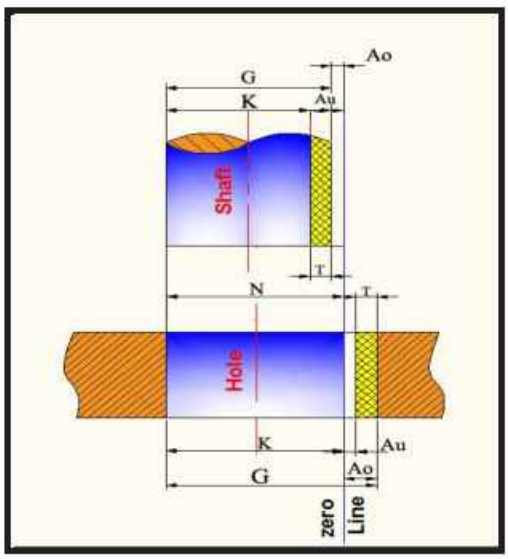
1. معرفة المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالتفاوت، والتوافق التي يتظمنها الرسم التنفيذي.
2. معرفة آستخدام جداول التوافق التي أساسها الثقب وأساسها العمود.
3. تشغيل المعادن على المخرطة بدقة عالية.

6-1 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. آختيار قلم المخرطة المناسب لتشغيل الجزء المطلوب، بحيث يكون زوايا الحد القاطع حادة وتتناسب مع معدن قطعة التشغيل.
5. تثبيت القلم بربطه جيداً بحامله بشكل مستوٍ، بحيث يكون الحد القاطع بمستوى محور الذنبتين تماماً .
6. في حالة زيادة طول قطعة التشغيل عن (100mm)، فإنه يجب آستخدام ذنبة الغراب المتحرك .
7. تحديد سرعة القطع، والتغذية المناسبة لقطر الشغلة، ونوع معدنها.
8. يجب آستخدام نوع قلم المخرطة المخصص فقط لكل عملية التشغيل.
9. آستخدام أدوات القياس المناسبة، والمحافظة عليها.
10. آستخدام سائل التبريد عند الحاجة إليه.
11. يجب أن يكون الحد القاطع للقلم بمستوى محور الذنبتين تماماً أثناء خرط السطح الجانبي للمشغولات.

◈ فيما يلي بعض التعاريف الأساسية اللازمة لتحديد قيم التفاوتات للمشغولات اثناء تصميمها . ويوضح الشكل (6 - 1) هذه التعاريف :



الشكل (6 -1) المصطلحات الأساسية للتفاوت

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

$$G=N+Ao$$

K= المقاس الاصغر (Minimum size) هو اصغر مقاس مسموح بة في التشغيل

$$K=N+Au$$

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

Ao = الإنحراف العلوي (Upper Deviation) هو مقدار الفرق بين المقاس الاكبر والمقاس الآسمي .

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

T = التفاوت (Tolerance) هو الفرق بين المقاس الاكبر 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 ـ 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 ـ للأعمدة :

(a , b , c , c d , d , e , e f , f , f g , g , h , j s , j , k , m , n , p , r , s , t , u , v , x , y , z , z a , z b , z c) .

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

مثال:-

رسم تنفيذي كتب عليه البعد (ø 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 آساس الثقب (جدول 6 -1)
- بتقاطع المقاس الآسمي (40) مع (H11) كما موضح بتقاطع الخطوط الحمراء ينتج:

الإنحراف العلوي (AO) للثقب =(160 +) مايكرون = mm (0.160 +) .

الإنحراف السفلي (Au) للثقب = (0) مايكرون = mm (0.000).

قياس الثقب = $40^{+0.160}_{0.000}$

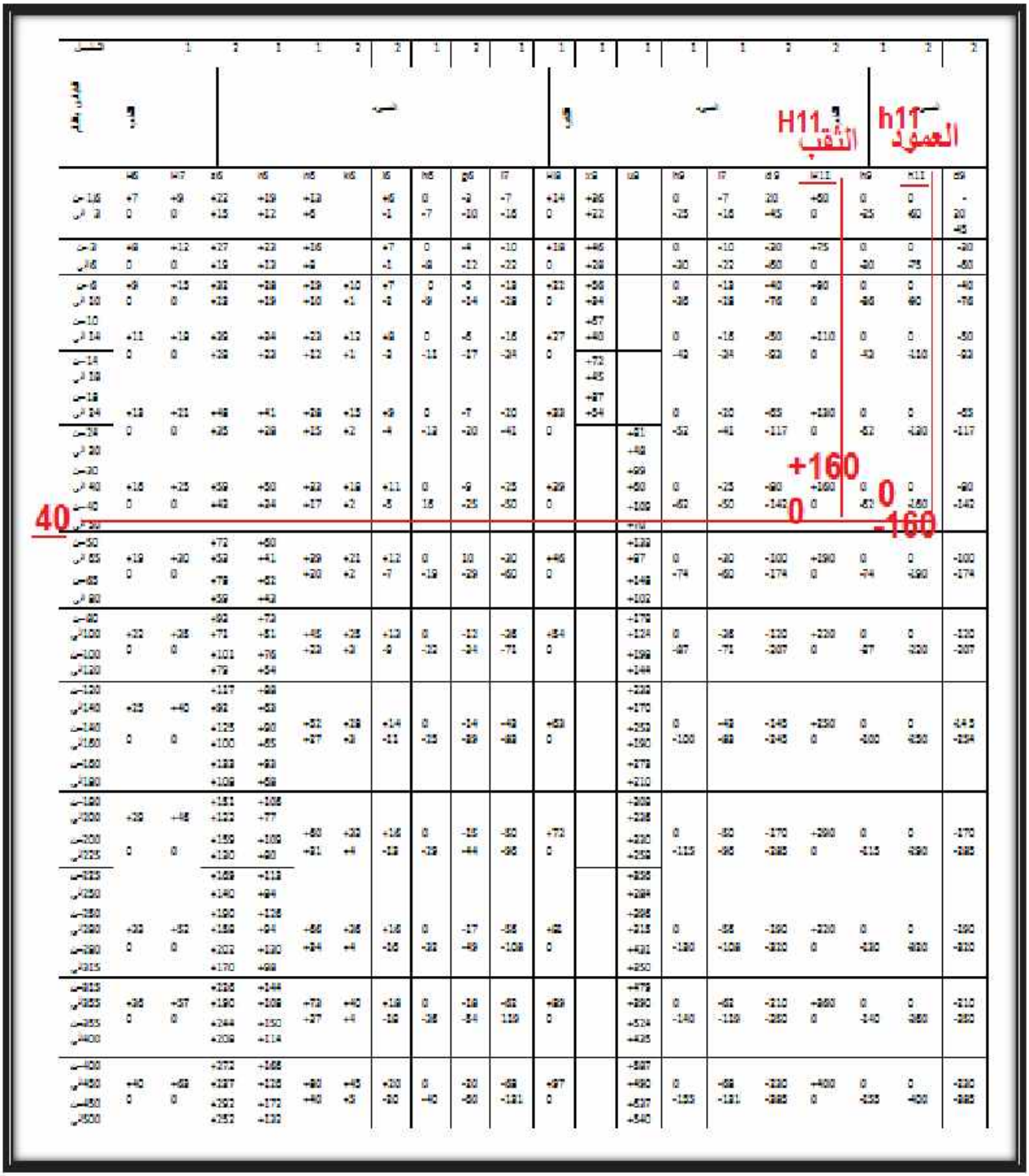
- بتقاطع المقاس الآسمي (40) مع (h11) ينتج :

الإنحراف العلوي (Ao) للعمود = (0) مايكرون = mm (0.000).

الإنحراف السفلي (Au) للعمود =(160-) مايكرون = mm (0.160-).

قياس العمود = $40^{0.000}_{-0.160}$

(جدول 6 -1) التوافق اساس الثقب



التمرين الأول / خراطة عمود بدقة قياسات عالية

الأهداف :

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجهز قطعة العمل لخراطة عمود بدقة عالية.
- يقوم بالخراطة الطولية لقطعة العمل بدقة للوصول للقياسات التي يتضمنها الرسم التنفيذي.

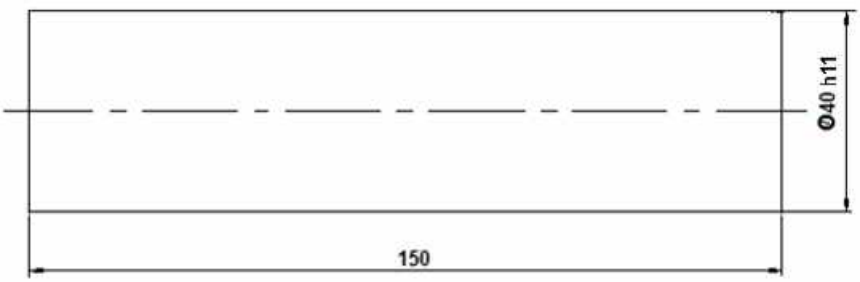
المعلومات الفنية :

عند إنتاج كميات كبيرة لمنتج كالأعمدة والجلب بقياس معين يسمى (القياس الأسمي)، ولايمكن 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 الى عدم تراكبهما، أو وجود فراغ كبير بينهما.

التجاوز على القياس الأسمي حدده النظام الدولي للتوافق (I.S.A) بواحد وعشرين درجة سماح للثقب والعمود يرمز لها بأحرف لاتينية كبيرة تدل على آنحراف قياس الثقب، وصغيرة للعمود،

حدد هذا النظام الحرف (H) أساساً للإنحراف يكون فيه التجاوز الواطئ صفراً، والتجاوز العالي يكون موجباً دائماً بتثبيت قطر الثقب، ويكون الآنحراف في قياسات قطر المحور، والحرف (h) رمز التوافق المطلوب، بتثبيت قطر المحور عندما يكون الإنحراف في قطر الثقب يكون التجاوز العالي له صفراً ليكون الأساس للتسامح الموجب أو السالب. وباقي الأحرف الدالة عل الآنحراف تبدأ بحرف (a)، وتنتهي بحرف (z).

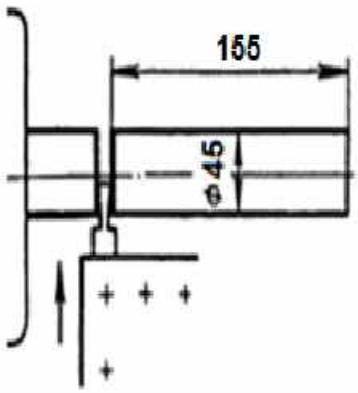
الرسم التنفيذي :

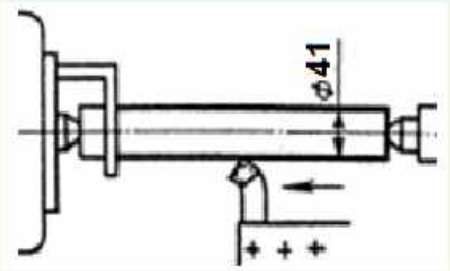
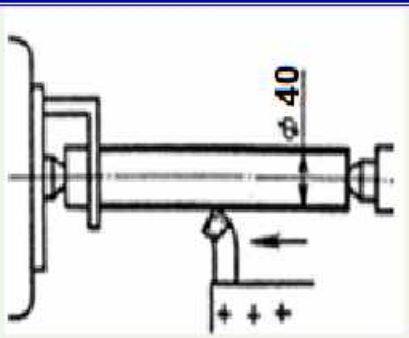


العُدد والأدوات والتجهيزات :

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

خطوات العمل / النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	جهّز ماكنة الخراطة ● سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.	
4	إقطع وافصل قطعة العمل بحسب القياس المحدد في الرسم، مراعياً مايأتي : ✸ 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)، مراعياً ما يأتي : ✸ ربط قطعة العمل على الرأس (الظرف) الثلاثي. ✸ بروز قطعة العمل عن طرف الرأس (الظروف) mm (50 – 80). ✸ إستخدم أداة قطع منحني 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، مراعياً ما يأتي : * تركيب بريمة المركز على الغراب المتحرك. * إستخدام بريمة مركز رقم (8). المحافظةعلى عمق قطع(16.5).	
7	سوّ الجبهة الثانية بنفس الطريقة تسوية الجبهة الأولى نفسها، بعد قلب الشغلة في الظرف، واضبط الطول الكلي.	
8	إنجز ثقب المركز في الجبهة الثانية.	
9	إنجز الخراطة الطولية المستقيمة،بعد ربط قطعة العمل بين المركزين، مراعياً ما يأتي : * خراطة طول mm (20 -30) ثم تأكد من قياس القطر بآستخدام الفرنية. * سرعة القطع m/min (20). * تغذية آلية mm/cyc (0.4) .	
10	إنجز الخراطة الطولية المستقيمة لبقية الطول، وكما في الخطوة (9)، بعد قلب الشغلة.	
11	إنجز الخراطة الطولية المستقيمة، مراعياً ما يأتي : * سرعة القطع m/min(20). * تغذية آلية mm/cyc (0.1) . * دقة قياس عالية لحد قطر mm(40).	

12	أفحص قياس الشغلة بوسطة الميكروميتر. قياس القطر mm $40^{0.000}_{-0.160}$ ويعني هذا الرقم أن المشغولة يجب أن يكون قطرها النهائي محدداً بين القياس (40.000 mm) والقياس (39.840mm).	
13	أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوسطة العتلات، ونظّف الماكينة، ومكان العمل، وأحفظ العُدد في مكانها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل السادس

آسم التمرين: خراطة عمود بدقة قياسات عالية

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــــ

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

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 60%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (8 ـ 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 قادرا على أن:-

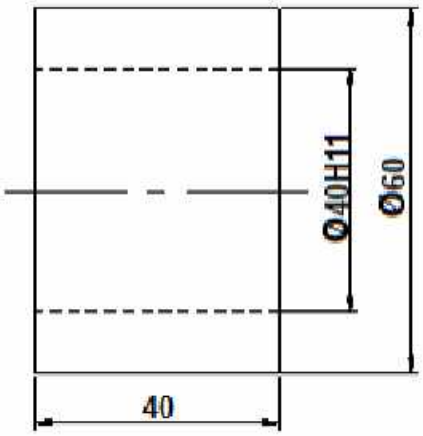
- يثقب بآستخدام مثقاب حلزوني.
- يقوم بخراطة داخلية لثقب نافذ بتوافق مقداره (H11) .

المعلومات الفنية

لإنجاز التمرين من الضروري أولا إجراء عملية الثقب بآستخدام مثقاب حلزوني متعدد المقاسات، ومن ثم تتم عملية الخراطة بآستخدام أقلام الخراطة الداخلية ، ويتم آختيار سرعة القطع من الجداول المرفقة مع المخرطة، وذلك آعتماداً على قطر قطعة العمل.

الرسم التنفيذي:

الأبعاد بالمليمترات ومقياس الرسم (1:1)

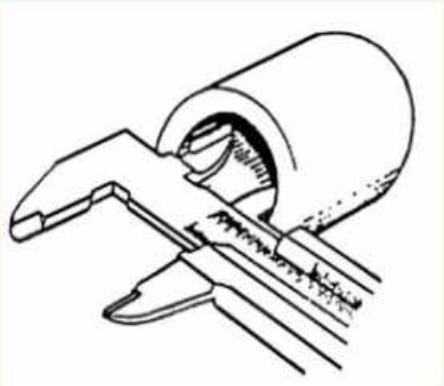


التسهيلات التعليمية (العُدد والأدوات والتجهيزات):

قطعةعمل من الفولاذ الطري (مقطع دائري بقطر 60mm مم وبطول 40mm)، ميكرومتر بدقة 0.01mm، قلم خراطة جبهة يمينية، قلم خراطة طولية (تخشين)، قلم خراطة طولية (تنعيم)، بريمة ثقب مركز، برايم ثقب بأقطار mm (10،20،38)، 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 : بحيث يكون نصفها داخل العينة . قم بخراطة جبهة القطعة.	
3	أربط بريمة مركز في رأس المثقاب وإنجز الثقب المركزي.	
4	أثقب ببريمة بقطر (10mm) ثم بقطر (20mm)، ثم ببريمة قطر (30mm) وبقطر (30mm).	
5	قم بخراطة داخلية لقطر(39mm) .	
6	قم بخراطة داخلية نهاية لقطر(40mm) .	
7	أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات.	
8	إقلب ربط القطعة ، وثم قم بما يأتي : - قم بخراطة الجبهة.	

9	إنجز خراطة داخلية بأتباع مايلي: جهّز العربة: • تغذية آلية مقدارها mm/cyc (0.4). التغذية بطيئة مع الحذر الشديد في بداية ونهاية عملية القطع. • أثقب ببريمة بقطر (10 mm) ثم بقطر (mm 20)، ثم ببريمة بقطر(30 mm) وبقطر (38 mm). • إنجزخراطة داخلية لقطر(39 mm). • إنجز خراطة داخلية نهائية لقطر(40 mm).	
10	_أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات.	
11	أفحص قياس الشغلة بوساطة القدمة. قياس القطر ($40^{+0.160}_{0.000}$ mm).	
12	نظّف المخرطة من الرايش، ومكان العمل أحفظ العُدد والأدوات.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل السادس

آسم التمرين: خراطة ثقب

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 مديب بريمة السنتر .	10		
4	عمل المركزة.	5		
5	الثقب ببرايم 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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 قادرا على أن:-

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

المعلومات الفنية:

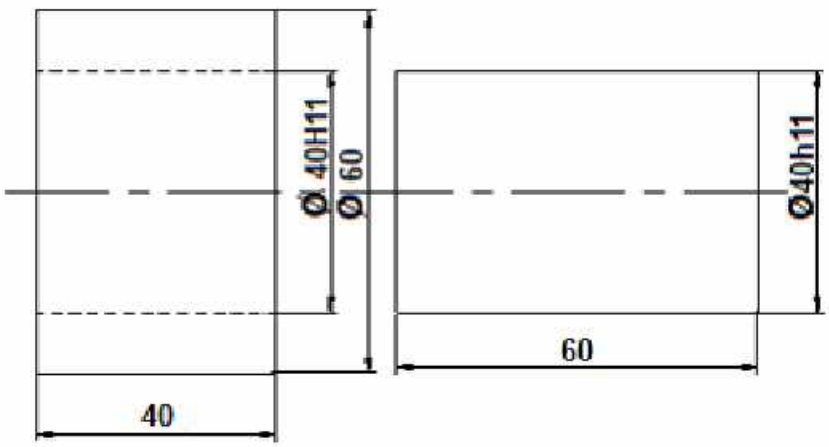
يمكن التجاوز في عمليات الخراطة، على أقطار الأعمدة، والثقوب، بقياسات محدّدة، محصورة بين مقدارين للقياس، لكلٍّ من العمود والثقب، يسميان: بـ (التجاوز الأكبر) و(التجاوز الأصغر)، وثبتت هذه التجاوزات في جداول لغرض التعامل بها ضمن الأنظمة المتفق عليها عالمياً.

التسهيلات التعليمية (العُدد والأدوات والتجهيزات):

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

الرسم التنفيذي:

مزدوجة (⌀ 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 اساس الثقب. نوع نظام التوافق: هو نظام أساس الثقب، وذلك لوجود الحرف (H) في المزدوجة: (ø 40H11 h11).	
3	هيئ 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 $40^{0.000}_{-0.160}$ mm مع الثقب الذي قياسه الداخلي $40^{+0.160}_{0.000}$ mm - سجّل نوع التداخل الذي لاحظته أثناء التجميع.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل السادس

آسم التمرين: **تجميع العمود والثقب حسب الجداول القياسية**

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

الفصل السابع/عمليات القطع المتآصرة

أهداف الفصل:

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

1. **يتعرف على عمليات القطع المتآصرة.**
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 الكزكزة (تخشين) لقطعة عمل إسطوانية.**

1-7 المعلومات الأساسية:

عمليات القطع المتآصرة :

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 (7-1-A).

2- الفصل parting:

تقوم المشغولة بالدوران في عملية الفصل، بينما يتحرك قلم الخراطة بحركة تغذية نصف قطرية بإتجاه 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 بالآختيار الصحيح لزوايا القلم، ومعدل التغذية، وضبط مركزالعُدة مع مركز المشغولة الشكل (7-1-B) .

3- التسنين Threading :

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

4- التثقيب (Boring):

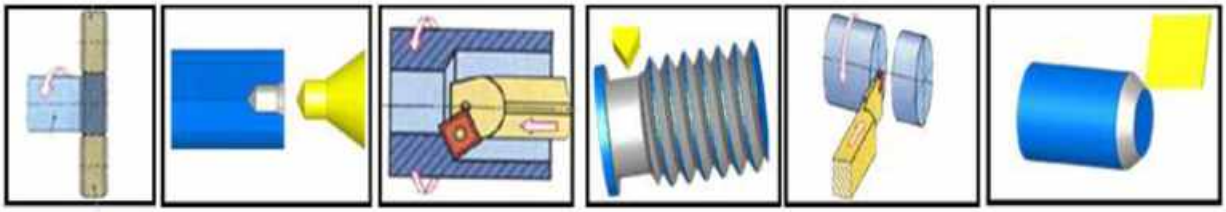
وفيها يتم توسيع الثقب المشغول بوساطة عملية سابقة، ويتم إنجازه بقلم قطع داخلي يغذى خطياً بموازاة محور الدوران (الإتجاه الطولي) الشكل (7-1-D) .

5- الثقب Drilling:

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

6- الكزكزة (تخشين) Knurling:

هي عملية تخشين للسطوح المشغلة لإعطائها للتمكن من تدويرها يدويا، كرأس المايكرومترالمبين في الشكل (7-1-F) .



(F) (E) (D) (C) (B) (A)

الشكل (7 - 1) عمليات الخراطة المتآصرة

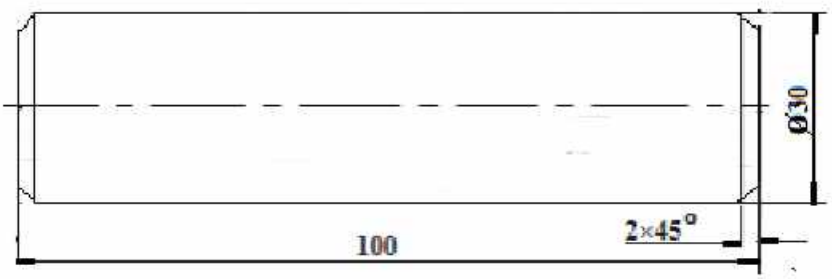
التمرين الأول/الشطب الخارجي بآستعمال القلم والمبرد

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 (العُدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين - مبرد - قدمه اعتيادية - قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس (30 ø × 100)، مسطرة فولاذية طول 300 ملم - ماسك ومفتاح مثقاب - فرشة تنظيف شعرية - نظارات وقاية - مزيته 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 مراعيا أن يكون بروز الحد القاطع عن الحامل أقل مايمكن.	
4	أضبط الرآسمة بزاوية ميل مقدارها ° 45.	
5	جهّز ماكينة الخراطة بسرعة دوران (200 – 230) r.p.m.	
6	أشطب الحافة الخارجية لقطعة العمل (كسر الحافة) للحصول على المقاس° 45×2 وكما يأتي. • شغّل المخرطة ولامس من القلم لوجه المشغولة على عمق 2mm. • دوّر عجلة الرآسمة العليا لحصول شطب الحافة.	
7	أقلب قطعة العمل.	

8	أبرد حافة قطعة العمل بأستخدام مبرد مسطح للحصول على المقاس (2×45˚) أثناء دوران المخرطة.	
9	♦ أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات. ♦ إرفع المشغولة عن المخرطة. ♦ نظّف المخرطة من الرايش. ♦ إحفظ العُدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل السابع

آسم التمرين: الشطب الخارجي بآستخدام قلم الخراطة والمبرد

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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

آسم 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 /الشطب الداخلي بآستعمال قلم الخراطة والمبرد

الأهداف:

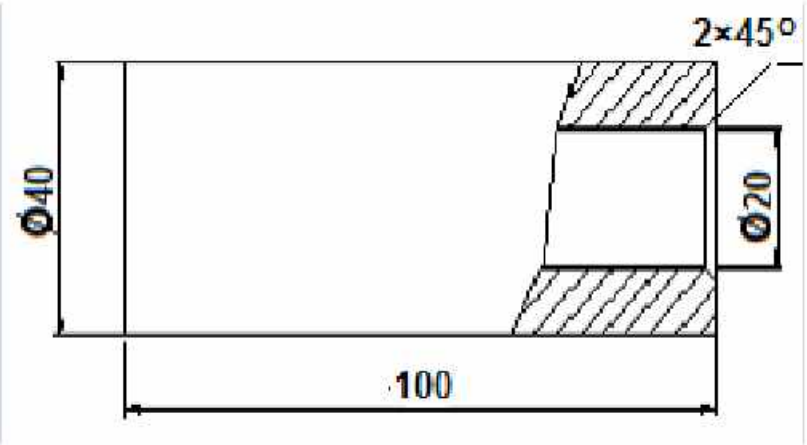
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

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

التسهيلات التعليمية (العُدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين – بريمة قياس 13mm و 18mm - مبرد - قدمه اعتيادية - قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس mm (40 ø × 100) - مسطرة فولاذية طول 300 ملم - رأس منقلب - فرشة تنظيف شعرية - نظارات وقاية - مزيته 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	جهّز ماكينة الخراطة على سرعة الدوران (200 – 230) r.p.m.	
4	أدخل أداة القطع في مجرى التركيب في الحامل، شد براغي الربط مراعيا أن يكون بروز الحد القاطع عن الحامل أقل مايمكن.	
5	قم بخراطة السطحين الجانبين لقطعة العمل.	
6	أثقب الثقوب المركزية.	
7	أثقب ببريمة قياس mm (13) ، ثم mm (18).	
8	قم بالخراطة الداخلية لقطر mm (20) بإستخدام قلم الخراطة الداخلي.	
9	أضبط تدريجة الرأسمة الصغرى بزاوية ميل مقدارها ° 45.	
10	أشطب الحافة الداخلية لقطعة العمل (كسر الحافة) للحصول على المقاس° 45×2 بقلم خراطة داخلي.	
11	• إقلب ربط قطعة العمل. • جهّز ماكينة الخراطة على سرعة بطيئة.	

12	أبرد حافة قطعة العمل الداخلية بآستعمال مبرد مدور أو نصف مدور مناسب لقطر الثقب للحصول على المقاس° 45×2.	
13	♦ أوقف المخرطة ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات. ♦ نظّف المخرطة من الرايش. ♦ إحفظ العُدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل السابع

آسم التمرين: الشطب الداخلي بآستخدام وقلم الخراطة والمبرد

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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

آسم 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 الثالث / قطع الأخدود

الأهداف:

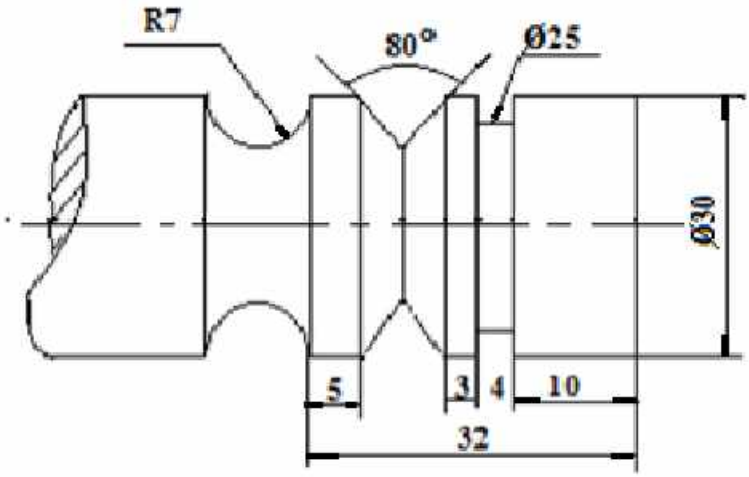
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يقطع الأخدود عن طريق أقلام التشكيل.

التسهيلات التعليمية (العُدد والأدوات والتجهيزات):

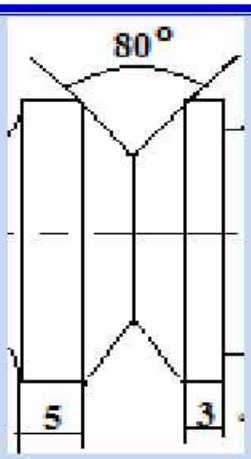
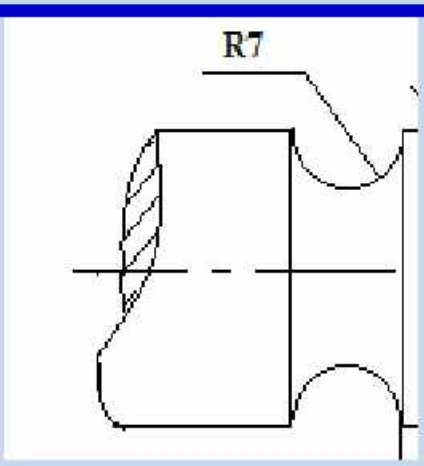
مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم قطع – أقلام تشكيل - قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس (ø25 × 100) - مسطرة فولاذية طول 300 ملم - ماسك ومفتاح منقاب - فرشة تنظيف شعرية - نظارات وقاية - مزيته يدوية.

الرسم التنفيذي:



خطوات العمل - النقاط الحاكمة – الرسومات التوضيحية

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

7	بدّل قلم الخراطة وأعمل مجرى على شكل (V) زاويته (80) درجة.	
8	بدّل قلم الخراطة بآخر مناسب لشكل التجويف وأعمل مجرى على شكل نصف دائرة نصف قطرها (7mm).	
9	أوقف المخرطة، ثم افصل تشغيل المحور عن التروس بوساطة العتلات.	
10	نظّف المخرطة من الرايش. نظّف مكان العمل. إحفظ العُدد في المكان المخصص لها.	

استمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل السابع

آسم التمرين: قطع الأخدود

آسم الطالب: ــ الشعبة:ــــــــــــ

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

آسم المدرب: التاريخ / / /

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)

عملية التخشين 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).

شكل (7 - 2) أداة تخشين

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

أ- التخشين المتعامد :

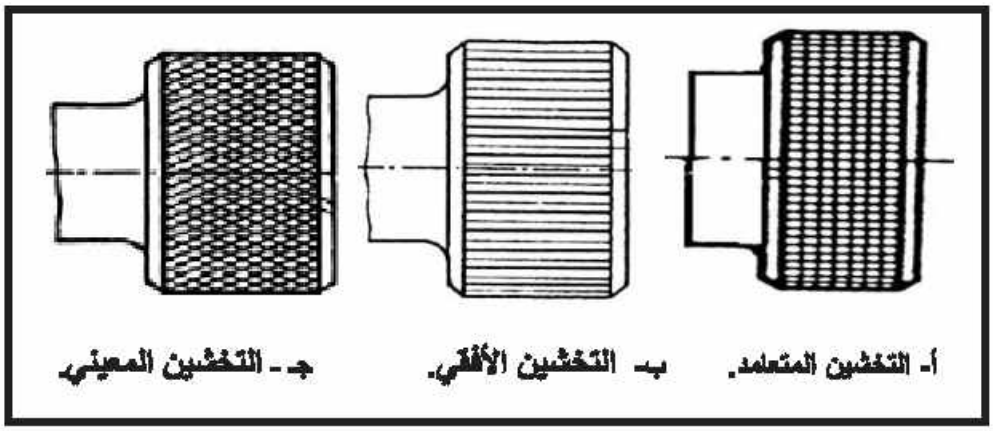
حيث يوجد على محيط القرص حزوز متعامدة، أو يتشكل نتاج قرصين أحدهما يكون محزز افقيا طولياً، والأخر محزز دائريا ، ويوجد منها عدة أنواع من حيث النعومة .

ب- التخشين الأفقي :

حيث يوجد على محيطها تحزيز أفقي موازٍ لمحور القرص.

جـ - التخشين المعيني :

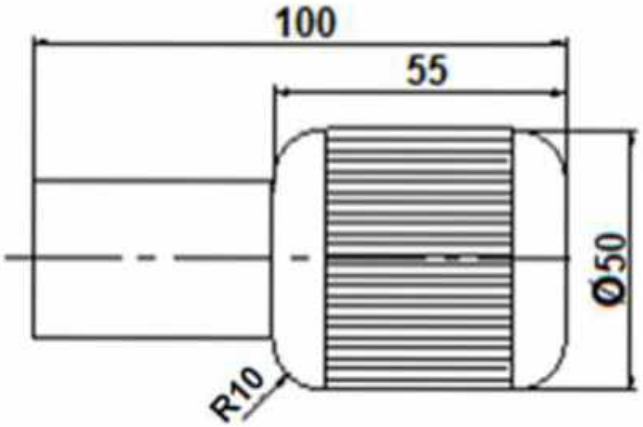
تتكون من حزوز متقاطعة تميل على المحور الأفقي بزاوية (30°) ، ويوجد منها عدة أنواع من حيث النعومة والخشونة ، وتستخدم لتحزيز الفولاذ والمعادن الخفيفة مثل : النحاس الاحمر .



أ- التخشين المتعامد. ب- التخشين الأفقي. جـ - التخشين المعيني.

الشكل (7 - 3) أشكال مختلفة لعجلات التخشين

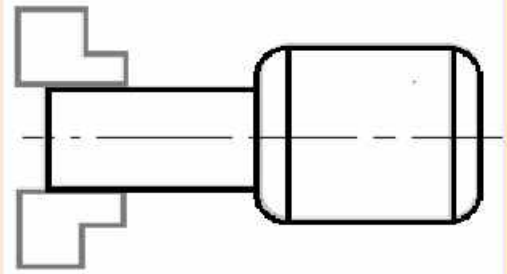
الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (العُدد والأدوات والتجهيزات):

مخرطة ذات ظرف ثلاثي - قلم خراطة تخشين – أداة تخشين- قدمه قياس - قطعة عمل من الفولاذ الطري قياس (100 mm × ø 50 mm) - مسطرة فولاذية طول 300 mm - ماسك ومفتاح مثقاب – معدات السلامة المهنية - مزيته يدوية.

خطوات العمل - النقاط الحاكمة – الرسومات التوضيحية.

ت	الخطوات	الرسوم التوضيحية
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	أربط قطعة العمل.	
3	جهّز ماكينة الخراطة على سرعة الدوران (200 – 230) دورة/د.	
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، إلى أن تظهر آثار التخشين على قطعة العمل.	
6	أوقف المخرطة، ثم أفصل تعشيق المحور عن التروس بوساطة العتلات، ونظف المخرطة ثم قم بتزييتها، ثم أحفظ العُدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل السابع

آسم التمرين: الكزكز الترترة

آسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	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 الكزكزة.	35		
6	إجراءات نهاية العمل.	5		
7	الزمن المستغرق،	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

الفصل الثامن/ اللولبة (التسنين) Threading

أهداف الفصل:

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

- يجهز المخرطة لإجراء عملية التلولبين 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، أوالسطح الداخلي لمجرى دائري، وتقسم اللوالب إلى العديد من الانواع حسب شكل مقطع الجزء المسنن ، فقد تكون الأسنان مثلثة الشكل، أو مربعة، أو شبه منحرفة (الأكم)، أو مستديرة، أو منشورية، وكذلك من حيث إتجاه قطع اللوالب إلى يمينية أو يسارية، وقد تكون قياساتها حسب النظام المتري، أو النظام الانكليزي. وبشكل عام تستخدم اللوالب في عمليات الربط، ونقل وتحويل الحركة.

- تصنع اللوالب في الإنتاج الكمي عن طريق عملية الدرفلة، إذ تتكون اللوالب 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.

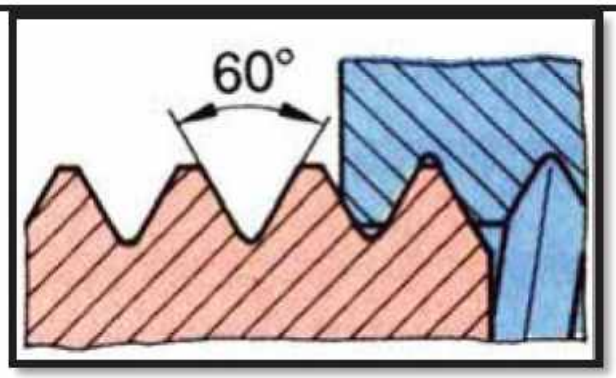
أنواع اللوالب:-

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 قليلا كما في الشكل (8-1) ويرمز لها بـ (M)

M12 = القطر الخارجي 12 mm .

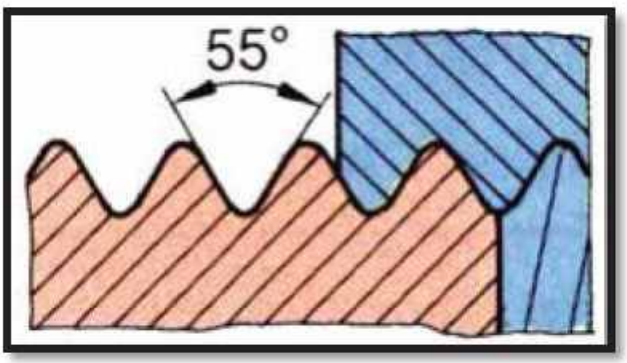
1.5 = قيمة خطوة اللولب 1.5 mm.



الشكل(8-1) 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 (8-2)، ويرمز له بالحرف (w) وقد ظل شائعاً حتى أبطل آستعماله 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.



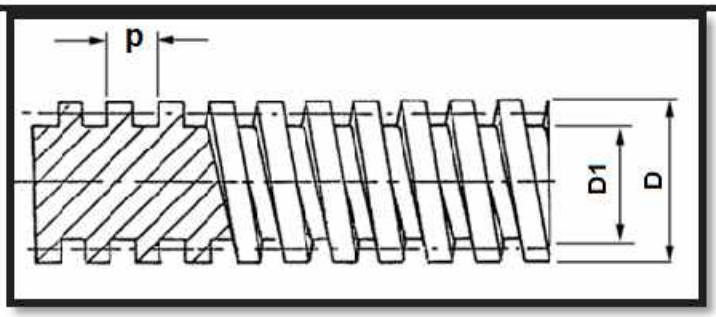
الشكل(8-2) لولب ويتورث الإنكليزي

◈ لوالب نقل الحركة:

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

■ اللوالب المربعة Square Thread:

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



الشكل (8-3) 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.

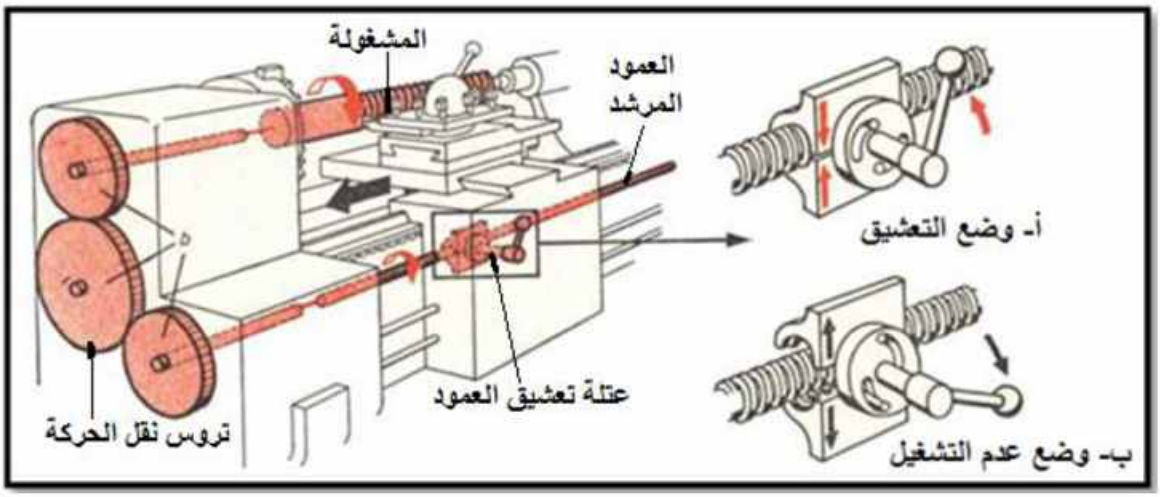
◈ اللولب المثلث :

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 بالجداول 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 (8-4) يوضح مجموعة من ثلاثة تروس (ترس قائد، وترس منقاد، وترس وسيط بينهما لنقل الحركة بأي عدد ألولبان).



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 النثبتين تماماً، وضبط تعامده على محور قطعة العمل.

4- ضبط عتلات مجموعة التغذية حسب الجداول المعدة على كل مخرطة حسب الخطوة المطلوبة .

5- يكون ميكروميتر الراسمة 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.

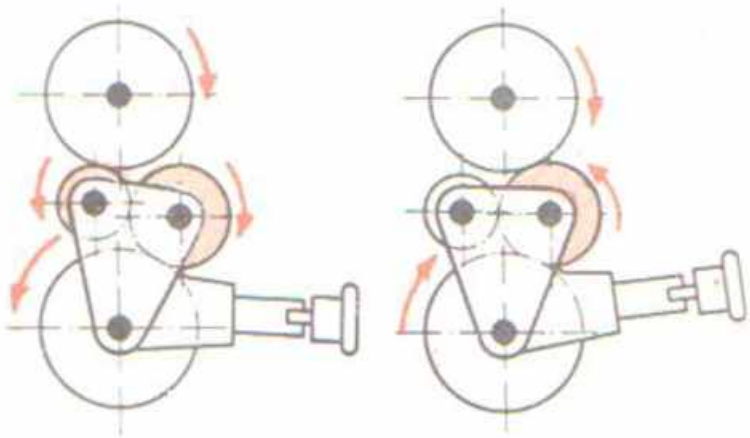
9- عكس إتجاه دوران المخرطة في نهاية كل مشوار، مع إبعاد الحد القاطع لقلم اللولب عن قطعة التشغيل ليعود القلم إلى بداية الشغلة، يراجع ضبط ميكروميتر الراسمة العرضية مع زيادة عمق القطع، وبإدارة المخرطة يقطع الحد القاطع بقطعة التشغيل ليظهر شكل سن اللولب تدريجياً، ومع تعدد عمليات القطع حتى يصل الحد القاطع للقلم 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 (8-4 ب) بعد الانتهاء من قطع اللولب.

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

$$\frac{\text{خطوة عمود المرشد بالمخرطة}}{\text{خطوة اللولب المطلوب قطعة}}$$

بدون باقي، وذلك من خلال فصل تعشيقة الجلبة المشقوقة الموضحة بشكل (8-4) (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 بأستخدام الصامولة المعيارية.

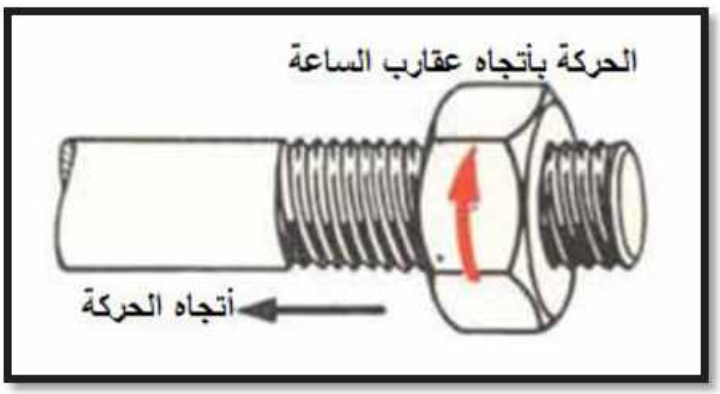
المعلومات الفنية:

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

الجدول(8-1)

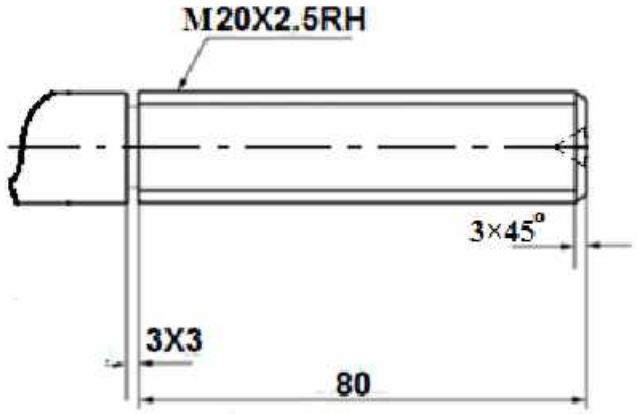
قطر بريمة الثقب ملم	الخطوة ملم	القطر الخارجي ملم	قطر بريمة الثقب ملم	الخطوة ملم	القطر الخارجي ملم	الخطوة ملم	القطر الخارجي ملم
			9.00	1.0	M 10.0	0.25	M 2.0
23.50	1.5	M 25.0	8.80	1.25	M 10.0	0.40	M 2.0
23.00	2.00	M 25.0	8.50	1.50	M 10.0		
25.50	1.50	M 27.0	10.00	1.00	M 11.0	0.25	M 2.2
24.00	3.00	M 27.0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

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



الشكل(8-6) حركة الصامولة بأتجاه عقارب الساعة

الرسم التنفيذي:

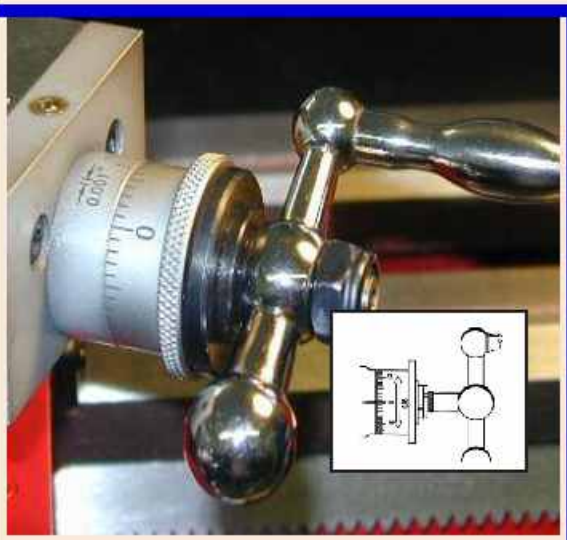


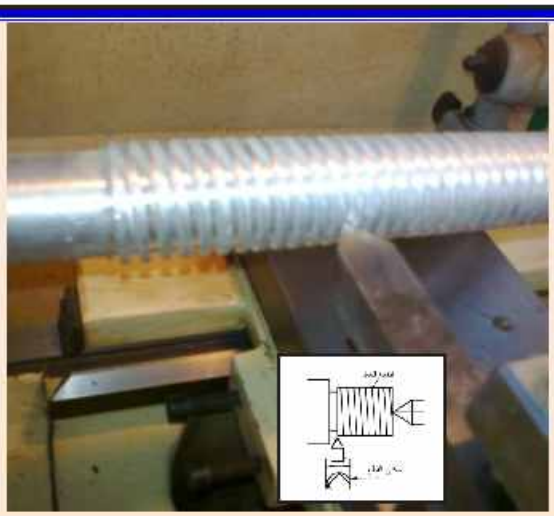
العُدد والأدوات والتجهيزات

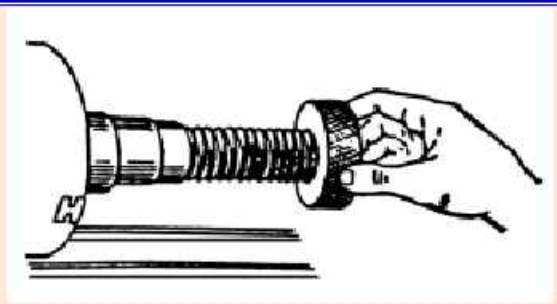
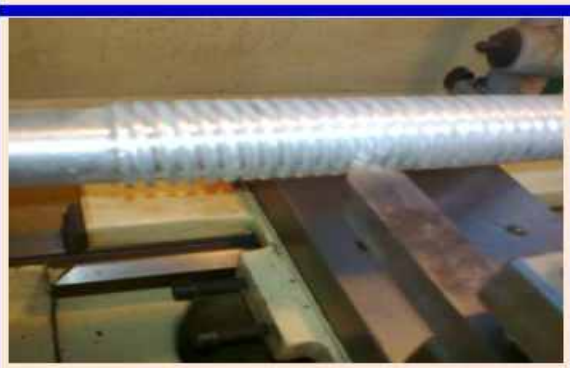
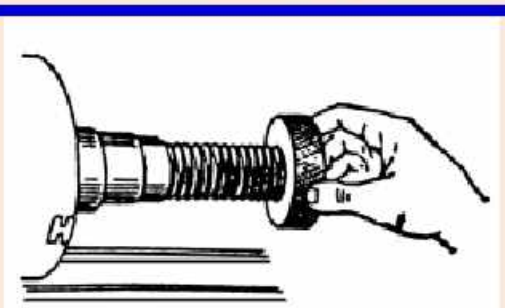
قطعة عمل قياس (105mm × Ø 21) من الفولاذ الطري، مخرطة، أقلام قطع أسنان مترية، بريمة مركز، الصامولة المعيارية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إقطع قطعة العمل بحسب قياس (105mm × Ø 21 mm) وثبتها في الظرف الثلاثي.	
3	أثقب القطعة ببريمة مركزلغرض إسنادها بذنبة الغراب المتحرك.	
4	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي. - خراطة جبهية. - خراطة طولية. - خراطة الشطفات والمجرى.	

5	ركّبْ قلم قطع اللوالب بشكل موازٍ لمحور قطعة العمل.	
6	أضبط موضع العتلات بحسب جداول التسنين بخطوة 2.5 mm .	
7	أضبط سرعة دوران المخرطة بمقدار120 r.p.m.	
8	نظّم عجلة التدريج للرآسمة الصغرى على الصفر بعد ملامسة المشغولة مع رأس قلم القطع.	
9	عشّق صامولة عمود المرشد إلى الأسفل، كما يشير السهم في الشكل. حدّدْ مقدار عمق القطع الكلي: a = 0.5612×P a :عمق القطع P : الخطوة = 0.5612×2.5 = 1.3mm	

10	♦ قم بالتغذية عن طريق الراسمة بمقدار(0.75 mm). ♦ شغّل المخرطة و إقطع قطعاً تجريبياً.	
11	إفحص مقدار خطوة اللولب بمعيار قياس اللوالب، او المسطرة(حساب عدد الأسنان في الملمتر الواحد).	
12	إقطع اللولب تدريجياً، مراعياً بأن تكون التغذية (0,25 mm) في كل شوط حتى إكمال عمق القطع، وبأستعمال سائل التبريد المناسب . عمق القطع (a): a = 0.65×P = 0.65×2.5= 1.625mm	
13	أخرج القلم من المجرى بتحريك الراسمة العرضية إلى الخلف بعد كل شوط.	

14	إفحص اللولب بآستخدام الصامولة.	
15	في حالة عدم توافق الصامولة المعيارية أكمل قطع اللولب ليكتمل الفرق بين قطر رأس السن وجذره (3.25) mm ومستخدماً سائل التبريد. عمق القطع = 0.65× 2.5 =1.625 mm	
16	إفحص مطابقة السن مرة أخرى بآستخدام الصامولة	
17	ضغ عتلة صامولة عمود المرشد إلى الأعلى.	
18	♦ إرفع قطعة العمل عن المخرطة. ♦ نظّف المخرطة من الرايش ♦ نظّف مكان العمل وآحفظ العُدد والأدوات.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل الثامن

آسم التمرين: قلوظة (تسنين) برغي مثلث يمين

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف، وآختيار، وربط بريمة السنتر.	5		
3	دقة ظبط زاوية الحد القاطع للقلم لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	خراطة 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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

التمرين الثاني / لولبة (تسنين) برغي مثلث يسار

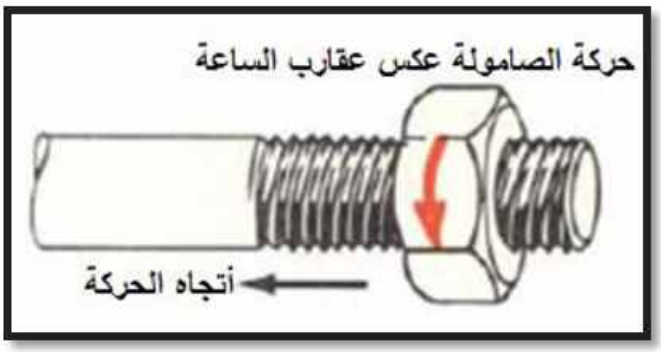
الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجهز المخرطة لقطع اللولب المثلث المتري.
- يركب قلم القطع.
- يجري عملية قطع اللولب المثلث المتري اليساري.
- يفحص توافق اللولب الخارجي بإستعمال الصامولة المعيارية .

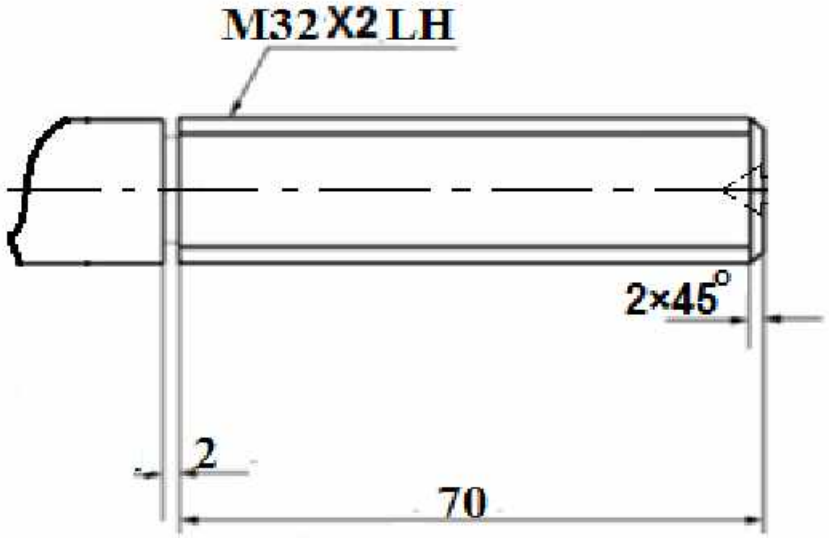
المعلومات الفنية:

تجهز المشغولة المطلوب لولبتها على ماكينة الخراطة بحيث يكون قطرها مساوياً للقطر الخارجي للسن المطلوب قطعه، ثم تخصر 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(8-7) يوضح برغي مثلث يساري

الرسم التنفيذي:



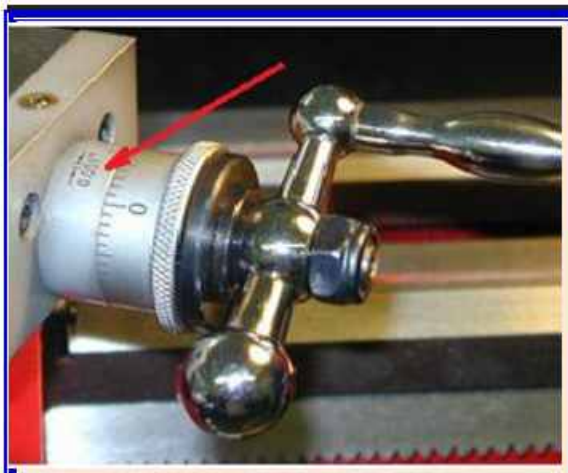
العُدد والأدوات والتجهيزات:

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

خطوات العمل/ النقاط الحاكمة/الرسوم 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 بذنبة الغرهب المتحرك.	
4	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي : ● خراطة عرضية. ● خراطة طولية. ● خراطة الحافات الخارجية والمجرى.	

5	- إختر قلم القطع الخاص باللولب - ركّب قلم قطع اللولب المثلث المتري اليسار بشكل موازٍ لمحور قطعة العمل.	
6	ركّب القلم على الجزء العلوي للرآسمة، مراعياً إمالة الراسمة بزاوية (30˚) وهي تساوي نصف زاوية السطح الجانبي للولب.	
7	أضبط موضع العتلات بحسب جداول الأسنان بخطوة (2mm).	
8	أضبط سرعة الدوران (r.p.m 120).	

9	صفّر ميكروميتر الراسمة العرضية بعد ملامسة المشغولة مع رأس قلم القطع.	
10	عشّق صامولة عمود المرشد.	
11	حدّد مقدار عمق القطع الكامل ع = (0.5612 × الخطوة) 1.0624 mm =	
12	شغّل المخرطة وإقطع قطعاً تجريبياً بمقدار 0.750mm.	
13	إفحص مقدار خطوة اللولب بمعيار قياس اللوالب.	

14	• إقطع اللولب تدريجاً بعمق قطع (1 mm)، ومستخدماً سائل التبريد. • أكمل قطع اللولب بالعمق الكامل (1.6 mm)، مراعياً 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 ـ الفصل الثامن

آسم التمرين: قلوظة(تلولبين) برغي مثلث يسار

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الأستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف، وآختيار وربط بريمة السنتر بإحكام.	10		
3	دقة ظبط زاوية الحد القاطع للقلم لعمل اللولب.	5		
4	تعديل وجهي الشغلة .	5		
5	خراطة السطح الخارجي حسب المخطط.	5		
6	تعشيق التروس لقطع اللولب حسب الجدول و وضع الماكنة على الحركة الأوتوماتيكية.	30		
7	مراحل قطع اللولب الخارجي.	30		
8	دقة عمل اللولب المنتج والنعومة.	15		
9	إجراءات نهاية العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم 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 الثالث /اللولبة الداخلية (اليدويه على المخرطة)

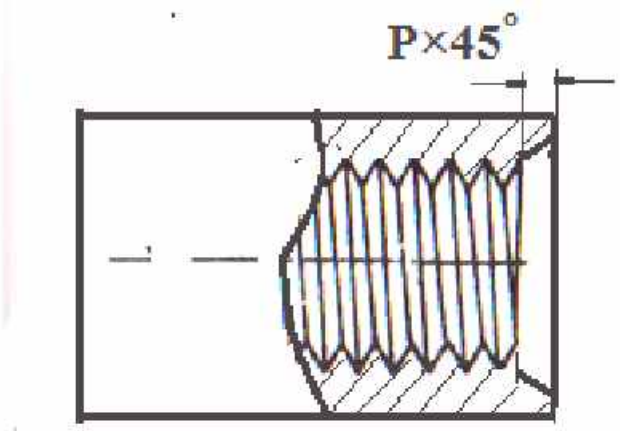
• الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يجهز المخرطة لقطع اللولب الداخلي.
- يختار وتركب قلم قطع اللولب الداخلي.
- يجري عملية قطع اللولب الداخلي.
- يفحص اللولب الداخلي .

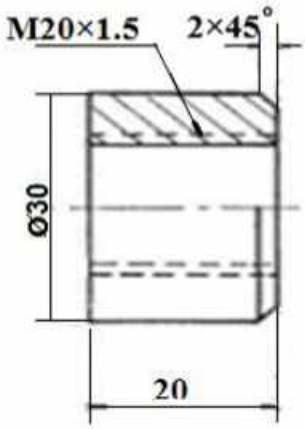
• المعلومات الفنية:

يتم قطع اللوالب الداخلية بوساطة أقلام الخراطة الداخلية، وهذا يتطلب آختيار قلم التلولبين المناسبة، وحسب نوع اللولب (متري مثلث 60°)، وتثبيته 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.



خطوة السن = P

• الرسم التنفيذي:

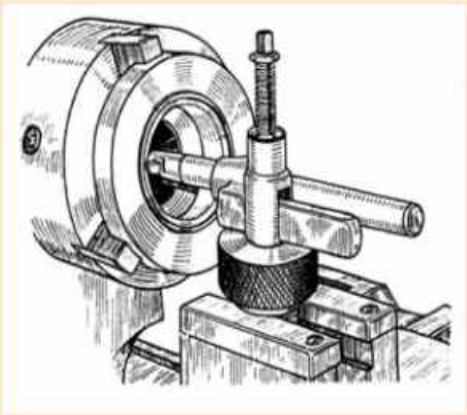
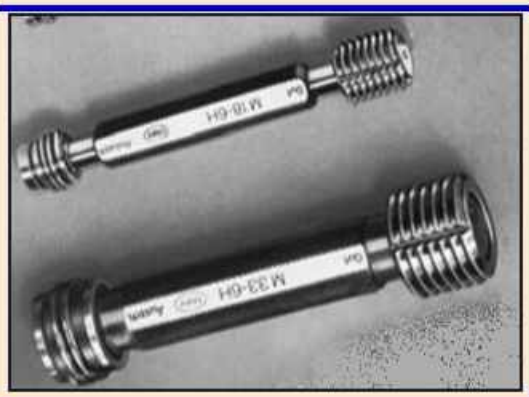


• العُدد والأدوات والتجهيزات :

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

• خطوات العمل/ العُدد 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 mm (13)، وثم mm (17) .	
5	قم بالخراطة الداخلية إلى قطر mm 18 بآستخدام قلم الخراطة الداخلي بالرجوع إلى الجدول رقم (8 - 1) .	

6	- إختر نوع قلم قطع اللولب الداخلي. - إختر 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 سرعةالدوران (r.p.m150). ● صفّر ميكرومتر الراسمة العرضية. ● عشّق صامولة العمود المرشد. ● حدّد مقدار عمق القطع. ● شغّل المخرطة و إقطع قطعا تجريبيا بمقدار (0.5 mm). ● إقطع اللولب تدريجيا بعمق لحد عمق القطع المحسوب. ● إستخدم سائل التبريد.	
8	فحص اللولب الداخلي بآستخدام ضبعة القياس.	
9	♦ إرفع القطعة عن المخرطة ثم نظّف مكان العمل وآحفظ العُدد والأدوات. ♦ نظّف المخرطة من الرايش.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الثامن

آسم التمرين: قطع اللوالب الداخلية

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف وآختيار 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		

آسم 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 الرابع / قطع اللولب المتعدد الأبواب

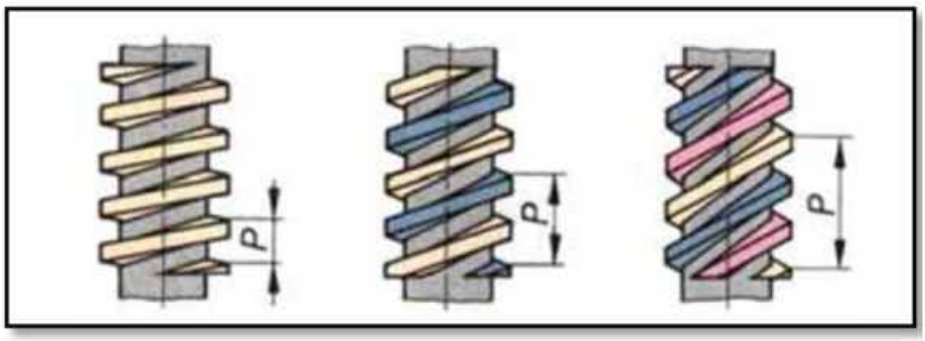
• الأهداف:

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:

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



الشكل(8-8) لوالب بحسب عدد الابواب

طرق قطع اللولب متعدد الأبواب على المخرطة المتوازية:

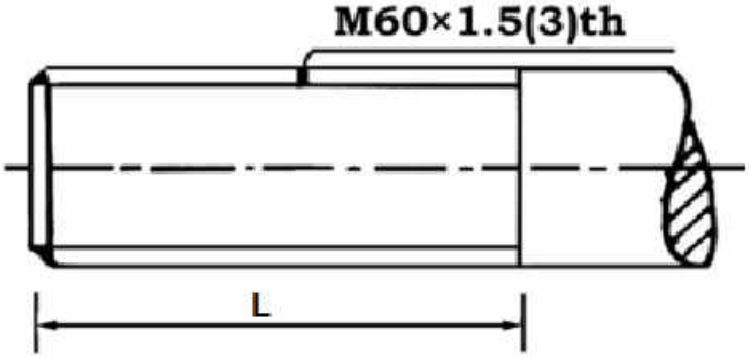
1- طريقة التروس الخلفية.

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 (8-9) رموز اللوالب الآتية:



الشكل (8 - 9)

M60= قطر اللولب المتري

1.5 = الخطوة

3 = عدد الأبواب

L = طول اللولب

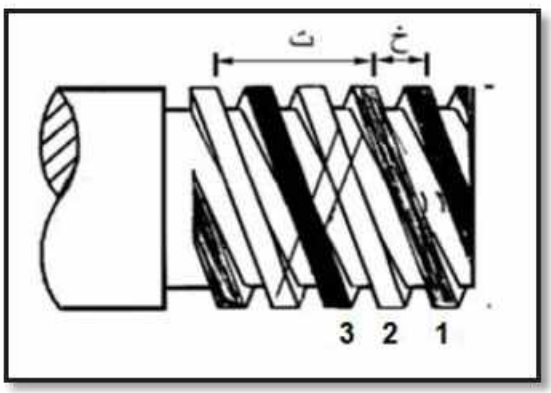
التقدم المحوري(Lead):

في اللولب ذي البابين تتضاعف الخطوة ويسمى هذا بالتقدم المحوري(ت).

ويحسب التقدم المحوري بالمعادلة الآتية:

التقدم المحوري(ت) =الخطوة×عدد الأبواب

يبين الشكل(8-10) مقدار التقدم المحوري للولب ذي ثلاثة أبواب



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

◆ **المسار التكنولوجي لقطع اللولب الخارجي متعدد الأبواب بطريقة التروس الخلفية:**

1- إختيار القلم المناسب وتركيبه بشكل موازٍ لمحور قطعة العمل.

2 ـ فحص متعامد قلم اللولب مع سطح قطعة العمل بآستخدام صبعة العياد الخاصة.

3- عمل مجرى نهاية اللولب لتسهيل خروج قلم القطع عند آنتهاء عملية قطع اللولب.

4 ـ إحسب مقدار التقديم المحوري حسب خطوة اللولب المراد قطعه .

5 ـ حساب مقدار عمق القطع حسب خطوةاللولب.

6 ـ تصفير ميكرومتر الراسمة العليا والعرضية.

7- تعشيق صامولة ذراع تعشيق عمود المرشد.

❖ **عند الآنتهاء 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 مقدارتدويرالترس القائد بالمعادلة الاتية مقدارالتدوير= $\frac{\text{عدد أسنان الترس القائد}}{\text{عدد الأبواب}}$.

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

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

12- وضع علامة عند كل عشرة أسنان على الترس القائد حسب المثال أعلاه .

13- فك صامولة الترس الوسيط وآسحبه دون التأثيرعلى حركة الترس القائد والمقاد .

14- تدوير الترس القائد بواساطة الظرف حتى يتم التعشيق على نقاط العلامة الأولى .

15- تركيب الترس الوسيط ، وشد الصامولة وإعادة غطاء التروس الخلفية.

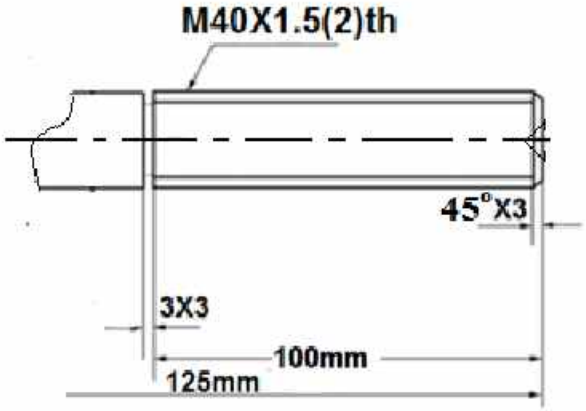
16- إيصال الكهرباء المخرطة .

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 تعشيقة صامولة عمود المرشد نهائياً أثناء عملية التدوير للترس القائد حتى ينتهي اللولب كاملاً بعدد أبوابه.

الرسم التنفيذي :

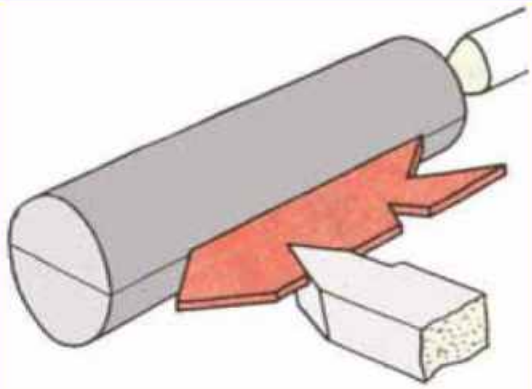


العُدد والأدوات والتجهيزات:

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

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم 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. ● أثقب القطعة ببريمة مركز.	
3	قم بخراطة القطعة حسب الرسم التنفيذي : ● خراطة جبهية. ● خراطة طولية. ● خراطة الشطفات والمجرى.	
4	ركب قلم قطع اللوالب بشكل موازٍ لمحور قطعة العمل.	

5	تأكد من تعامد قلم قطع اللوالب مع قطعة العمل بآستخدام ضبعة القياس. إقطع مجرى الباب الأول بحسب مقدار التقدم المحوري (1.5×2=3mm)، والذي يمثل قيمة الخطوة بحسب عمق القطع المحسوب وعلى مراحل A = 0.561×3 = 1.583mm	
6	إفصل التيار الكهربائي عن المخرطة.	
7	- ضع علامة بوساطة الطباشير على نقاط تعشيق بين الترس القائد، والترس المنقاد المركب على عمود المرشد والوسيط .	
8	- إحسب مقدار تدوير الترس القائد بالمعادلة الاتية: مقدار التدوير= عدد أسنان الترس القائد / عدد الأبواب - حدّد عدد اللوالب المراد تدويرها على الترس القائد بوضع علامات بحسب عدد الأبواب.	

9	فك صامولة الترس الوسيط وأسحب الترس الوسيط دون التأثير على حركة الترس القائد والمنقاد.	
10	دوّر الترس القائد بوساطة الغراب الثابت، أو أحزمة نقل الحركة، ويبين الشكل المجاور طريقة تدوير الترس القائد بوساطة أحزمة نقل الحركة ويتم تدويره حتى يتم التعشيق على نقاط التأشير، مراعياً عدم فك ذراع تعشيق عمود المرشد اثناء عملية التدوير نهائياً.	
11	ركّب الترس الوسيط بحيث تتطابق نقاط العلامة.	
12	شد صامولة الترس الوسيط بإحكام.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل الثامن

آسم التمرين: قطع اللولب المتعدد الأبواب

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التقيد بالتعليمات والإرشادات العامة.	5		
2	تركيب الشغلة في الظرف وآختيار 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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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.**
- **يزيّت الأجزاء المتحركةفي الماكينة.**
- **يستبدل سائل التبريد.**
- **يفكك العينة (الظرف) الثلاثي والرباعي وتجميعه.**
- **يضبط الخلوص في الأجزاء المتحركة.**

المعلومات الأساسية:

لآستمرار الآلات والمعدات بالآشتغال لزمن طويل وبدقة، يجب إدامتها وصيانتها بشكل صحيح، وبفترات مجدولة ومنتظمة، وعليه يجب إتباع ما يأتي:

1- الإلمام التام بخطوات التشغيل قبل الشروع بتشغيل الماكينة.

2- تزييت الأجزاء المتحركة لمنع الإحتكاك.

3- منع دخول الرايش بين الأجزاء المتحركة حفاظاًعليها 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، وآستبدال الأجزاء القابلة للآستهلاك بهدف عدم توقف الماكينة .**
- **الصيانة التصحيحية: تجرى لآستبدال جزء كسر أوعطب 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 الماكنة.

المعلومات الفنية:

تستعمل سوائل التبريد في عمليات قطع المعادن لتقليل الآرتفاع في درجة الحرارة الناتجة عن إحتكاك قلم القطع بالمشغولة والرايش للمحافظة على عدة القطع، وعدم تشوّه سطح المشغولة. والتزييت يساعد على إنزلاق الأجزاء المتحركة على بعضها بسهولة، ويمنع تآكلها، وكذلك يقلل من آرتفاع درجة الحرارة الناتجة عن الإحتكاك.

التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، زيت خفيف، زيت ثقيل، سائل تبريد مناسب (محلول الصابون في الماء أو مستحلب أو زيت مركب)، وعاء لآحتواء 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	ضع وعاءاً فارغاً تحت حوض سائل التبريد، ثم إفتح اللولب لتفريغ السائل وأكمل تنظيف الأحواض المتدرجة من السائل والرايش المترسب فيها والمكان المحيط بالحوض.	
3	شغّل مضخة سائل التبريد لفترة وجيزة لدفع السائل المتبقي في الأنابيب.	

4	نظّف أجزاء الماكينة من الرايش وسائل التبريد المتبقي عن عمليات القطع السابقة.	
5	إملأ 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 نظّف المكان المحيط حول فتحة ملء الزيت قبل فتحها.	
8	أملأ الصندوق بزيت خفيف مع ملاحظة مقياس الزيت من الفتحة الزجاجية ثم أغلق فتحة الملء.	
9	زيّت بزيت خفيف جميع مواقع إنزلاق الأجزاء على بعضها في الماكينة، بأستعمال مضخة زيت يدوية وفرشاة ثم شحّم بوساطة مضخة الشحم جميع حُلَم التشحيم.	
10	تخلّص من سائل التبريد، والزيت المستعمل، والعبوات الفارغة بطريقة لاتؤثر على البيئة، ثم نظّف مكان العمل.	
11	إحفظ مواد وعُدد العمل في المكان المخصص لها.	

إستمارة الفحص

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل التاسع

آسم التمرين: تبديل سائل التبريد وتغيير زيت الماكينة.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 العُدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
15	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 تمركز ذاتي، ورباعية الفكوك ذات حركة منفردة حرة، ويمكن فتح الفكوك عن جسم العينة وإعادة تركيبها، ويتم ذلك في حالة آستبدال الفكوك التالفة بأخرى جديدة، أو التنظيف والتزييت، ويمكن فصل العينة أو تركيبها على محور الغراب الثابت، ويتم ذلك بفتح لوالب التثبيت أو ربطها.

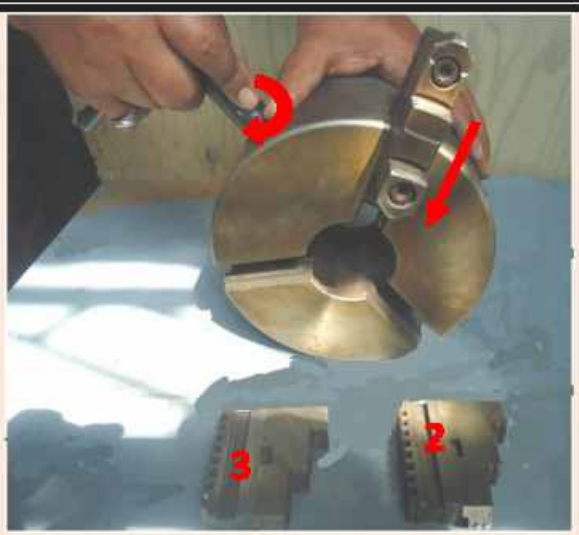
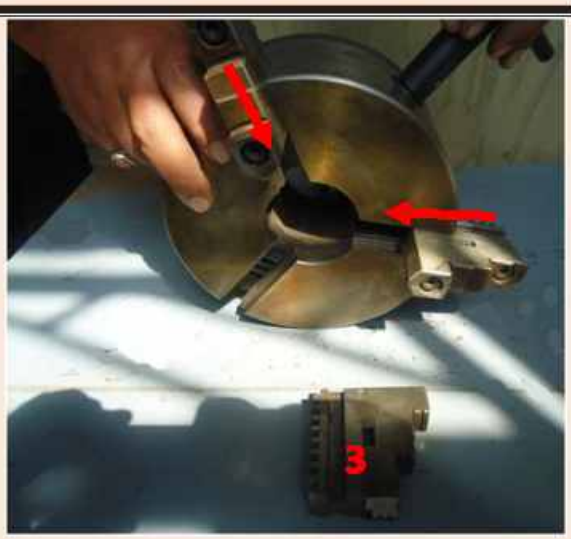
التسهيلات التعليمية:

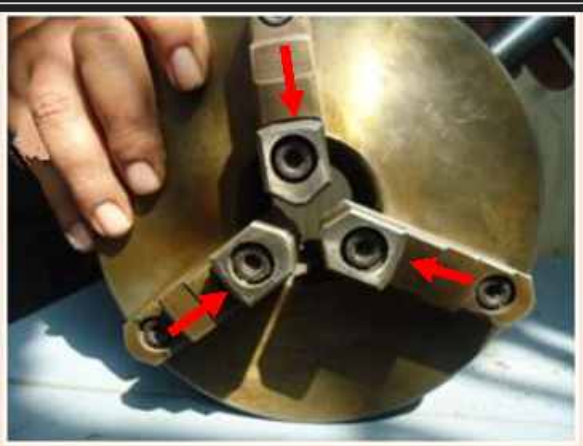
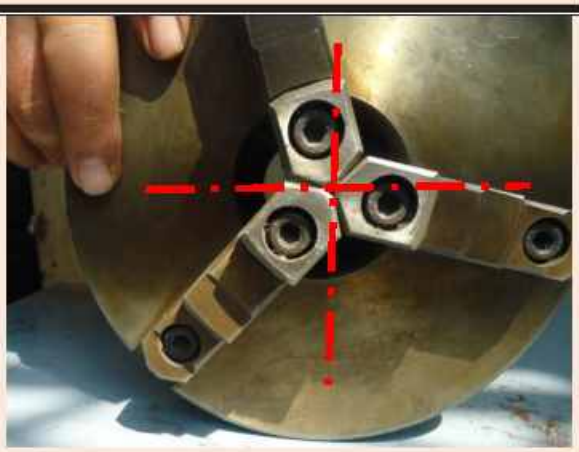
ماكينة خراطة، ظرف (Chuck) ثلاثي ورباعي مع المفاتيح، وعاء، طقم مفك (سبلنة)، طقم مفل (درنفيس)، قطع قماش تنظيف، معدات السلامة المهنية.

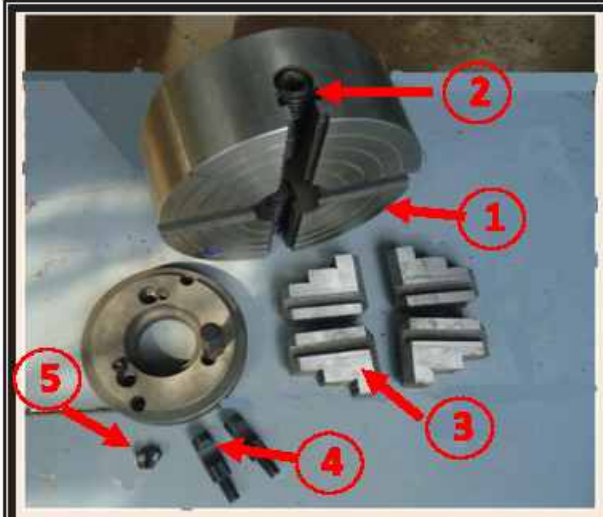
خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

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

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

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

9	إستمر بتدوير الصينية، وراقب حركة الفكوك الثلاثة بإتجاه مركز الظرف.	
10	إستمر بتدوير الصينية حتى تلتقي الفكوك الثلاثة في مركز الظرف، للتأكد من صحة تعشيق الفكوك مع صينية الظرف.	
11	إدخل المسامير الخلفية لتمركز الظرف، في ثقوبها في محور الغراب الثابت، وثبتها بالصواميل الخاصة بها.	
12	شغّل المخرطة للتأكد من توازن دوران الظرف.	

13	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)،	
14	فك لوالب تثبيت الظرف بمحور الغراب الثابت.	
15	إرفع الظرف عن المحور.	

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

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل التاسع

آسم التمرين: تفكيك العينة وتجميعها.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 تمركز الفلوك.	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 العُدد والأدوات.	5		
13	تنظيف مكان العمل.	5		
14	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين	%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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:

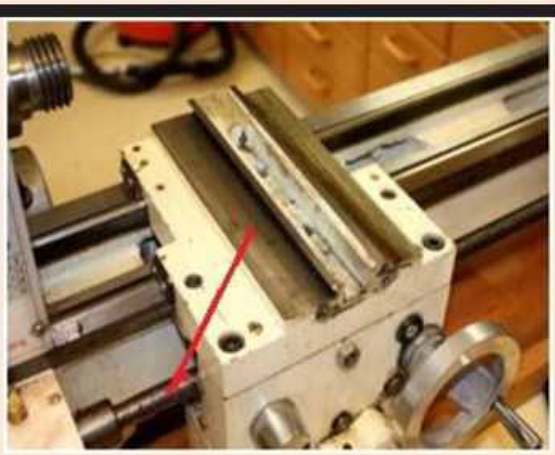
تزداد قيمة الخلوص في الراسمة بزيادة ساعات الآشتغال، نتيجة الحركة وقوى القطع التي تؤدى إلى خلخلة لوالب التثبيت، أو تآكل الجلب، والأسطح المنزلقة على بعضها، مما يؤدي إلى مشغولة ذات أسطح غير دقيقة، لذلك يجب المعالجة على فترات.

التسهيلات التعليمية:

ماكينة خراطة، وعاء، طقم مفك (سبانة)، طقم مفل (درنفيس)، قطع قماش تنظيف ، طاولة عمل، معدات السلامة مهنية.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	فك الراسمة العليا وبدل جلبة العمود المستهلكة.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل التاسع

آسم التمرين: معالجة الخلوص في الراسمة.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تبديل جلبة الراسمة العليا.	15		
3	تبديل 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 العُدد والأدوات.	5		
8	تنظيف مكان العمل.	5		
9	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 الماكنة، 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 ـ معرفة حركة أجزاء المقشطة أثناء عملها.

2 ـ يجب التدريب لمعرفة كيفية تشغيل وإيقاف المقشطة وآستخدام العُدد والأدوات بصورة سليمة قبل البدء بالعمل.

3 ـ التأكد من صلاحية الأجزاء الكهربائية للمقشطة.

4 ـ تجنب آرتداء الملابس المتدلية أثناء العمل.

5 ـ التركيز والإنتباه أثناء تشغيل الماكنة والعمل عليها.

6 ـ التأكد من إحكام ربط الشغلة لعدم زحزحتها نتيجة صدمها بالقلم.

7 ـ يجب إيقاف الماكنة عند تحضير الشغلة للعمل، أو في أعمال التنظيف.

8 ـ تجنب الوقوف خلف أو أمام الماكنة قبل العمل وأثنائه.

9 ـ يضاف لما سبق، توفير التهوية والإضاءة الجيدة للورشة، ووجود مساحة كافية للتحرك السليم أثناء العمل، وتوفر مكان لحفظ العُدد والأدوات الواجب آستخدامها في العمل، وتوفر وسائل إيضاح لكيفية العمل على المقشطة.

10 -1 -1 أنواع ماكينات القشط وتشغيلها:

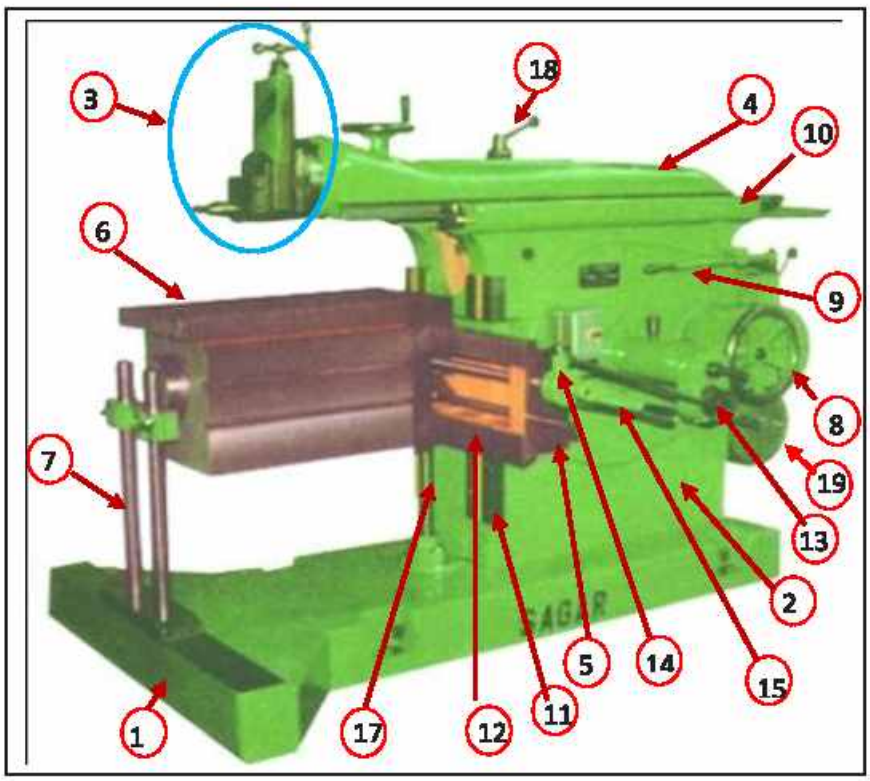
يتم القطع في ماكينات القشط نتيجة تصادم الحد القاطع للقلم في شوط القطع مع المشغولة المثبتة على طاولة المقشطة، و تقسم المقاشط على ثلاثة أنواع رئيسة هي :

المقشطة النطاحة، المقشطة ذات العربةالعربة، والمقشطة الرأسية.

1 ـ المقشطة الأفقية النطاحة:

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

أجزاء المقشطة النطاحة:

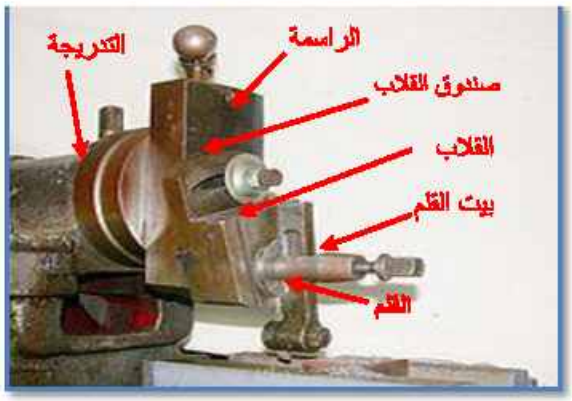


شكل 10 ـ 1 أجزاء المقشطة النطاحة

1 ـ الفرش: كتلة من حديد الزهر(الآهين)، تثبت في أرضية الورشة، وتحمل جميع أجزاء الماكنة.

2 ـ هيكل الماكنة: كتلة من حديد الزهر(الآهين) مجوفة، وتحمل معظم أجزاء الماكنة، ويركب في تجويفها آلية الحركة الترددية.

3 ـ رأس التمساح: يتكون من مجموعة أجزاء التحكم في أوضاع عملة القطع، ويثبت في مقدمة التمساح، الشكل (10 ـ 2).



شكل 10 ـ 2 رأس التمساح

4 ـ كتلة التمساح: كتلة نصف إسطوانية مجوفة من حديد الزهر(الآهين)، ترتبط مفصلياً بآلية الحركة الترددية، تحرّك على دلائل في أعلى الهيكل.

5 ـ السرج: كتلة من حديد الزهر (الآهين)، يحمل طاولة المقشطة، ويحرّك عمودياً على دلائل في مقدمة الهيكل، ويحتوي في مقدمته دلائل لحركة الطاولة أفقياً.

6 ـ الطاولة: كتلة مكعبة مجوفة، من حديد الزهر(الآهين)، تحرّك أفقياً على السرج، وعمودياً معه على الدلائل الواقعة في مقدمة الهيكل، يحتوي سطحها الأعلى على ثقوب ومجاري على شكل حرف (T) لإدخال لوالب الربط لربط المشغولات أو الملزمة، ويحتوي أحد جوانبها مجرى على شكل حرف (V) يستعمل لربط المشغولات الإسطوانية.

7 ـ مسند: يستعمل لإسناد مقدمة الطاولة لتجنب آنحرافها أثناء الصدمات الناتجة عن القطع، ويحتوى على مجرى ولولب ربطه مع الطاولة، بعد تحديد آرتفاعها المناسب للعمل.

8 ـ صندوق التروس: يركب في جانب الهيكل، يتم بوساطته التحكم في سرعة التمساح.

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

10 ـ دلائل حركة التمساح.

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 الأ فقية للطاولة.

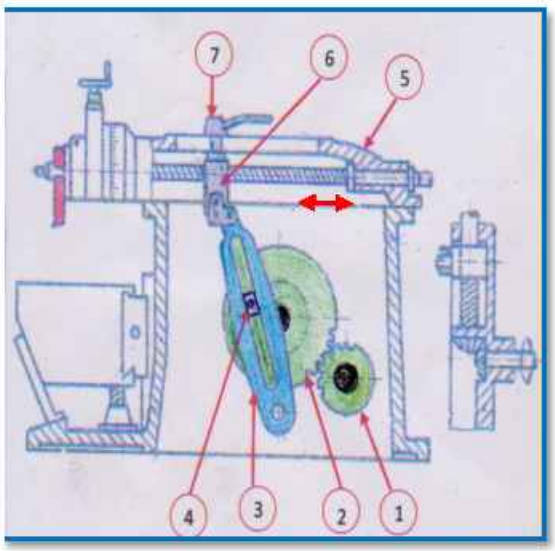
17 - لولب الحركة العمودية للطاولة.

18 - لولب ربط التمساح بآلية الحركة الترددية.

19 - ويكون المحرك الكهربائي أحد الأجزاء الرئيسة 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 التمساح في المقشطة النطاحة:

كما مبين في الشكل (10 - 3) يستمد الترس الصغير(1) حركته من صندوق التروس، لينقلها الى الترس الكبير (2)، مثبت عليه بإتجاه نصف قطره، لولب في نهايته كتلة (4) ويدوران مع الترس، فتنزلق الكتلة داخل مجرى الذراع (3) أثناء دورانها فتجعله يتأرجح حول محور في قاعدة المقشطة، مع العتلة المفصلية (6) المرتبطة معه ولولب ربط التمساح مع الآلية (7)، فينزلق التمساح على دلائل في أعلى الهيكل، وعند إتمام كل دورة للترس الكبير، يتحرك التمساح ليتم شوطي القطع والرجوع.



شكل 10 - 3 آلية الحركة الترددية

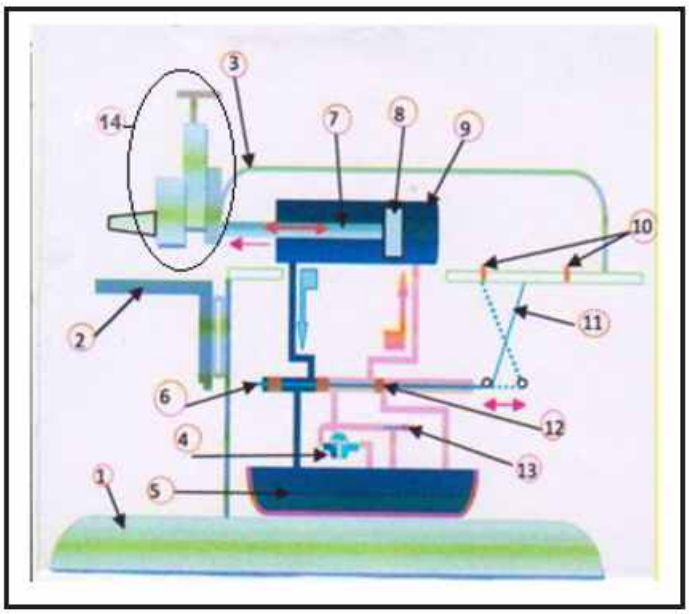
المقشطة السحابة:

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 التمساح بإتجاه بدن المقشطة، لهذا يسمى هذا النوع بالمقشطة.

المقشطة النطاحة الهيدروليكية:

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

تعمل المقاشط شكل (10 - 4)، التي تتم فيها حركة التمساح بوساطة المنظومة الهيدروليكية، بشوط قصير بسبب قصر الإسطوانة الهيدروليكية المثبتة في تجويف التمساح، التي تعمل على دفع التمساح ثم سحبه، بوساطة 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) بوساطة مضخة هيدروليكية (4)، تتحرك الصمامات (12) المركبة على محور (6) وعتلة مفصلية (11) متصلة في نهاية التمساح، 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 التمساح ليتم شوط القطع، وعند تغيير إتجاه الزيت ليدخل الى الإسطوانة من الفتحة الثانية بفعل تحكم الصمامات، يدفع المكبس وذراعه الى الخلف، ساحباً معه التمساح ليتم شوط الرجوع، ويمكن تحديد طول الشوط بالتحكم بالمسافة بين المصدين (10).



شكل 10 - 4 المقشطة الهيدروليكية

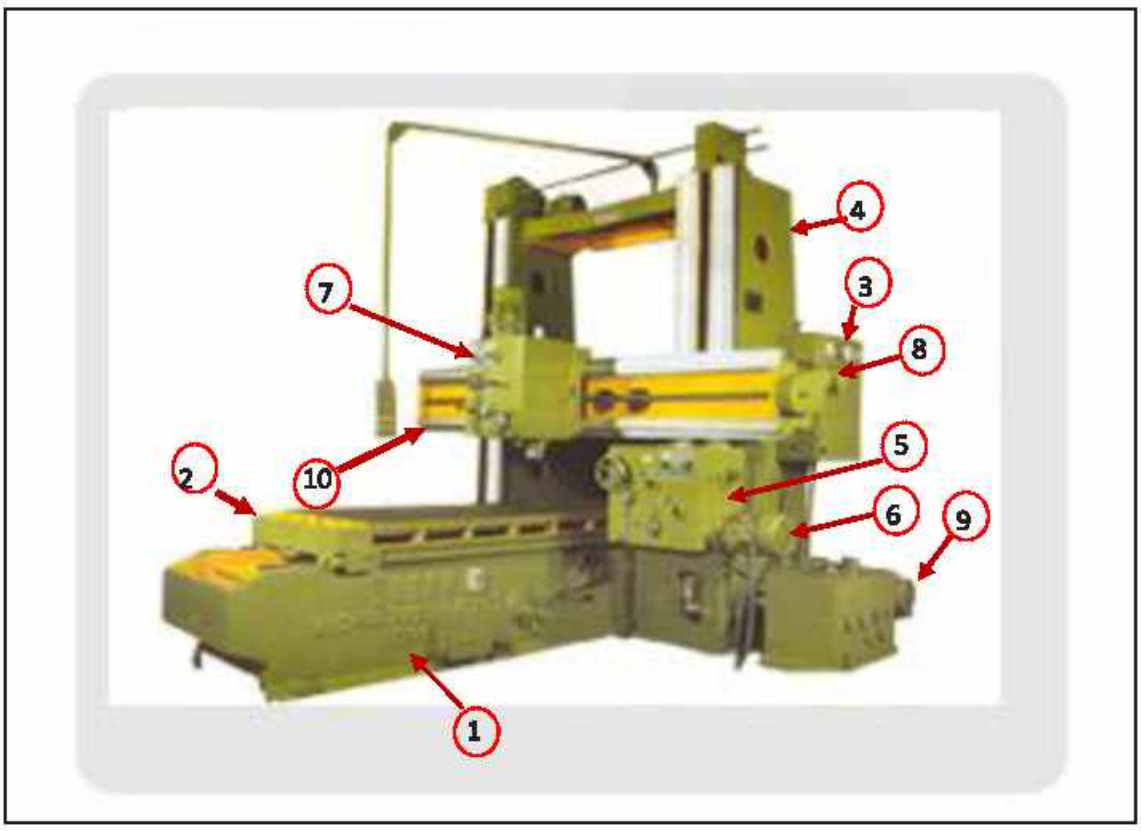
1 - الفرش. 2 - الطاولة. 3 - التمساح. 4 - مضخة الزيت. 5 - حوض زيت. 6 - ذراع تثبيت الصمامات. 7 - ذراع المكبس. 8 - المكبس. 9 - إسطوانة هيدروليكية. 10 - مصدات لتحديد طول الشوط. 11 - عتلة مفصلية. 12 - صمامات التحكم بإتجاه ضخ الزيت. 13- صمام غلق. 14- رأس التمساح.

2 - المقشطة ذات العربة:

في المقشطة ذات العربة، الشكل (10 - 5)، تثبت آلة القطع بينما تتحرك الشغلة حركة ترددية، وتتم التغذية في الإتجاه العرضي لحركة العارضة، وتستخدم في الأعمال الثقيلة أو تسوية السطوح الطويله 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 بوساطة تحريك العارضة يدوياً أوبوساطة المحرك الكهربائي الخاص بالعارضة، ثم تشغيل المحرك الكهربائي الخاص بالطاولة لآنزلاقها 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 - التمساح. 8 - لولب تحريك العارضة أفقياً. 9 - المحرك الكهربائي لحركة الطاولة على الفرش، 10 - العارضة.



شكل 10 - 5 المقشطة ذات العربة

3 ـ المقشطة الرأسية:

المقشطة الرأسية، شكل (10- 6)، تشبه في حركتها المقشطة النطاحة، إلاّ أن حركة التمساح فيها تكون عمودية على الطاولة، وتستعمل لقشط السطوح المستوية المنحنية وفتح المجاري في تجاويف الإطارات، عند العمل عليها يجب وضع قطع تغلية تحت الشغلة، لتجنب أصطدام الحد القاطع للقلم بسطح الطاولة. في الشكل (10- 6) أجزاء وهي: هيكل الماكنة (1) يحمل التمساح (2) ويتم ضبط موقع الشوط بوساطة اللولب (3)، يحتوي واجهة التمساح على مجاري (4) على شكل (T) تستعمل لربط قلم القطع عمودياً أو أفقياً.

1 ـ هيكل الماكنة. 2 ـ التمساح.

3 ـ ضبط موقع الشوط.

4 ـ مجاري لربط القلم.

5 ـ طاولة دوارة.

6 ـ منزلقة الحركة العرضية.

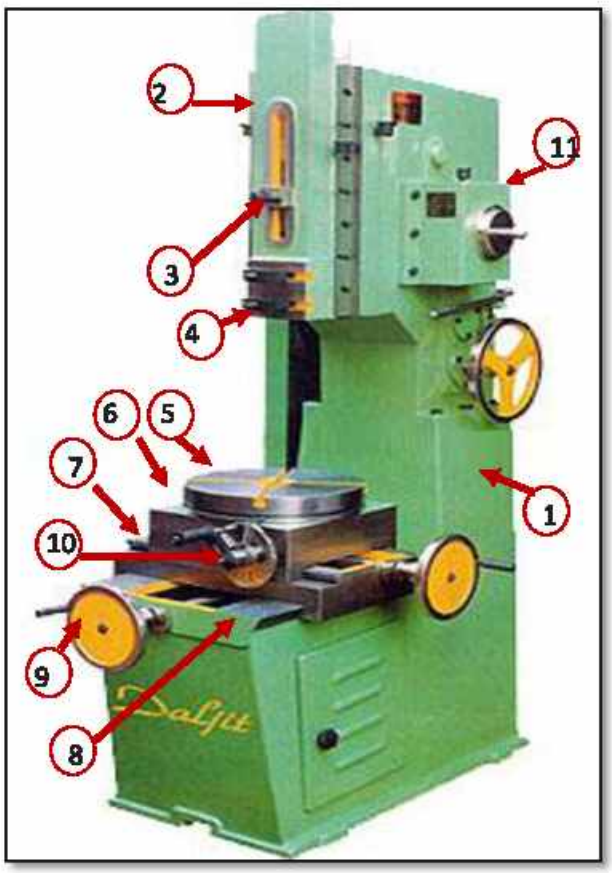
7 ـ منزلقة الحركة الطولية.

8 ـ الفرش.

9 ـ عمود التغذية.

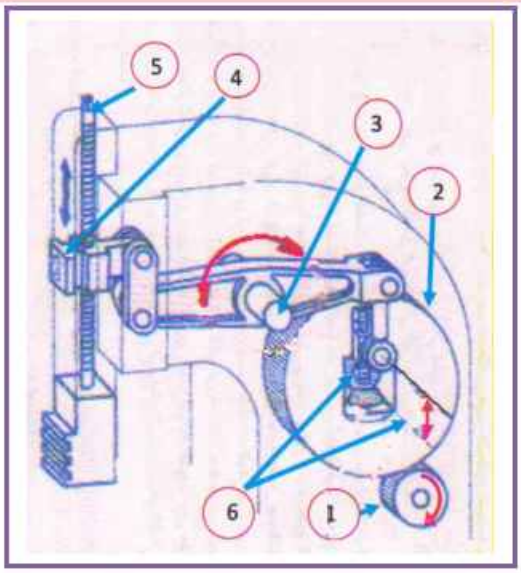
10 ـ قرص التقسيم.

11 ـ أداة التغذية الأوتوماتيكية.



شكل 10 ـ 6 المقشطة الرأسية

آلية حركة التمساح في المقشطة الرأسية:



يستمد الترس الصغير (1) حركته بسرع مختلفة من صندوق تروس يدار بمحرك كهربائي، فيدور الترس الكبير (2) المعشق معه وترس مخروطي مركّب 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).

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 - 7)، 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 آرتفاع الطاولة ليكون متوافقا مع الحد القاطع للقلم.

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 تدويرالعمود 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 اليه خلوص بداية وخلوص نهاية مقدار كل منهما من (5mm) إلى (15mm).

8 - وضع رأس التمساح بما يناسب نوع القشط.

9 ـ تحديد عمق القطع بما يناسب ظروف القطع.

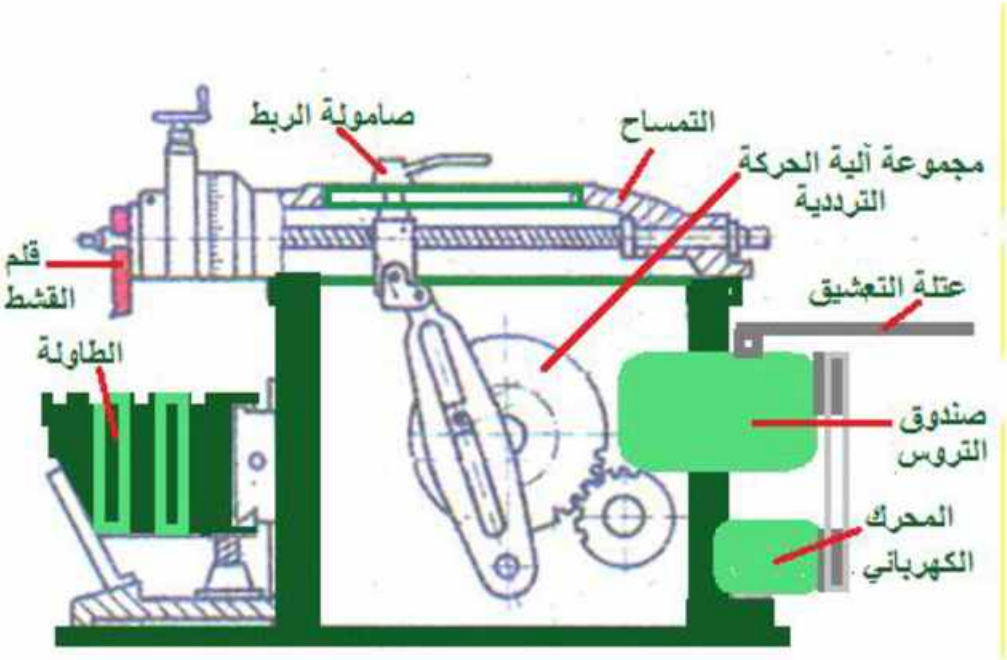
10 ـ تعشيق الطاولة مع الحركة الآلية بعد تحديد طول التغذية.

11 ـ توجيه فوهة أنبوب سائل التبريد نحو منطقة القطع في حالة الحاجة إليه.

12 ـ تشغيل المحرك الكهربائي.

13 ـ تعشيق آلية الحركة الترددية مع المحرك الكهربائي لآبتداء القطع.

14 ـ بعد إتمام القطع يفصل التعشيق ويقطع التيار الكهربائي عن المحرك.



الشكل (10 ـ 7) أجزاء ماكينة القشط النطاحة الأفقية

التمرين الأول: تجهيز ماكنة القشط الأفقي النطاحة وتشغيلها

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:ـ

يجهز ماكنة القشط الأفقي النطاحة ويشغلها

المعلومات الفنية :

1ـ عند القشط الأفقي على ماكنة القشط النطاحة، يتم قشط طبقة من سمك المعدن على شكل شرائح (رايش)، ويكون إتجاه القطع موازياً لطاولة الماكنة.

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

- أداة القشط اليميني وتستخدم في عمليات القشط التي تبدأ فيها أشواط القشط من اليسارالى اليمين.
- أداة القشط اليساري وتستخدم في عمليات القشط التي تبدأ فيها أشواط القشط من اليمين الى اليسار.

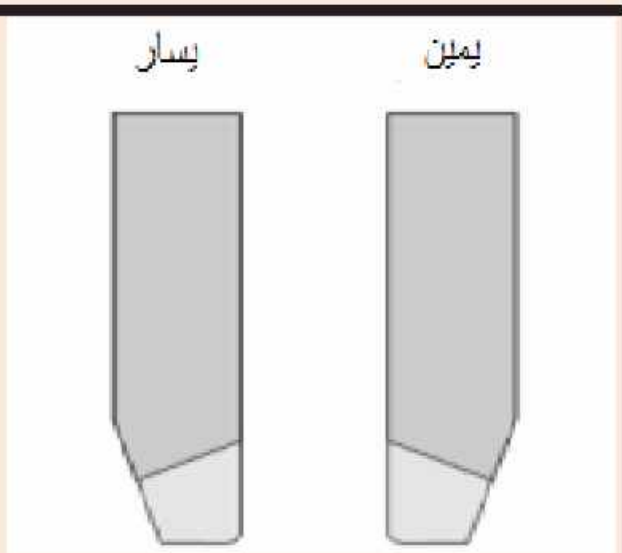
التسهيلات التعليمية:

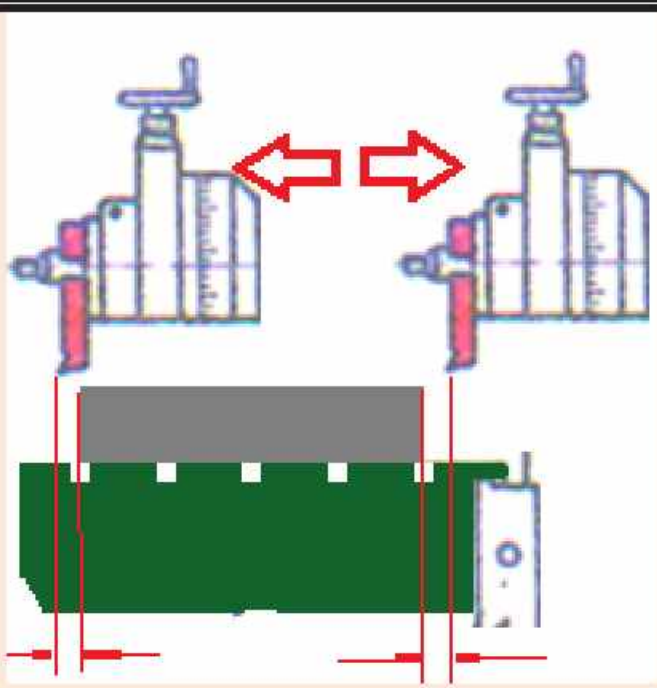
ماكنة قشط نطاحة مع ملحقاتها، مبين قياس مع حامل، مسطرة قياس زوايا، مفتاح لوالب، أقلام قشط.

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 المقشة من الرايش المتبقي من العمليات السابقة. ● إفحص آستواء فكي ملزمة المقشطة، وتعامدهما على إتجاه حركة التمساح.	

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

4	أربط قطعة العمل على طاولة التقسيم.	
5	تركيب قلم القشط في بيت القلم (مربط إسطواني ذو شق). ● إختر قلم القطع مراعياً الآتي: - إتجاه التغذية للقطع، يمين أم يسار. - نوع القشط تخشين أم تنعيم. - تحديد زوايا قلم القشط لتناسب ضروف القطع. ● ضع قلم القشط في شق مربط القلم. ● ثبت القلم بوساطة لولب الربط داخل الشق.	

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

9	ضع أذرع السرعة لصندوق التروس حسب جدول السرع المثبت على المقشطة، لتحديد السرعة المناسبة لظروف القطع.	
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.	

11	ضبط عمق القطع: ● لامس قلم القشط لسطح الشغلة. ● حرّك التدريجة ليكون صفر ميكرومتر قياس الحركة الرأسية (التدريجة) المركب على محور الحركة الرأسية (الراسمة) ليكون أمام العلامة. ● دوّر لولب تحريك التمساح لسحب قلم القشط قليلاً عن الشغلة. ● دوردولاب الحركة الرأسية لإنزال قلم القشط الى عمق القطع المطلوب، مع ملاحظة قراءة ميكرومتر الحركة الرأسية.	

12	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.	
13	أعد المقشطة الى وضعها قبل التدريب.	
14	نظف الماكنة ومكان العمل وآحفظ العُدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: تعريف باجزاء الماكينات وتشغيلها والسلامة المهنية

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 الماكنة.	15		
6	التحكم بسرعة التغذية وكيفية إلغائها.	10		
7	خطوات تحديد عمق القطع.	20		
8	حفظ العُدد والأدوات.	5		
9	تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 القلاّب وقلم القشط بشكل عمودي، وتكون تغذية العمق بوساطة الراسمة، والتغذية العرضية تتم بتحريك الطاولة آلياً.

الأهداف:

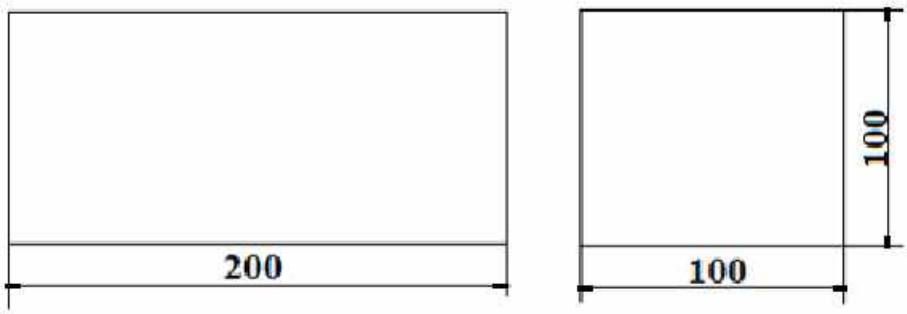
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

- يقشط السطح الأفقي بماكينات القشط .

المسار التكنولوجي:

- تسوية السطح الأعلى.
- ربط الشغلة بوضع السطح المقشوط ملامساً لفك الملزمة لتسوية السطح الثاني.
- قلب الشغلة وربطها لتسوية السطح الثالث.
- تكرار عملية تغيير وضع المشغولة لقشط الأسطح الباقية، مع مراعاة ملامسة الأسطح المقشوطة لفكوك الملزمة.

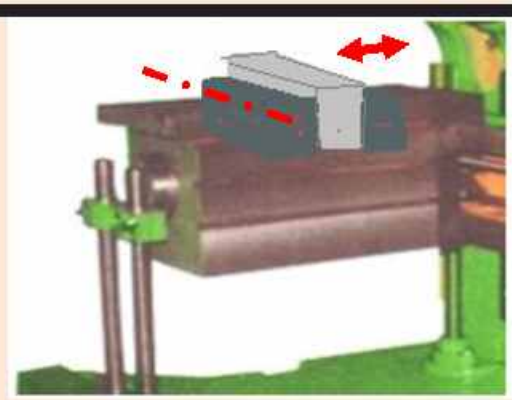
الرسم التنفيذي:

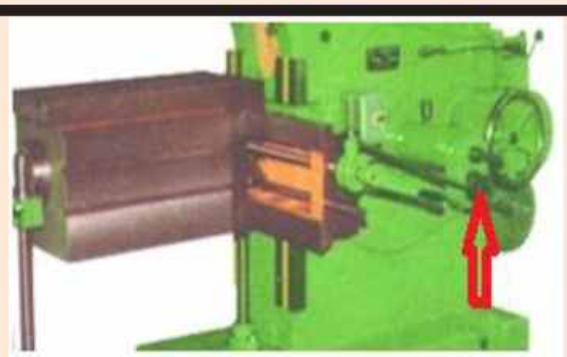
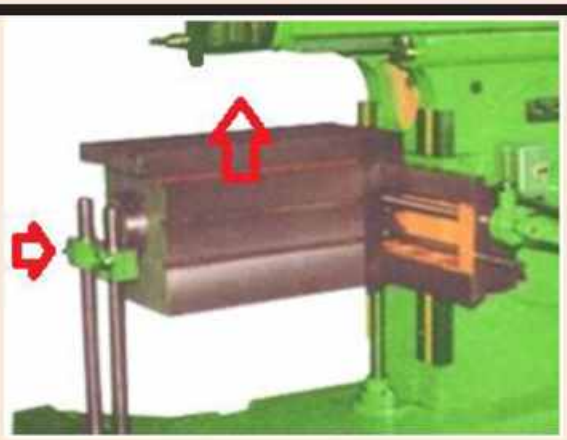


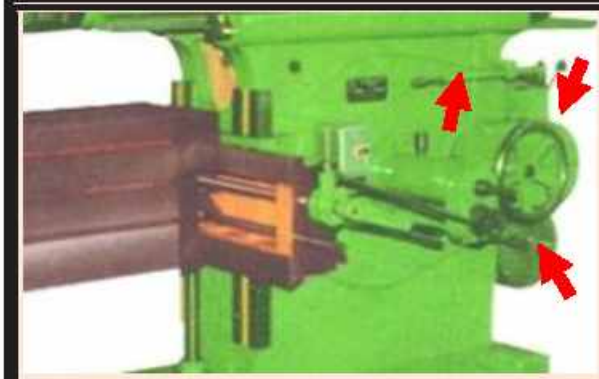
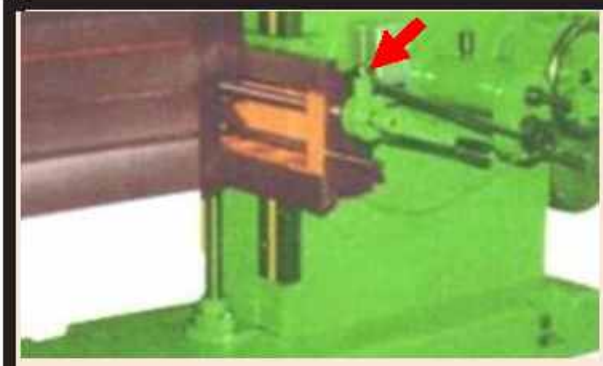
التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط كتلة من الحديد (st37) قياس (10x20x10) سم، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، كفوف عمل، طقم مفك (سباعة)، وسائل إيضاح.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

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

5	أرخِ صامولة لولب ربط التمساح مع آلية الحركة الترددية، ثم ادفع كتلة التمساح يدوياً، أوبوساطة عمود دفع الكتلة واترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.	
6	نظم طول الشوط على أن يكون مساوياً لطول الشغلة يضاف اليه خلوص بداية ونهاية ، بوساطة تدوير لوب التنظيم،	
7	أرخِ صامولة مسند الطاولة، ثم ارفع الطاولة ليصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم	

8	ثبّت 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	شغّل 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 ملامساً لفك الملزمة، لتسوية السطح الآخر.	

15	إستمر بتقليب الشغلة لتسوية جميع الأسطح، مع مراعاة ملامسة الفكوك المقشوطة للشغلة لفكوك الملزمة عند ربطها.
16	فك المشغولة وآرفعها عن الطاولة.
17	نظف الماكنة ومكان العمل
18	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين االثاني ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: تسوية السطوح بالقشط.

آسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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 التمساح.	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 العُدد والأدوات.	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

التمرين الثالث: تشغيل الأكتاف بالقشط

الأهداف:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

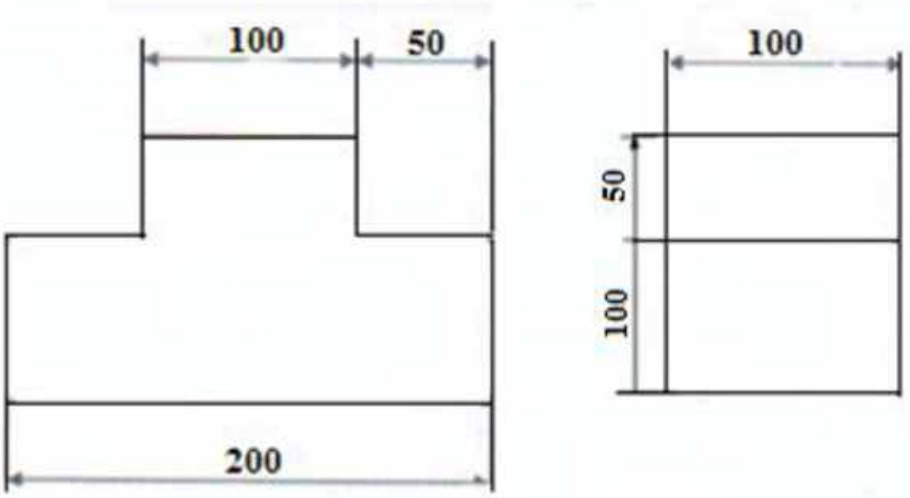
- يقشط الأكتاف للمشغولات.

المعلومات الفنية:

تقشط الأكتاف على المقشطة النطاحة، وتتم برط الشغلة بوساطة الملزمة، وتنظم الراسمة بوضع عمودي، وإمالة الطرف الأعلى للصندوق القلاّب 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 بإنزال 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 مراعياً إمالة الصندوق القلاّب وموضع الحد القاطع للقلم بالنسبة الى الشغلة.

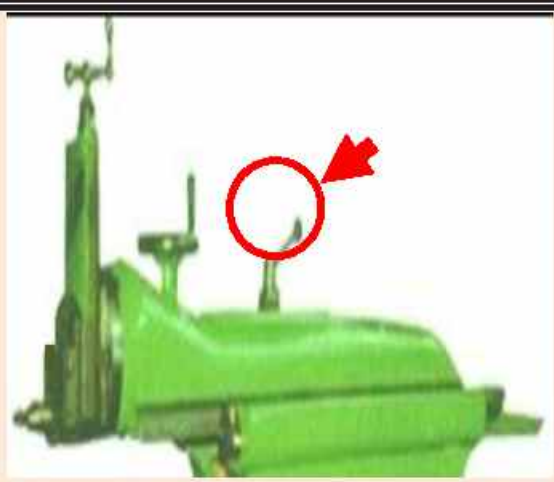
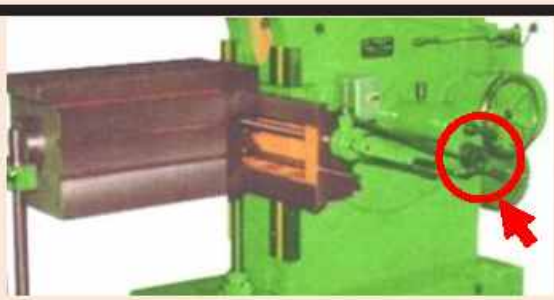
الرسم التنفيذي:

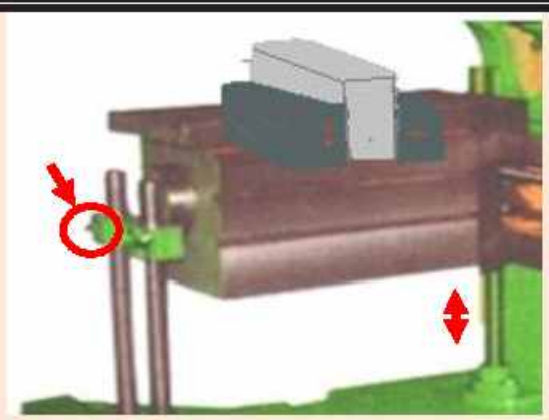


التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط كتلة من الحديد (st37) قياس (10x15x20) cm، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، 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	إقرأ الرسم التنفيذي وإتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	أربط الشغلة على الطاولة بإحكام على أن تكون حركة التمساح عمودية على خط الصد للمشغولة.	
4	ضع قلم القطع في بيته وإجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.	
5	لضبط موقع التمساح، إرخِ صامولة لولب ربط التمساح مع آلية الحركة الترددية، ثم إدفع كتلة التمساح يدوياً، أوبوساطة عمود دفع الكتلة وأترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم أحكم ربط الصامولة.	
6	أضبط طول الشوط وليكون مساوياً لطول الشغلة وأضف اليه خلوص بداية ونهاية، بوساطة تدوير لوب التنظيم،	

7	إرخ صامولة مسند الطاولة، ثم آرفع الطاولة لتصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم.	
8	ثبّت الراسمة بشكل عمودي على سطح قطعة العمل، وقم بإمالة الصندوق القلاّب مع القلم بزاوية، بشكل يكون القلاّب فيه بعيداً من الأعلى عن قطعة العمل.	
9	فك تعشيق السقاطة مع عمود الحركة الأفقية للطاولة.	
10	شغل المقشطة وقم بالقطع ثم آنزل الراسمة لقطع مقدار آخر يدوياً أوآلياً بعد كل شوطي قطع ورجوع، وآستمر بالقطع حتى إكمال الكتف الأول.	
11	فك تعشيق صندوق التروس ثم أطفئ المحرك الكهربائي	
12	قم بتبديل قلم القشط بقلم قشط يمين.	
13	قم بإمالة صندوق القلاّب الى الجهة الأخرى.	
14	حرّك الطاولة حتى يصل حد القطع للقلم الى الطرف الآخر من قطعة العمل، ثم حدد مقدار التغذية بإنزال الراسمة.	
15	أعد الفقره (9).	
16	فك المشغولة ثم نظف الماكينة وآحفظ العُدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة الفحص

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: تشغيل الأكتاف بالقشط.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 وضعيةالراسمة والصندوق القلاب للوجه الجانبي الثاني.	5		
9	حفظ العُدد والأدوات.	5		
10	تنظيف مكان العمل.	5		
11	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 قادرا على أن:-

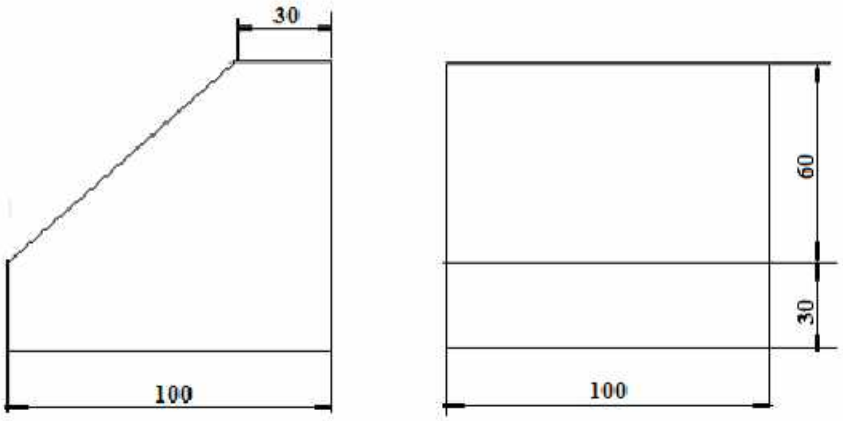
- يقشط السطوح المائلة.

المعلومات الفنية:

يقشط السطح المائل بوساطة ماكنة القشط النطاحة، ويتم القشط بإمالة الراسمة بزاوية ميل السطح المراد قشطه، وإمالة الطرف الأعلى للصندوق القلاّب 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 بإتجاه 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 (10)سم، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، كفوف عمل، طقم مفك (سباتة).

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

ت	الخطوة	الرسم التوضيحي
1	تقيد بتعليمات التشغيل وتعليمات السلامة والصحة المهنية.	
2	إقرأ الرسم التنفيذي وإتبع الخطوات العملية الآتية.	
3	أربط الشغلة على الطاولة بإحكام على أن تكون حركة التمساح عمودية على خط الصد للمشغولة.	
4	ضع قلم القطع في بيته وآجعله يبرز بالقدر الكافي فقط لإجراء القطع وأحكم ربطه.	
5	لضبط موقع الشوط، إرخِ صامولة لولب ربط التمساح مع آلية الحركة الترددية، ثم آدفع كتلة التمساح يدوياً، أوبوساطة عمود دفع الكتلة وآترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم آحكم ربط الصامولة.	
6	أضبط طول الشوط وليكون مساوياً لطول الشغلة مضيفا اليه خلوص بداية ونهاية ، بوساطة تدوير لوب التنظيم.	
7	إرخِ صامولة مسند الطاولة، ثم آرفع الطاولة لتصل طرف قطعة العمل الى مستوى الحد القاطع للقلم.	
8	ثبت 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	شغّل المقشطة وعشق آلية الحركة الترددية.
11	قم بالقطع بإنزال الراسمة بمقدار تغذية شوط قطع يدوياً أوآلياً وكرر بعد كل شوطي قطع ورجوع، وأستمر بإنزال الراسمة بإتجاه السطح المائل حتى إكمال قشط القطعة الأولى.
12	أرجع الراسمة الى أعلى قطعة العمل.
13	إرفع الطاولة بمقدار عمق القطع.
14	كرّر الفقرة (9) عدة مرات للوصول الى السطح المائل النهائي.
15	فك المشغولة وآرفعها عن الطاولة
16	نظّف الماكنة ومكان العمل
17	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل السطوح المائلة بالقشط.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 العُدد والأدوات.	5		
11	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 قادرا على أن:-

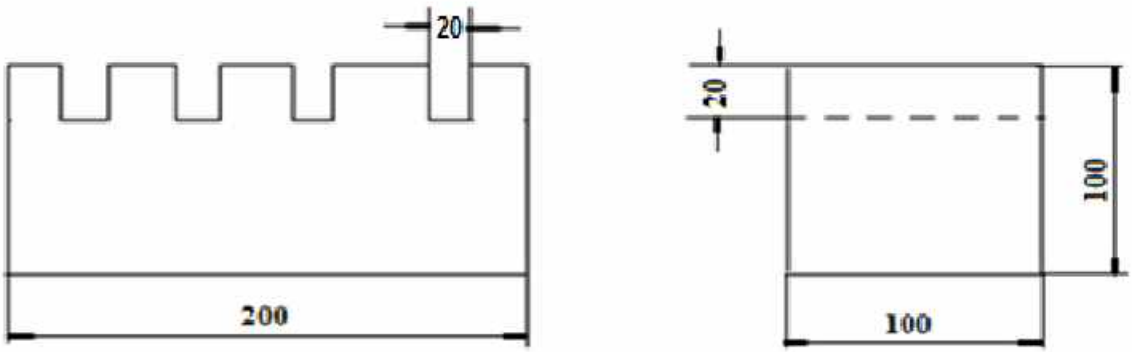
- يقشط الأخاديد على السطح المستوي.

المعلومات الفنية

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

- قشط الأخدود الأول.
- رفع قلم القطع أعلى من الشغلة قليلاً.
- تحريك الطاولة أفقياً لقشط الأخدود التالي.
- قشط باقي الأخاديد بإعادة الخطوات السابقة.

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات قشط كتلة مكعبة من الحديد (st37) قياس (10x20x10) cm، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، كفوف عمل، طقم مفك (سبلة).

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/ الرسوم التوضيحية:

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

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الخامس ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل الأخاديد بالقشط.

آسم الطالب:ـــــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ـــــــــــــ

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 العُدد والأدوات.	5		
9	تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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:-

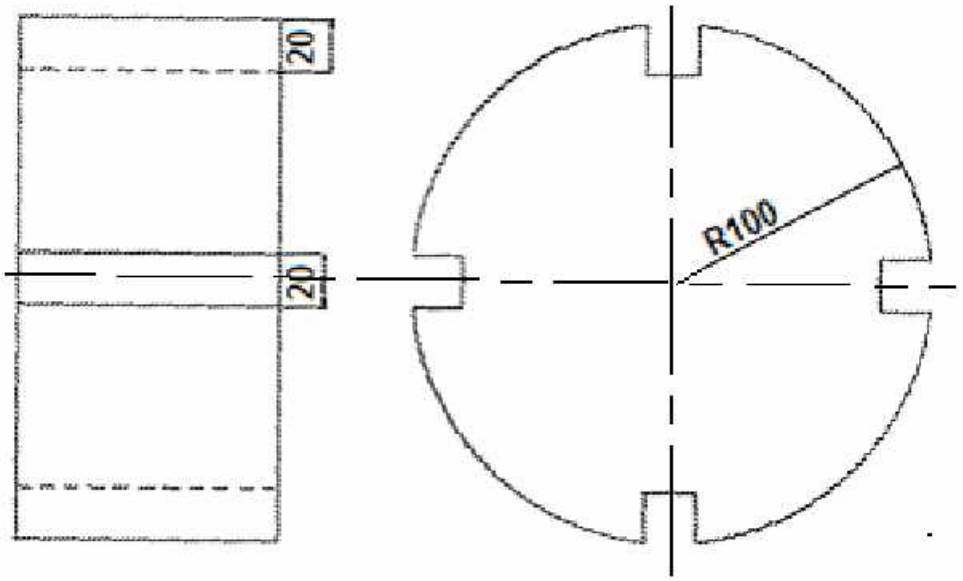
- يقشط الأخاديد على السطح المحدب بمكائن القشط

المعلومات الفنية:

تستعمل المقشطة الرأسية (النقارة) في قشط الأخاديد على محيط الإسطوانة، 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.

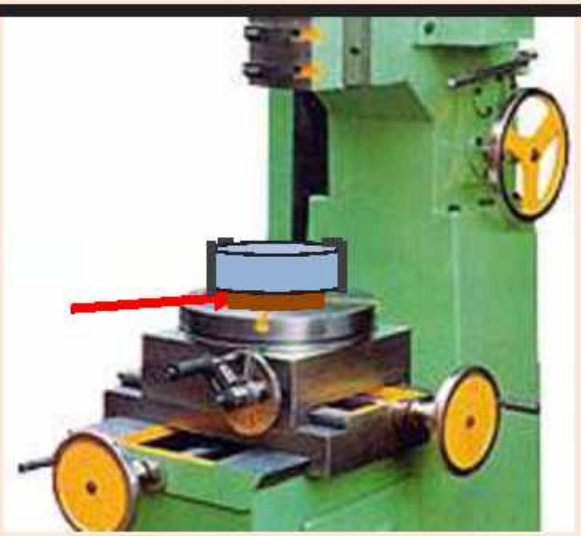
الرسم التنفيذي:

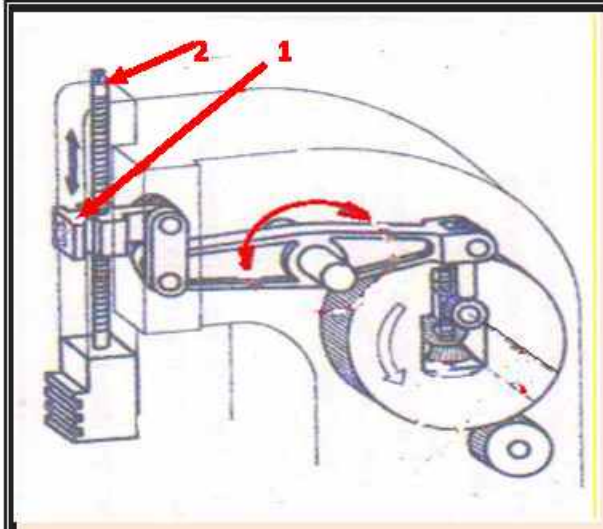
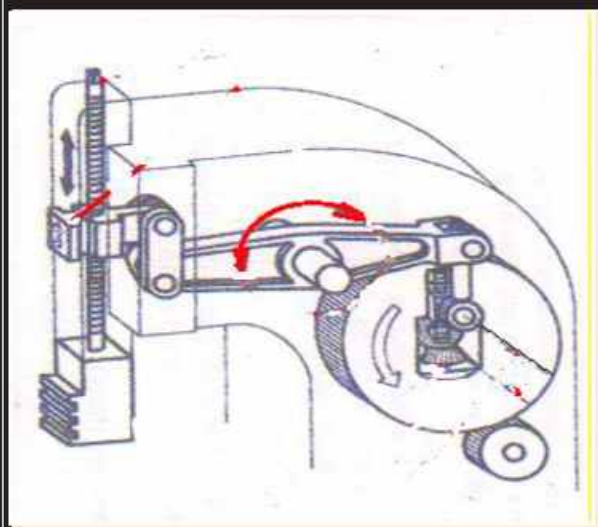
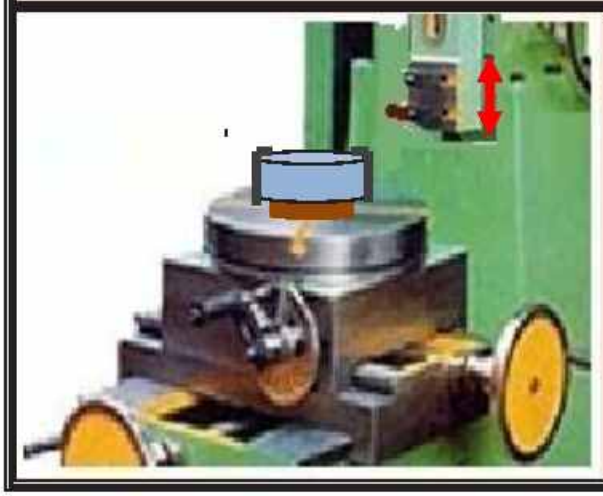


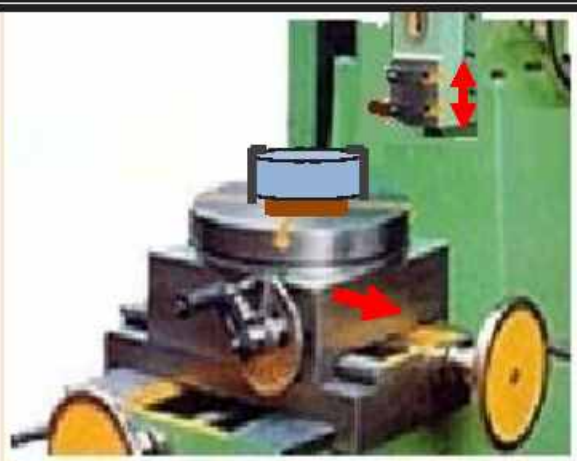
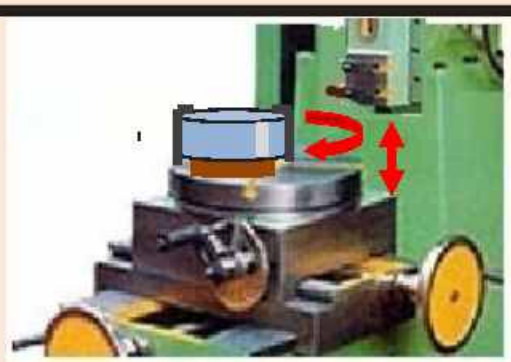
التسهيلات التعليمية:

ماكنة قشط رأسية، طاولة دوارة بقرص تقسيم، كتلة إسطوانية من الحديد (st37) أبعادها (100x Ø200) ملم، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، كفوف عمل، طقم مفك (سبلنة)، 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	أربط الشغلة بإحكام بعد وضع قطعة تعلية تحتها لتجنب إصطدام الحد القاطع للقلم بوجه الطاولة، على طاولة ذو قرص تقسيم، ثم طابق مركزها مع مركز الشغلة.	

4	إرخِ صامولة لولب ربط التمساح (1) مع آلية الحركة الترددية، ثم ادفع كتلة التمساح بوساطة لولب دفع الكتلة (2) واترك خلوصاً بين حد القطع للقلم وقطعة العمل، ثم احكم ربط الصامولة.	
5	نظّم طول الشوط (2) بوساطة لولب التنظيم (1) ، وتأكد من عدم وصول الحد القاطع الى وجه الطاولة.	
6	حرّك المنزلقة العرضية والطولية ليكون قلم القطع على حافة محور قطعة العمل ثم شغّل المحرك وعشّق آلية الحركة الترددية.	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين السادس ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: عمل الأخاديد على محيط الدائرة بالقشط

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 التمساح وأطفاء المقشطة .	5		
10	حفظ العُدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل .	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 الماكنة ويؤدي الى خلخة أجزائها مع مرور ساعات الإشتغال، لذلك يجب تزييت أجزائها وصيانتها على فترات محسوبة، وذلك للحفاظ على صلاحيتها للعمل، وإطالة عمر آشتغالها.

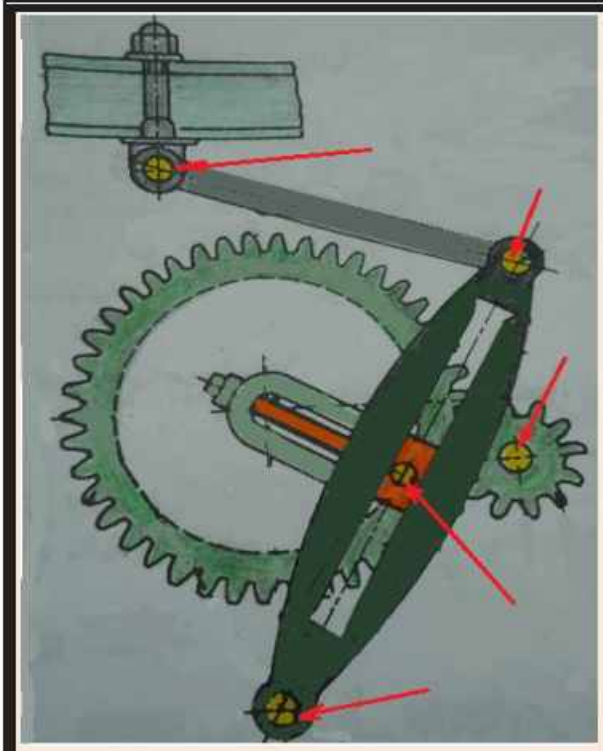
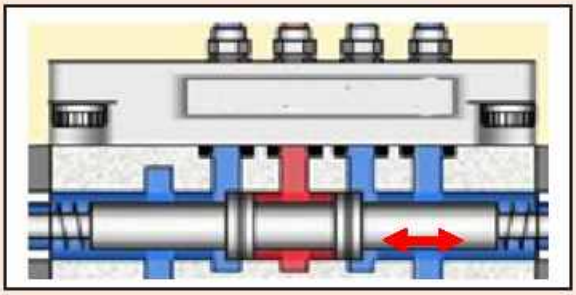
التسهيلات التعليمية :

ورشة ماكينات القشط، مطرقة بلاستك، قطع قماش تنظيف، بدلة عمل، حذاء واقي، كفوف عمل، عدة فك (سبلتة)، مفل (درنفيس) بقياست 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	أجرِ الكشف المتسلسل الآتي على صلاحية أجزاءالمقشطة للعمل وآستبدل التالف منها مبتدئاً بـ :	

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

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 السقاطة والترس المعشق معها.	
11	إفحص التآكل في دلائل حركة أجزاء المقشطة.	
12	نظف الماكنة ومكان العمل.	
13	إحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين السابع ـ الفصل العاشر

آسم التمرين: صيانة ماكينات القشط.

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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 العُدد والأدوات .	5		
11	تنظيف مكان العمل.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 الأنتاج، وخاصة في حالة الأنتاج 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).

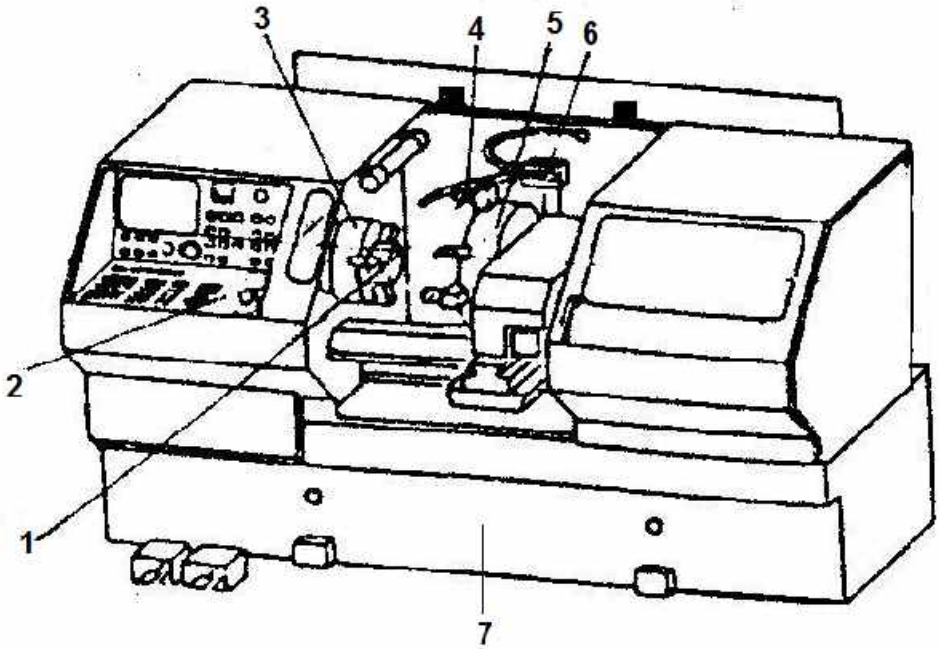
4- اداة القطع TOOL CUTTING

5- برج العدة TOOL TURRET

ويتم تحميل عليه العدد المستخدمة فى البرنامج .

6- خرطوم سائل التبريد.

7- قاعدة الماكينة.



الشكل(11- 1) الأجزاء الرئيسية لمخرطة محوسبة

محاور ماكينات الخراطة المبرمجة (الCNC) Axis identification:

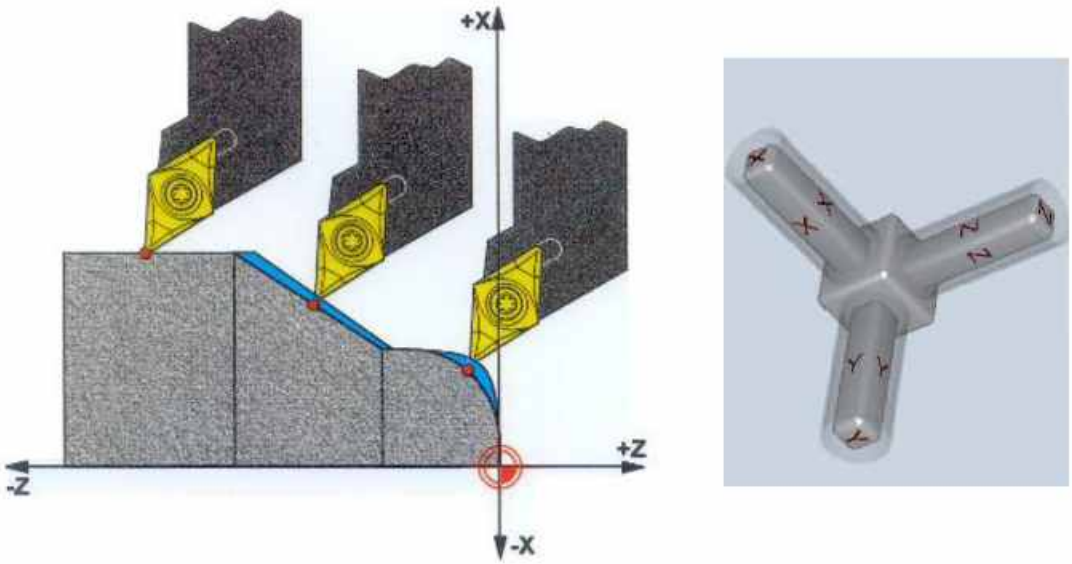
تُعرف المحاور في ماكينات الخراطة المبرمجة بوساطة النظام الإحداثي الديكارتى (Cartesian coordinate system) الذي يستخدم في عمليه الرسم البياني في الرياضيات. وفى حالة آستخدامه في الماكينات، فإن المحاور تكون مناظرة للمستويات الطولية والعرضيه، والرأسيه، .ويتم تعريف إتجاهات الحركات الثلاثة بالأحرف الإنجليزية (x.y.z)، ويجب أن يتم تحديد إتجاه الحركة إما في الإتجاه الموجب، أو الإتجاه السالب للمحور الذي يتم التحكم به. ويتم تعريف آتجاه 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 عُدة، أو شغلة، يحاول زيادة المسافة بين المشغولة والعُدة ، وفي حالة الخراطة يكون إتجاه الحركه الموجبة للمحور (Z) دائما يبعد العدة عن المشغولة.

المحور X :

أذا كان المحور (Z) أفقيا 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 الخرطة المحوسبة

وحدة القياس ملليمتر أو إنج:

- يستخدم الكود (G71)عندما يراد إدخال البيانات بالمليمتر كالنظام المتري الفرنسي (G71 Metric Data Input)
- بينما يستخدم الكود (G70)عندما يراد إدخال البيانات ب(الإنج) كالنظام الإنكليزي (G70 Inch Data Input)

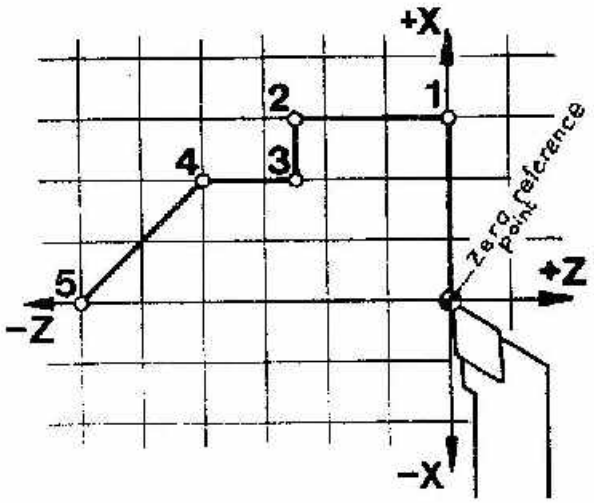
أنظمة المسارات (Path Systems)؛

المسار التكنولوجي هو عبارة عن الطريق الذي يسلكه الجسم المتحرك للأنتقال 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 انظمة المسارات تقسم على نوعين هما :

1- نظام المسارات المطلقة (Absolute Path System).

أو نظام البرمجة المطلق (G90 Absolute programming).

هذا النظام يتم فيه آعتبار كل إحداثيات النقط منسوبة لنقطة مرجعية (Reference Point)، كما موضح في الشكل (11- 3) ، حيث يبين الجدول إحداثيات النقاط الخمسة.



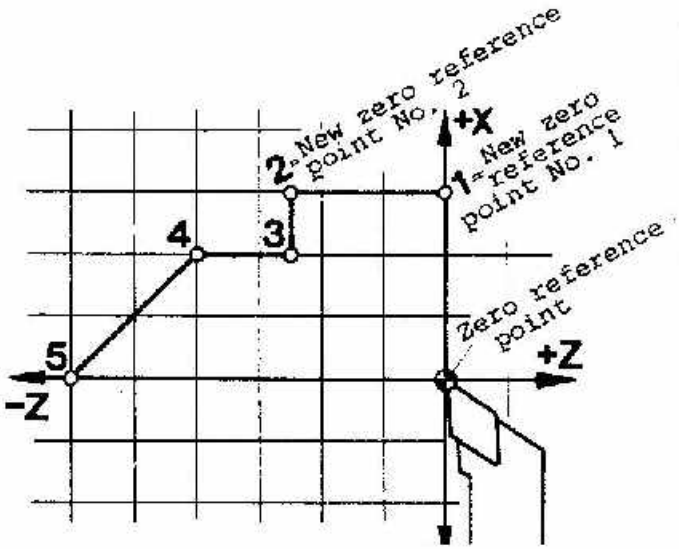
X	Z
3	0
3	- 2.5
2	- 2.5
2	- 4
0	- 6

الشكل (11- 3) نظام المسارات المطلقة

2- نظام المسارات المتزايدة (Incremental Path System):

أو نظام البرمجة التزايدي (G91 Incremental Absolute programming):

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



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

الشكل (11- 4) 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 رئيسين هما :

أ-الأوامر التنفيذية (G –CODE):

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

الشكل (11- 5) 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 بالمليمتر.
9	G70	إدخال البيانات ب(الانج).
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 آستدعاء 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 الأمر (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 للشغلة، وتختلف حسب نظام التحكم فمثلا في حالة الخراطة في نظام (SINUMERIK) :

يكتب آسم البرنامج %0015

آستدعاء العُدة N0010 T1D ;

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

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

(;) رمز نهاية الجملة

2- مجموعة تعليمات شروط التشغيل :

تشمل آختيار 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 ;

حركة سريعة إلى موضع البداية N0050 G00 X50 Z2 ;

حركة تغذية طولية لمسافة 50 mm N0060 G01 Z-50 ;

3- مجموعة تعليمات نهاية البرنامج :

تشمل تحريك العُدة بعيدا عن المشغولة N0070 G00 X60 ;

مع إيقاف العمود . N0080 Z20 M05 ;

نهاية البرنامج N0090 M30 ;

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 العُدة القاطعة، أو المشغولة، أو المثبت الخاص بها مما يستلزم مراجعة البرنامج للتأكد مما يأتي :

1- مسار الحركة السريعة : يجب ألاّ 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، والعُدة المستخدمة، و طاقة الماكينة .

5- أن تتم أية تعديلات على البرنامج بوساطة 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 بالآستدارات، والخاصة بقطع الأسنان المختلفة، وكذلك سكاكين الفصل)، وهي شبيهة بالمستخدمة في عمليات التشكيل العادية، وتكون الأقلام المصنعة من خامة (SINTERED CARBIDES) الأكثر آستخداما 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

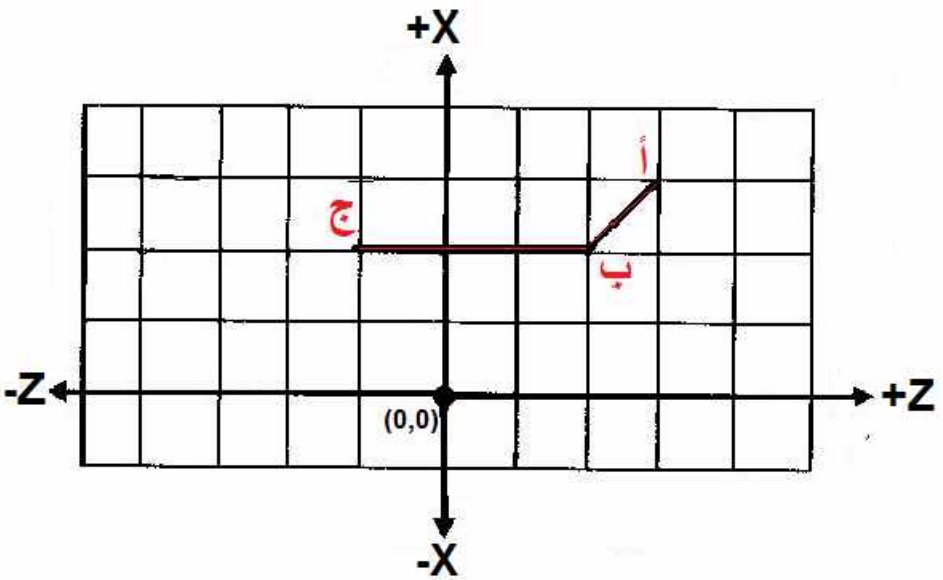
بعد الآنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادراً على أن:-

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

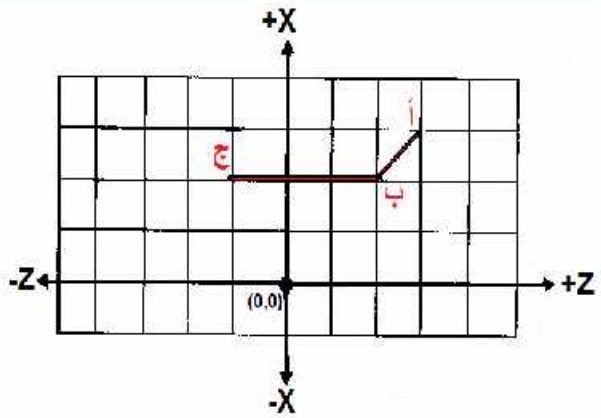
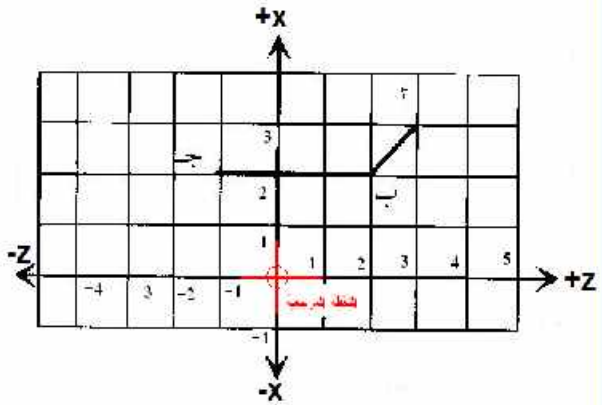
العُدد والأدوات واتجهيزات

- أدوات رسم.
- ورقة خطوط بيانية.

الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضيحية
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

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الأول ـ الفصل الحادي عشر

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

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة: ــــــــــ

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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 :

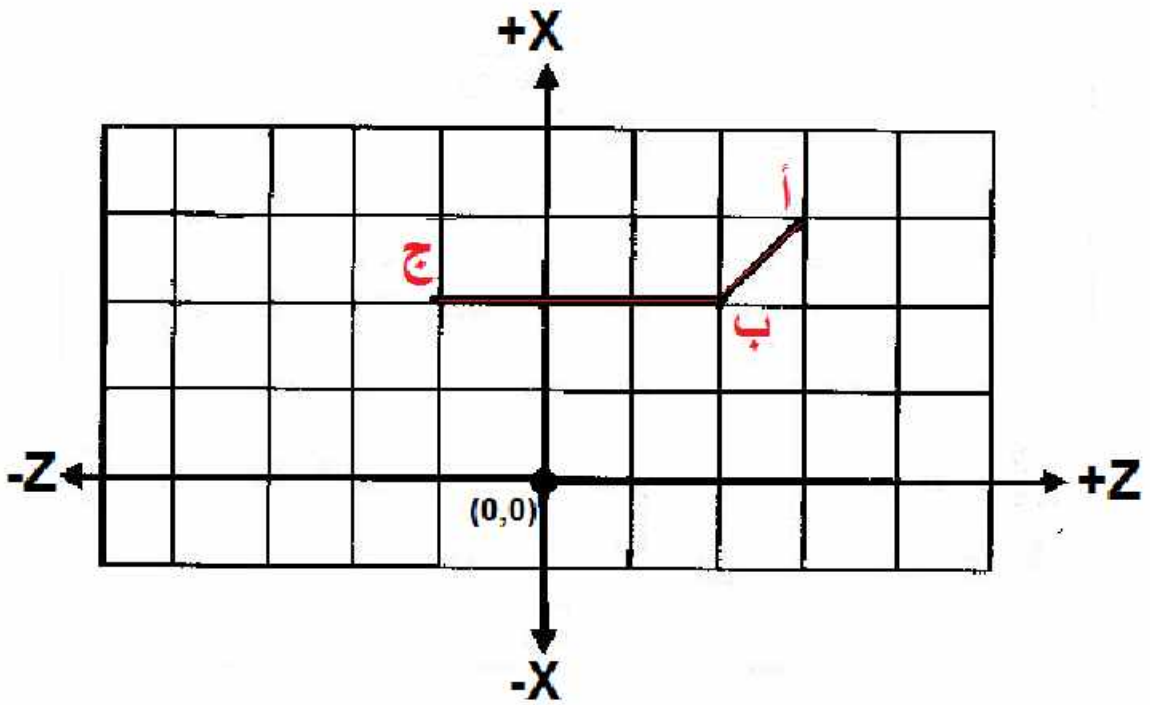
بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

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

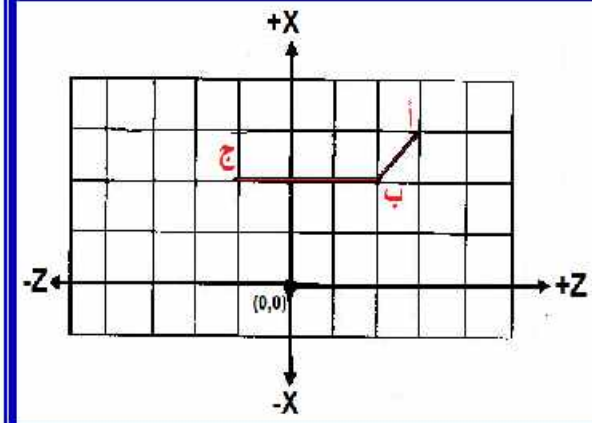
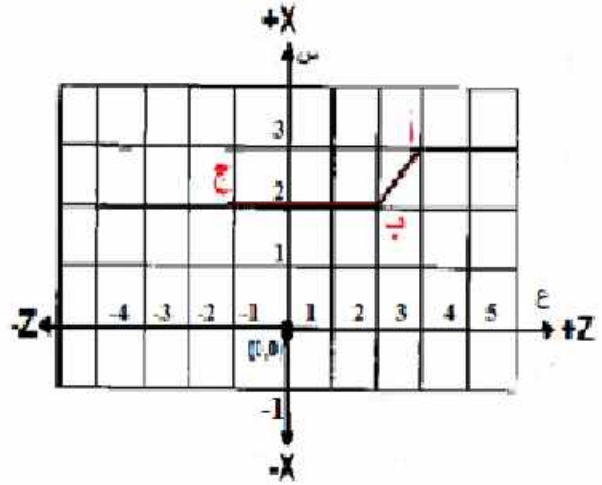
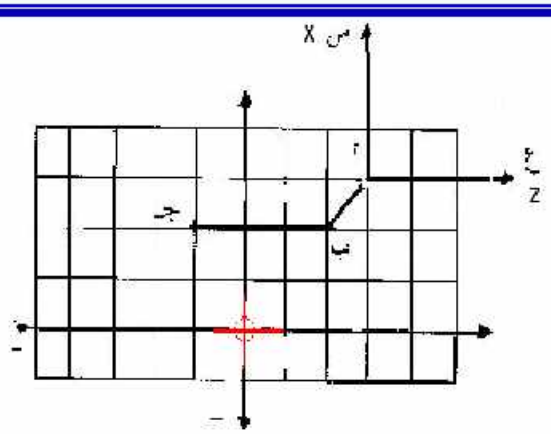
العُدد والأدوات واتجهيزات

- أدوات رسم.
- ورقة خطوط بيانية

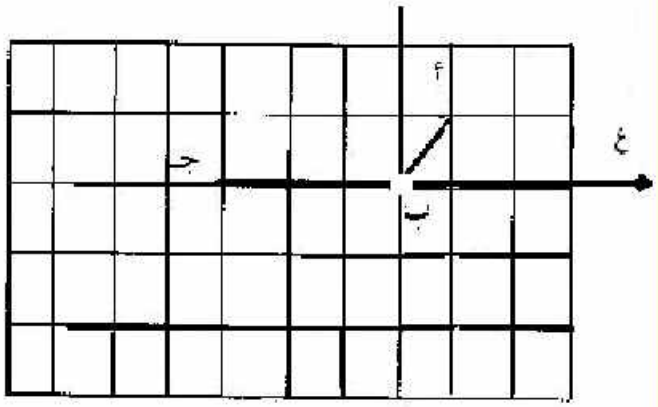
الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضحية
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 تساوى (3) .	
4	جد إحداثيات النقطة (أ)، على المحور(Z) والتي تساوى (3).	
5	إنقل 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).	

8	إنقل النقطة المرجعية إلى النقطة (ب) .
9	جد إحداثيات النقطة (جـ) ، على المحور (X) والتي تساوى (2).
10	جد إحداثيات النقطة (جـ) ، على المحور (Z) والتي تساوى (-1).



إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثاني ـ الفصل الحادي عشر

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

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 :

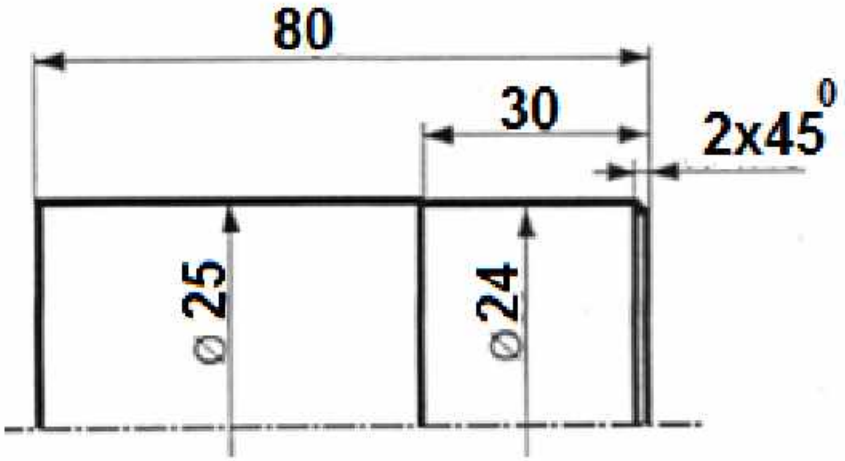
بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1. يعد برنامج محوسب لخرطة قطعة عمل بأستخدام الأوامر المبينة في المادة النظرية.

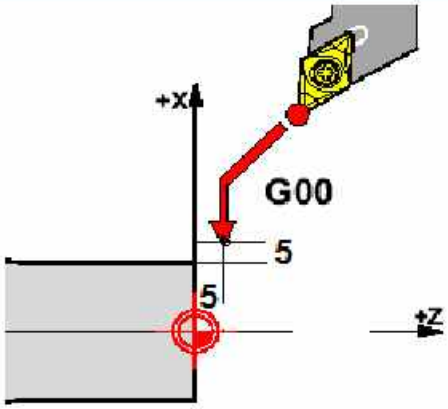
العُدد والأدوات والتجهيزات :

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

الرسم التنفيذي :



خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

ت	الخطوة	الرسوم التوضحية
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 دروان 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 التغذيةمع ضبط إزاحة العُدة، 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) فى 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

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الثالث ـ الفصل الحادي عشر

آسم التمرين: أعداد برنامج محوسب لخراطة قطعة عمل

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الإستحقاق	الملاحظات
1	إتباع إرشادات الصحة والسلامة المهنية.	5		
2	تحديد النقطة المرجعية لقلم الخراطة.	10		
3	إختيار سرعة دوران الظرف، و سرعة التغذية، و عمق القطع.	20		
4	كتابة أوامرالبرنامج حسب المسار التكنولوجي لخراطة قطعة العمل.	40		
5	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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 :

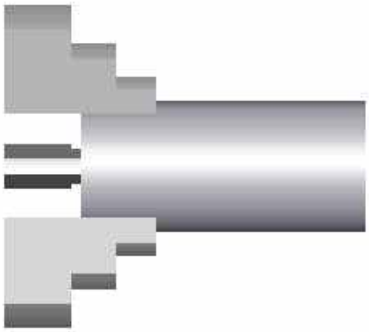
بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

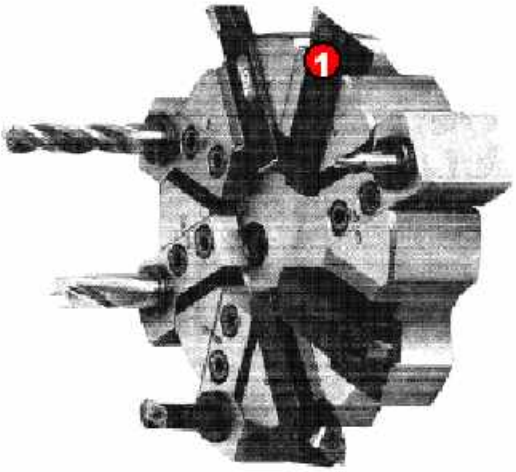
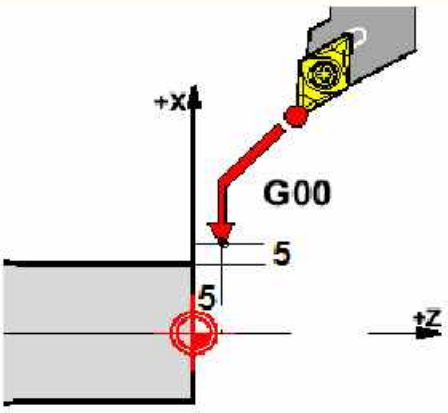
- يجهز ماكينة الخراطة المحوسبة حسب دليل الشركة الصانعة.

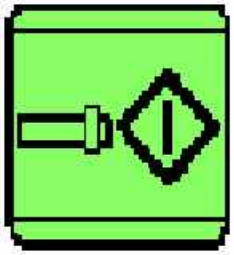
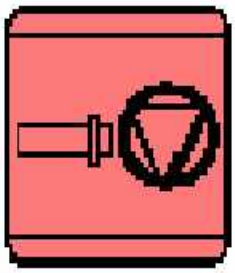
العُدد والأدوات والتجهيزات :

- مخرطة (CNC) مزودة بالتجهيزات
- فرنية قياس.
- قطعة عمل من البراص ⌀ 30 × 50ملم.

خطوات العمل/النقاط الحاكمة/الرسوم التوضيحية

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

4	إختر ادوات القطع، مراعياً المادة المصنعة منها وزواياها، ومادة قطع العمل.	
5	ركّب اداة القطع - 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).	

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

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثانية

رقم التمرين: التمرين الرابع ـ الفصل الحادي عشر

آسم التمرين: تجهيز ماكينة الخراطة المحوسبة

آسم الطالب: ــــــــــــــــــــــــــــــــ الشعبة:ــــــــــــ

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		

آسم المدرب: التاريخ / / /

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

المصادر

1 ـ تطبيقات عدالقطع، جورج شنايدر ترجمة د. علوي الجبوري، علي ابراهيم الموسوي، استاذ مساعد جامعة القادسية ـ مدرس مساعد المعهد التقني – بابل 2008.

2 ـ حسابات قطع المعادن، محمد عبد الرحمن عناني، وابراهيم توفيق الرشيدي.

3 ـ عمليات قطع المعادن، تأليف رودلف جينسكي- ترجمة محمد على الجزار.

4 ـ العمليات الصناعية (تشغيل وفحص الأنتاج) تأليف : - بي اج امستير- مايرون ال بيكمان ترجمة :- د. عبد المنعم حمودة - د.عبد الفتاح قدوري.

5 - WorkshopProcesses, Practicesand Materials,BruceJ.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