جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الميـــكانيك

المرحلة الثالثة

تأليف

د. سعد عباس خضر إيهاب ناجي عباس حامد ياسين جبر

إبراهيم نصيف جاسم عبد الحميد علي عبد الرحمن علي زيدان عباس

الطبعة الثالثة 1446 هـ 2024 م

المقدمة

نظراً للتطوّر المستمر في العلوم وتكنلوجيا الميكانيك التطبيقية، دأبت المديرية العامة للتعليم المهني دوماً على تشجيع وإسناد وتهيئة كل ما يتطلبه التأليف للآختصاصين من المهندسين والفنيين من منتسبيها في هذا الآختصاص، وكذلك تحديث وتطوير الكتب المنهجية، ولمواكبة هذا التطور وتضمينه في الكتب المنهجية لمدارس التعليم المهني، لذا تم بعون الله تعالى وبتكليف من المديرية، تأليف فصول هذا الكتاب من قبل لجنة من ذوي الآختصاص.

يحتوي الكتاب على أحد عشر فصلاً، وكل فصل يحتوي كل مايحتاجه الطالب من تمارين عملية متنوعة لتغطية الغرض من التدريب، معززة بخطوات متسلسة ومبينة بالشرح والصور والرسومات التوضيحية لإرشاده على تطبيقها عملياً لآكتساب الخبرة العملية والفنية والآستفادة منها في مستقبله المهني، وكذلك تغني وتسهل صياغتها مَهمة المدرب في الورش في تدريب الطلبة، ولأول مرة في مناهج الميكانيك تم إدخال موضوع التدريب على الماكينات التي تشغل ويسيطر عليها بواسطة الحاسوب (Computer Numerical Control) مما يتيح للطالب مجال أوسع في المعرفة الفنية والمهنية.

نأمل من جميع الزملاء في الآختصاص تزويدنا بملاحظاتهم للآسهام في تطوير وتحديث المنهج مع التقدير لهم.

تشكر لجنة التأليف الخبير العلمي ( ) والخبير العلمي ( ) والخبير اللغوي ( ) على ملاحظاتهم القيمة وإسهامهم في إخراج هذا الكتاب.

لجنة التأليف

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول/ تهيئة آلات التفريز	6
المعلومات الأساسية:	6
التمرين الأول / إجراءات السلامة	9
التمرين الثاني / التعرف على ماكينة التفريز ووظائف كل جزء	12
التمرين الثالث / تجهيز ماكينة التفريز.	21
التمرين الرابع / تشغيل ماكينة التفريز.	27
التمرين الخامس / دقة القياس في معدات ماكينة التفريز.	31
الفصل الثاني/ إستخدام سكاكين التفريز	34
المعلومات الأساسية	34
التمرين الأول/ خطوات تركيب الصفائح الكاربيدية لسكينة التفريز	37
التمرين الثاني/ عمل تسوية لسطوح مستوية	41
التمرين الثالث/ عمل أكتاف لسطح مستوي	50
الفصل الثالث/ تشغيل الأخاديد على السطوح المستوية	58
المسلك التكنلوجي للتمرين	58
التمرين الأول/ عمل مجرى مفتوح على سطح مستوي.	59
التمرين الثاني / عمل مجرى نصف مفتوح.	63
التمرين الثالث / عمل مجرى على شكل حرفT	67
التمرين الرابع / عمل مجرى مغلق على شكل حرفT	71
التمرين الخامس/ عمل مجرى على شكل غنفاري	77
الفصل الرابع/ ملحقات ماكنات التفريز	82
المعلومات الأساسية	82
التمرين الأول/ تثبيت وآستعمال ملحقات ماكينة التفريز	83

التمرين الثاني/ تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع مربع بآستعمال رأس التقسيم.	103
التمرين الثالث/ تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع سداسي بآستعمال رأس التقسيم.	109
الفصل الخامس/ تفريز الأخاديد على الأعمدة الدوارة.	114
المعلومات الأساسية	114
التمرين الأول/ عمل مجرى طولي على عمود أسطواني	115
التمرين الثاني/ عمل مجرى حلزوني على محيط عمود.	121
التمرين الثالث/ عمل مجرى دائري بأستخدام الصينية الدوارة	127
الفصل السادس/ التروس	134
المعلومات الأساسية	134
التمرين الأول/ تفريز ترس ذو أسنان عدلة.	136
التمرين الثاني/ تفريز ترس ذو أسنان مائلة.	142
التمرين الثالث/ تفريز الجريدة المسننة.	148
الفصل السابع/ ماكينات التجليخ	152
المعلومات الأساسية	152
التمرين الأول/ اجراءات السلامة	159
التمرين الثاني/ اجزاء ماكينات التجليخ ووظائفها	161
التمرين الثالث/ تشغيل الماكينة وظبط توازنها	166
الفصل الثامن/ عمليات التجليخ	170
المعلومات الأساسية	170
التمرين الأول/ تجليخ سطح عدل.	171
التمرين الثاني/ تسوية سطح أسطواني خارجي	175
التمرين الثالث/ تجليخ سطح مائل. قطعة على شكل حرف (V)	179

التمرين الرابع/ تجليخ السطوح الآسطوانية الداخلية	184
الفصل التاسع/سن العدد	189
المعلومات الأساسية	190
التمرين الأول/ إجراءات ومتطلبات السلامة المهنية في ماكينات سن العدد	191
التمرين الثاني/ أجزاء ووضائف وتجهيز ماكينات سن العدد	195
التمرين الثالث/ سن عدد مختلفة	203
الفصل العاشر/ إدامة ماكينات التفريز والتجليخ	210
المعلومات الأساسية	210
التمرين الأول/ تغير الزيوت وسوائل التبريد.	213
التمرين الثاني/ تزييت المناطق المتحركة.	217
التمرين الثالث/ إدامة المنظومات الكهربائيه.	220
الفصل الحادي عشر/ تشغيل مكائن التفريز المبرمج (CNC)	223
المعلومات الأساسية	223
التمرين الأول/ عمل مجرى مفتوح.	237
التمرين الثاني/ تشكيل خارجي باقواس مع مجرى مغلق.	242
المصادر	251

الفصل الأول
تهيئة آلات التفريز

المعلومات الأساسية:

1-1 السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذا الفصل:

عزيزي الطالب، تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدريبك في الورشة على مفردات هذا الفصل هو الطريق الآمثل لنجاحك وتفوقك وآكتساب آحترام وتقدير الآخرين وتجنّبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل، ومن هذه السلوكيات ما يأتي:

1- تقيدك بإرتداء ملابس العمل المناسبة مثل بدلة العمل، والحذاء المناسب، ونظارات واقية للعين، والقفازات أثناء العمل في الورشة دليل وعيك وحرصك.
2- عدم لبس لفاف رقبة أثناء عملك على الماكينة.
3- تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب أثناء وبعد الإنتهاء من التدريب.
4- المحافظة على نظافة الورشة وكذلك العدد والأدوات التي تستخدمها.

5- عدم العبث بالعدد والأدوات والآلات داخل الورشة.

6- المحافظة على الهدوء والنظام في الورشة.

7- حُسن التعامل مع المدربين.

8- التقيد بالآرشادات والأنظمة في الورشة والمدرسة.

9- حُسن التعامل مع زملائك الطلبة المتدربين.

10- تجنب المزاح والجري في الورشة مما قد يتسبب في حوادث.

11- التحلي بالأخلاق والتقاليد الإجتماعية المحترمة في تعاملك وأثناء عملك.

12- تقيَّد بتعليمات وتوجيهات المدربين.

13- لاتشغل أي ماكينة لم يسبق أن تدربت على تشغيلها.

2-1 إجراءات السلامة أثناء التدريب على ماكينة التفريز ⚠

تستخدم عَدد من الآلات لإتمام العمليات الإنتاجية المختلفة مثل عمليات التفريز والحدادة والكبس وخلافه، وينشأ عن تشغيل الآلات مخاطر كثيرة قد تؤذي العاملين أو مكان العمل ذاته، لذا يجب التقيد التام بإتباع إجراءات وإرشادات السلامة المهنية والصحية التالية أثناء العمل أو التدريب:

ت	إجراءات وإرشادات السلامة المهنية	
1	يجب أن تكون أكمام بدلة العمل قصيرة أو مطوية إلى أعلى تجنباً لتعلقها بالماكينة أثناء دورانها مما يتسبب في حوادث خطيرة لا سمح الله.	
2	عدم الإقتراب من منطقة التشغيل والسكين في حالة دوران.	
3	عدم قياس الشغلة والسكين في حالة دوران حتى وهي بعيدة عن قطعة الشغل.	
4	الوقوف بشكل صحيح أمام ماكينة التفريز لتجنب الحوادث والإصابات الخطيرة.	

5	عدم ترك الماكينة تعمل ولو لفترة قصيرة دون مراقبة.
6	آستخدام النظارات الواقية لحماية العينين من الرايش.
7	وضع حواجز حول آلات التفريز لإبعاد المارة عن الآلات لتجنب الحوادث.
8	تجنب لمس الحدود القاطعة لسكاكين التفريز لأنها حادة وتسبب جروح خطيرة.
9	التثبيت الجيد للشغلة في الملزمة وعدم نسيان أداة الربط لتجنّب الحوادث.
10	إختيار سرعة التغذية وسرعة الدوران المناسبة للسكاكين تحافظ على إطالة عمر الحد القاطع.
11	عدم ترك ذراع تحريك المنضدة بعد ضبطها على لولب التمرين، لأن دورانها السريع يسبب إصابات وكسور جسيمة.
12	تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب.
13	عدم وضع سكاكين التفريز والعدد اليدوية على بعضها مما يؤدي إلى تلفها.
14	تتم عملية تنظيف الماكينة عندما تتوقف تماماً عن الدوران.
15	إفصل التيار الكهربائي بعد الإنتهاء من العمل عليها.
16	التزييت والتشحيم المستمر للآلات يطيل عمرها ويحافظ عليها.
17	تنظيف الماكينة من الرايش بعد الإنتهاء من العمل والمحافظة على نظافتها.
18	تغطية الماكينة بالغطاء المخصص لها قبل الخروج من الورشة.

التمرين
1 - 1

إجراءات السلامة

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 7 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يعرف مستلزمات الوقاية الشخصية والتمييز بينها.

2- يتقن مهارة إختيار وإستعمال المستلزمات ولكل حالة بصورة صحيحة.

3- يطبق قواعد السلامة والصحة المهنية في الورش والحد من مخاطر العمل.

4- ينظم العدد والأدوات داخل الورشة.

5- ينفذ إجراءات السلامة المتعلقة بالمحافظة على العدد والأدوات والآلات داخل الورشة.

6- ينفذ إجراءات التنظيف والخزن الصحيحة للعدد والأدوات والآلات داخل الورشة.

7- ينفذ متطلبات السلامة عند آستخدام ماكينة التفريز.

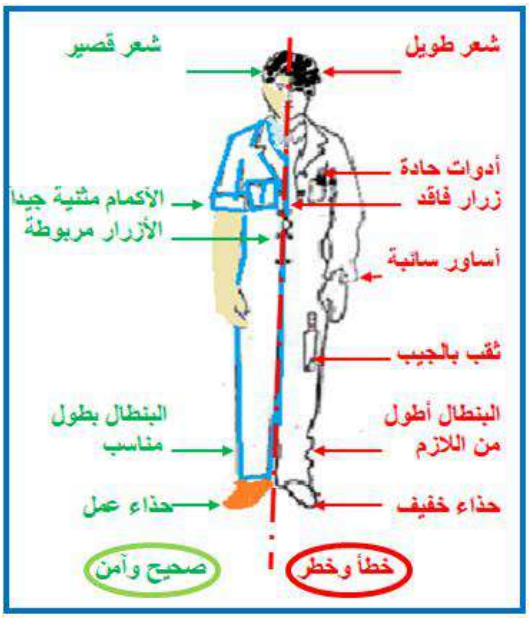
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

كافة مستلزمات الوقاية الشخصية, متطلبات ورشة التفريز كافة.

خطوات وقواعد العمل

إبدأ بإرتداء الملابس وأدوات الوقاية الشخصية قبل البدء بالعمل في الورشة وفق العمل الذي تؤديه بالآعتماد على المعارف التي إكتسبتها من أنواع الملابس والأحذية وكفوف اليدين المخصصة لكل عمل، بالإضافة للمستلزمات الأخرى وكما يأتي.

ت	إجراءات السلامة
1	إرْتدِ بدلة العمل المناسبة لحجمك.
2	حافظ على العين من التأثر بذرات المعادن من خلال إستعمال النظارات الواقية وحسب طبيعة العمل لأنها هبة غالية من الله سبحانه لكل إنسان ولا بديل لها.
3	لا تستعمل البناطيل ذات الثنيات من الأسفل، لأن تلك الثنيات تلتقط الأوساخ وذرات المعدن أو تعلق بالأشياء البارزة.
4	إستعمل كفوف العمل.
5	أربط ما يَتدلّى من ملابسك أثناء العمل كربطة العنق أو ماشابه، والآفضل نزعها.

6	لا تستعمل الأحذية الرقيقة أو المفتوحة فإنها تؤدي إلى إصابة قدميك في حالة سقوط كتلة ثقيلة عليها أثناء العمل.
7	قارن ما تعلمته من معرفة في آتباع الطريقة الصحيحة والطريقة الخاطئة لمستلزمات الوقاية الشخصية، كما مبين في الشكل (1-1).  شكل 1 - 1 الطريقة الصحيحة والطريقة الخاطئة لمستلزمات الوقاية الشخصية
8	خَصّص أحد غرف الورشة لإستعمالها كمخزن للعدد والمواد وملحقات الماكينات، ولاتترك في أرض الورشة حتى لاتعيق العاملين عن الحركة.
9	قم بتوفير التهوية والإضاءة الكافية للورشة.
10	ضع الماكينات في الورشة بحسب نوعها أو طبيعة العمل عليها، أو على شكل خط إنتاجي وذلك ليكون العمل عليها منظّم وبشكل صحيح.
11	ضع بجانب كل ماكينة منضدة ودولاب بحجم مناسب، ليوضع فيه مايتطلبه التشغيل والعمل على الماكينة، لتكون في متناول اليد عند الحاجة اليها.
12	وفّر عدد السلامة الشخصية للعاملين في الورشة.
13	وفّر متطلبات الراحة والإطعام للعاملين في الورشة.
14	إحرص على توفير مستلزمات معالجة الحرائق والحوادث.
15	إجعل مكتب إدارة الورشة مطلاً عليها لغرض السيطرة على متابعتها.
16	إخلع هذه الملابس والأدوات عند الإنتهاء من العمل.
17	رَتّب تلك الملابس والأدوات في الخزانة المخصصة لها للحفاظ عليها من الآتربة والآوساخ.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 1 - 1

إسم التمرين: إجراءات السلامة.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إرْتداء بدلة العمل.	5		
2	تنسيب بدلة العمل على الحجم.	5		
3	إستعمال النظارات الواقية.	15		
4	إستعمال كفوف العمل.	15		
5	إستعمال الحذاء الواقي في العمل.	15		
6	تخصيص مكان غرفة للخزن (ينظر الى رأي الطالب).	5		
7	ترتيب خزن المواد (تطبّق على عينة منها).	10		
8	توفير التهوية و الإضاءة (ينظر الى رأي الطالب).	5		
9	تخصيص مكان الراحة والإطعام للعاملين (ينظر الى رأي الطالب).	5		
10	توفير مستلزمات معالجة الحرائق والحوادث	5		
11	تخصيص مكان مكتب إدارة الورشة (ينظر الى رأي الطالب).	5		
12	إجراءات إنهاء العمل	5		
	حفظ مستلزمات السلامة	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3، 4، 5 ،10)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 1	التعرف على أجزاء ماكينة التفريز ووظائف كل جزء

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 7 حصة

الهدف من التمرين

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يتعرف على الأجزاء الرئيسة لماكينات التفريز وموقع تركيب كل منها في الماكينة.

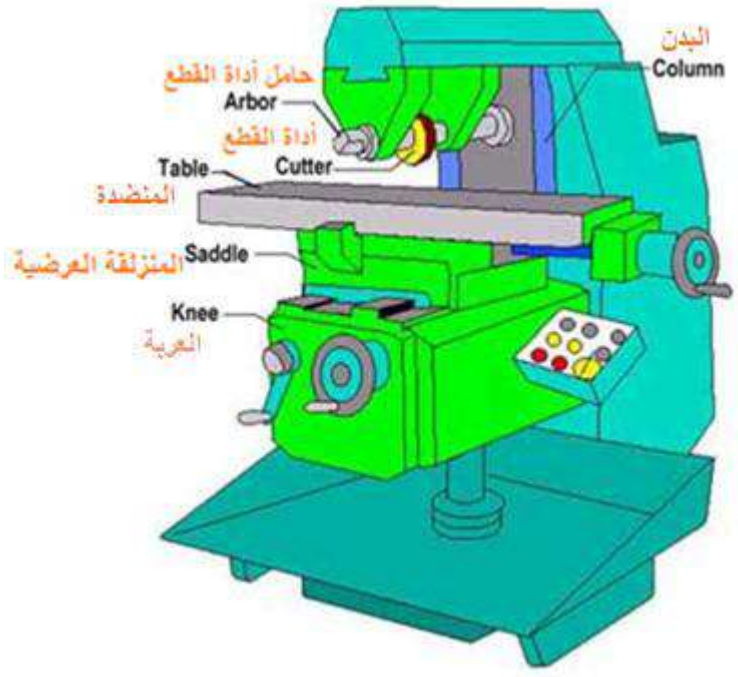
2- يتعرف على وظائف كل جزء من تلك الأجزاء.

المعلومات الفنية

3-1 أجزاء ماكينات التفريز ووظائفها.

يستخدم التفريز في إنتاج أشكال متعددة مثل الأسطح المستوية والمائلة، وفتح أسنان التروس بأنواعها والجريدة المسننة، والمجاري المستقيمة والغنفارية وعلى شكل حرف T، والحواف المنحنية، والحفر الداخلي، وفتح الأخاديد، وكذلك اللوالب الكبيرة الخطوة والعمق. وتتشابه جميع ماكينات التفريز من حيث تركيبها الأساسي.

يوجد نوعان أساسيان هما ماكينة التفريز الرأسية او العمودية تستخدم في التفريز الواجهي الجبهي وماكينة التفريز الأفقية كما مبين في الشكل (1 - 2)، وتستخدم في التفريز المحيطي.



شكل 1 - 2 أجزاء ماكينة التفريز (الافقية)

1-3-1 أجزاء ماكينة التفريز الأفقية

تمتاز هذه الماكينة بالوضع الأفقي لعمود الدوران. وفيها ثلاث حركات متعامدة مع بعضها البعض، (الحركة الطولية والحركة العرضية والحركة الرأسية). وتنقسم الآلات الأفقية إلى آلات بسيطة وآلات متعددة الأغراض.

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز أفقية،

هناك اربع انواع من ماكينات التفريز

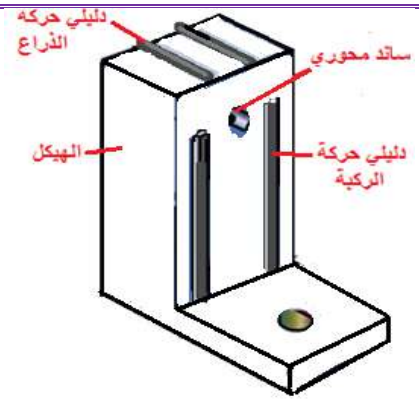
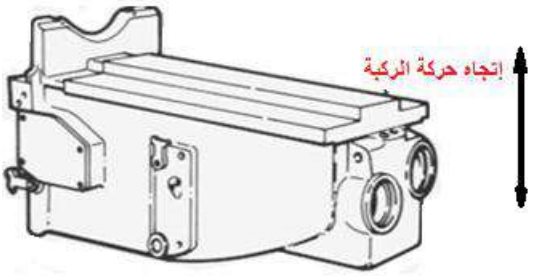
1- ماكينة التفريز الافقية

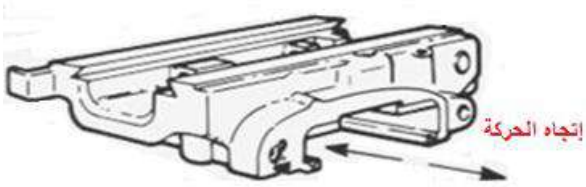
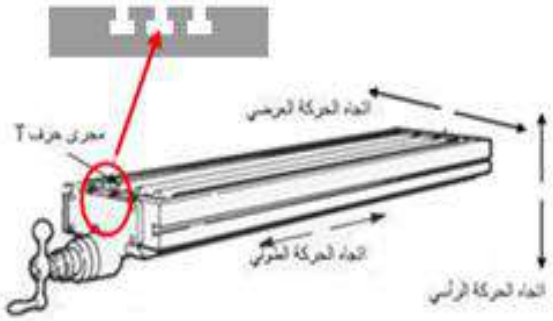
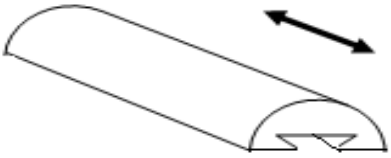
2 - ماكنة التفريز العمودية

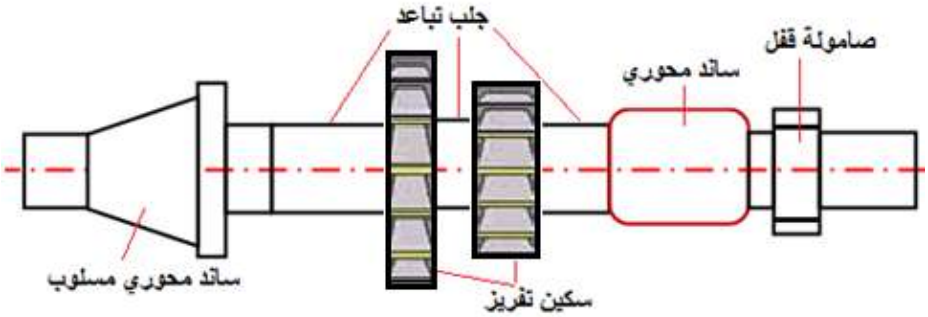
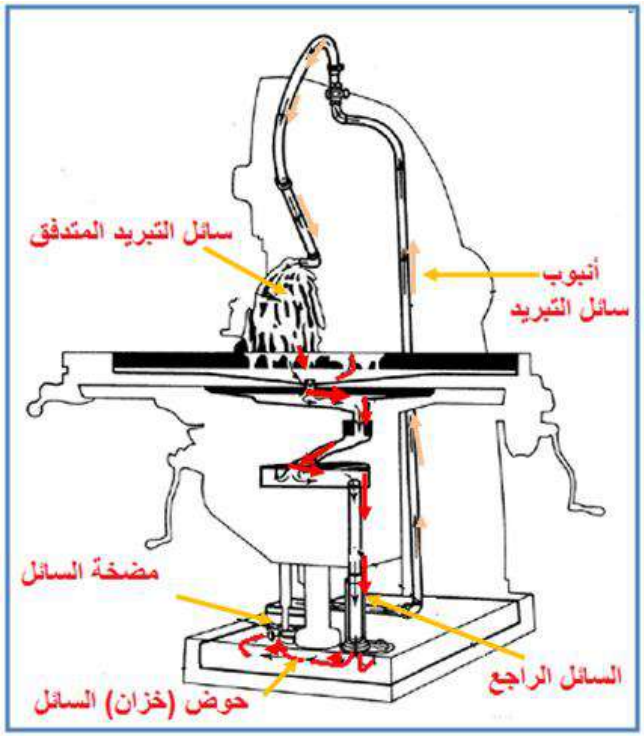
3- ماكنة التفريز العامة 4- ماكنة التفريز ذات الفرش والرؤوس المتعددة

خطوات التعرف على الأجزاء

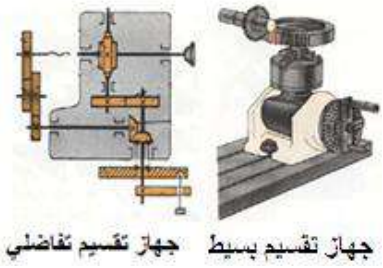
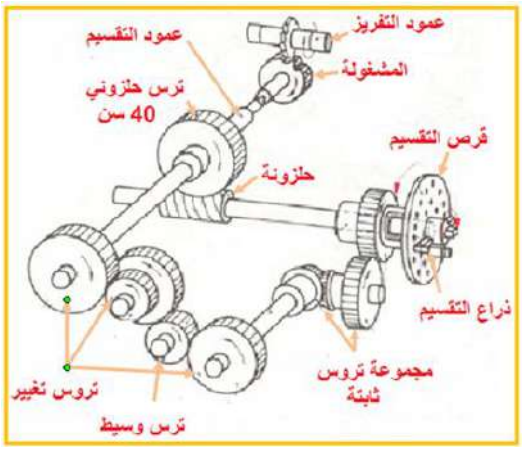
أ - ماكينة تفريز أفقية:

ت	خطوات التعرف على أجزاء الماكينة ـ الصور والرسومات	
1	**الهيكل (Column):** يُعد من الأجزاء الأساسية للماكينة، ويحمل جميع أجزاءها مثل الركبة والمنزلقة المستعرضة والمنضدة والمحرك الرئيس والسيور الناقلة للحركة وتروس الإدارة الرئيسة وعمود التفريز والحامل (الذراع العلوي) مع المحمل الآمامي وصندوق تروس التغذية. وغالباً ما تكون تروس الإدارة الرئيسة من نوع التروس الانزلاقية مختلفة السرعات. الشكل (1-3) يبين الهيكل القائم لماكينة التفريز.	 الشكل 1 - 3 الهيكل
2	**الركبة أو العربة (Knee):** تصنع من حديد الزهر ويمكن تحريكها رأسياً على الهيكل بواسطة مجاري غنفارية، وهي تحمل المنزلقة المستعرضة أو العرضية. وتوجد بداخلها تروس حركة التغذية ويُثبّت محرك التغذية خارج الركبة في جميع آلات التفريز الحديثة ويكون لتعاشيق التغذية حتى 24 درجة تسمح بسرعات تغذية تتراوح من (10mm) بالدقيقة إلى (1000mm) بالدقيقة. الشكل (1-4) يبين مخطط توضيحي للركبة، ويمكن الرجوع للشكل (1-2) لمعرفة موقعها في ماكينة التفريز.	 الشكل 1-4 ركبة ماكينة التفريز

3	المنزلقة المستعرضة (Saddle): تقع المنزلقة المستعرضة المبينة بالشكل (1 - 5) بين الركبة والمنضدة وتعمل على تحريك المنضدة في الإتجاه العرضي.	 الشكل (1-5) المنزلقة العرضية لماكينة التفريز
4	المنضدة (Table): وتجهز بعدد من المجاري الطولية حرف T لتثبيت المشغولات، وتؤدي حركة التغذية في الإتجاه الطولي والإتجاه العرضي والإتجاه الرأسي، انظر الشكل (1- 6). وفي آلات التفريز الأفقية والرأسية تستطيع المنضدة بالإضافة للحركات الثلاث المذكورة أن تقوم بحركة دورانية حول محورها الرأسي بزاوية 45 درجة في كلا الإتجاهين، ولكي توضع المنضدة بالزاوية المطلوبة بالنسبة لعمود الدوران، يوجد تدريج يوضح زاوية ميل المنضدة.	 الشكل 1-6 اتجاهات حركة المنضدة
5	الذراع العلوي (Ram): يكون على شكل نصف آسطوانة أو مضلع ويحوي في وجهه الأسفل مجرى غنفاري، ليركب فيه الساند الأمامي لعمود التفريز، الذي يقع في أعلى هيكل الماكينة ويمكن تحريكه على دليلين لوضعه في مكان يناسب طول عمود التفريز، كما في الشكل (1 - 7).	 شكل 1 - 7 الذراع العلوي
6	الحامل (الساند) الأمامي: ووظيفته إسناد عمود التفريز (ماندرل) بواسطة محملي الإرتكاز الأماميين إذ يحتوي على ثقب، كما مبين في الشكل (1 - 8)، ليتم إدخال طرف عمود التفريز فيها وربطه بواسطة صامولة .	 شكل 1 - 8 الساند الأمامي لعمود التفريز

7	عمود التفريز (Arbor) ومنطقة تركيب سكين التفريز: عمود التفريز (الماندرل) المبين في الشكل (1 - 9) ذو الأقطار الموصوفة قياسياً بالأبعاد 19 ملم، 22 ملم، 27 ملم، 32 ملم، وتثبت الأعمدة بواسطة قلاووظ غالباً يكون M16 داخل مخروط عمود الإدارة الذي تم تعشيقه مع العمود بإستخدام مجاري على كتف العمود، ويحوي العمود مجرى طولي يركب فيه خابور متواز لنقل قوة القطع لسكين التفريز، وتستخدم هذه الأعمدة في آلات التفريز الأفقية. ويضبط الوضع المطلوب لسكين التفريز بالنسبة للمشغولة بحلقات التباعد المولجة في عمود (ماندرل) التفريز. عند ربط الصامولة يراعى أن تكون الحلقة الأخيرة تغطي جزءاً من القلاووظ وأن تكون مرتكزات الماندرل قريبة ما أمكن من سكين التفريز (أو ما تسمى في بعض المصادر مقطّع أو قاطع التفريز).  الشكل 1-9 أجزاء عمود التفريز	
8	منظومة التبريد: تحوي مجموعة التبريد على حوض تجميع السائل Reservoir، مصفاة السائل، المضخة Centrifugal Pump، وأنابيب التوصيل Supply Line، وفي بعض الآلات محرك كهربائي خاص. والشكل (1-10) يوضح مجموعة التبريد في ماكينة التفريز.	 الشكل (1 - 10) مجموعة التبريد في ماكينة التفريز
9	الاقواس المزدوجة . ترتبط بالذراع العلوي وتستعمل لتقوية ومتانة الالة .	

الملحقات:

1	ملازم تثبيت المشغولات: تتعدد أنواع الملازم فمنها الملزمة البسيطة، الملزمة الهيدروليكية، الملزمة الهوائية، الملازم ذات تدريجات القياس (رأس التقسيم)، الملازم ذات الأجزاء القابلة للدوران والإمالة. هذا التنوع يناسب تعدد مستويات الدقة المطلوبة وتنوع الكميات المطلوبة من المشغولات. والشكل (1-11) يوضح أنواع مختلفة من ملازم تثبيت المشغولات.	 الشكل 1-11 أنواع ملازم تثبيت المشغولات
2	أجهزة التقسيم وقرص الثقوب: جهاز التقسيم مكننا من تنفيذ التجاويف والأسطح المتكررة بآنتظام مثل التروس. الشكل التالي يوضح نوعين من أجهزة التقسيم: الأول هو جهاز التقسيم البسيط والثاني جهاز التقسيم التفاضلي والذي يميزه وجود تروس خارجية. يتضح على القرص المثقب وجود المقص المستخدم في ضبط جزء الدورة. يوضح الشكل (1-12) أجهزة التقسيم أيضاً طرق مختلفة لتثبيت الشغلة، ويبين الشكل (1 - 13) جهاز تفاضلي.	 قرص ثقوب  جهاز تقسيم تفاضلي جهاز تقسيم بسيط الشكل (1 - 12) أجهزة التقسيم  شكل 1 - 13 جهاز تقسيم تفاضلي

3	المنضدة الدوارة (rotary table): هي أحد الأجهزة المساعدة الملحقة بآلات التفريز، وتستخدم لإجراء العمليات الآتية على ماكينة التفريز: - قطع (فتح) الثقوب، والمجاري الدائرية. - تشغيل الأجزاء المقوسة. - قطع المضلعات (الأشكال السداسية والثمانية). ويبين الشكل (1-14) الأجزاء الرئيسة للمنضدة الدوارة: 1- عجلة التقسيم اليدوية. 2- قرص مدرج بالدقائق. 3- ذراع الإقفال. 4- التدريج الزاوي المحيط بالدرجات. 5- قاعدة المنضدة. 6- المنضدة.	 الشكل 1-14 الأجزاء الرئيسة للمنضدة الدوارة

ب ـ ماكينة التفريز العمودية:

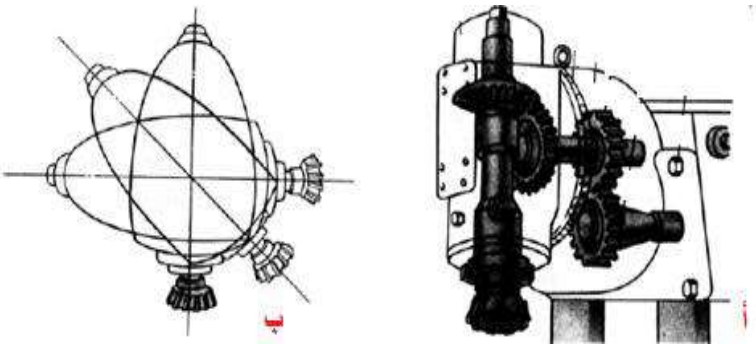
تدريب: أعد كتابة أجزاء ماكينة التفريز الرأسية وتَبَيّنْ أهم الفروقات التي تميزها عن ماكينة التفريز الأفقية.

سميت بالعمودية لأن عمود الدوران فيها يحمل سكين التفريز (Cutter) ويكون في وضع عمودي بالنسبة لمنضدة الماكينة. ويمكن ضبط الرأس الحامل لسكين التفريز بأي زاوية لغاية 90 درجة في كلا الإتجاهين من موضع الصفر في المستوي العمودي على طاولة الماكينة وهناك تدريج لمعرفة زاوية الميل. كما يمكن تحريك رأس عمود الدوران بصورة عمودية أيضاً ولكن حركته هذه تكون محدودة. أنظر الشكل (1-15).

شكل 1-15 ماكينة تفريز رأسية

رأس التفريز وحامل عدة القطع:

حامل عدة القطع في ماكينة التفريز الرأسية هو العمود الذي تركّب في مقدمته سكينة التفريز. يتصل العمود بمجموعة التروس للتمكن من تغيير سرعة الدوران وبالتالي الحصول على سرعات قطع متنوعة والشكل (1-16 أ) يوضح ذلك. كما يبين الشكل (1-16 ب) إمكانية تدوير الرأس للتمكن من تشغيل أسطح مائلة للمشغولات.



الشكل 1-16 رأس التفريز

جـ - ماكينة التفريز العامة:

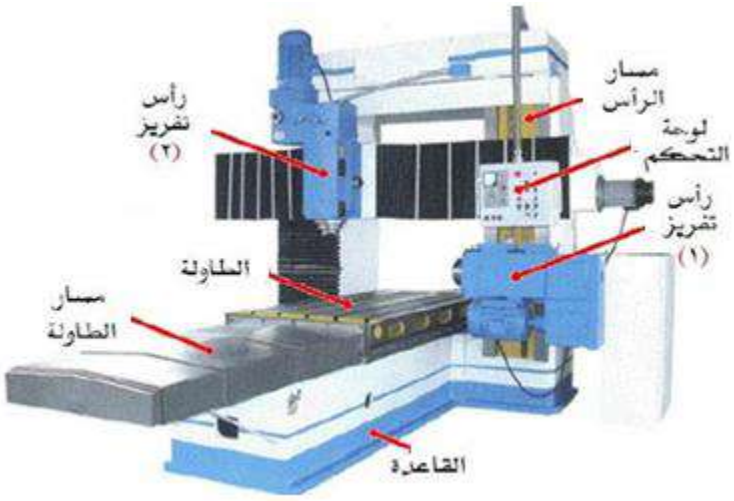
تكون جامعة بين الماكينة الأفقية والرأسية ويمكن تحويلها بواسطة إبعاد الساند الأفقي وتثبيت رأس التفريز الرأسي ويمكن إمالته حسب الزاوية المطلوبة ويمكن إمالة الرأس حتى زاوية 90 درجة.

ويمكن توصيل رأس التقسيم مع الطرف الممتد لعمود لولب تغذية المنضدة عن طريق مجموعة تروس تغيير. وذلك لإكساب قطعة العمل أو المشغولة حركة دائرية إضافية، كذلك يمكن بإستخدام هذه الماكينة تفريز الحلزونات (المثاقب الالتوائية أو الحلزونية) والبراغل ذات الأسنان المائلة وسكاكين التفريز والتروس الدودية. الشكل (1-17) يبين ماكينة تفريز عامة.

شكل 1 ـ 17 ماكينة التفريز العامة

د ـ ماكينة التفريز ذات الفرش والرؤوس المتعددة:

ويوجد نوع آخر من آلات التفريز والتي تكون ذات الفرش والرؤوس المتعددة، وسميت بهذا الاسم لأنها تملك أكثر من رأس واحد وتمتاز هذه الماكينة بأنها تستطيع تشغيل خمس أوجه من أوجه المشغولة مما يتيح لها إنجاز عدد كبير من العمليات دون الحاجة إلى إعادة فك وتثبيت المشغولة، كما أنها تمتاز بقدرتها على تشغيل القطع كبيرة الحجم التي لايمكن تشغيلها على الآلات السابقة نظراً لفرشها الطويل والكبير وكما موضح في الشكل (1-18).



شكل 1 ـ 18 ماكينة التفريز ذات الفرش والرؤوس المتعددة

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 1 - 2

إسم التمرين: التعرف على ماكينة التفريز ووظائف كل جزء.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبيت رأس التقسيم على طاولة الماكينة	5		
2	معرفة مكونات رأس التقسيم وعملها.	10		
3	القدرة على التمييز بين أنواع أقراص التقسيم.	5		
4	معرفة إختيار دائرة الثقوب المناسبة للتقسيم.	15		
5	معرفة مكونات طاولة التقسيم الدائرية.	5		
6	القدرة على إستعمال طاولة التقسيم الدائرية.	15		
7	معرفة أنواع أدوات الحمل والآسناد.	5		
8	القدرة على إستعمال أدوات الحمل والآسناد.	10		
9	معرفة أنواع أدوات الربط	5		
10	القدرة على إستعمال أدوات الربط	5		
11	معرفة أنواع أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	5		
12	القدرة على إستعمال أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	15		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 4، 6 ،8 ،12)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين
3 - 1

تجهيز ماكينة التفريز

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 7 حصة

الهدف من التمرين

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يتقن قواعد العمل لتثبيت سكاكين التفريز وأعمدة التفريز.

2- يتقن قواعد تثبيت المشغولات في الملزمة.

3- يتقن طريقة تثبيت الملزمة على طاولة ماكينة التفريز.

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

أحد أنواع ماكينات تفريز، ملزمة ، صندوق عدة فتح وربط، قماش وفرشاة تنظيف، بدلة العمل،عدة السلامة الشخصية.

أولاً ـ خطوات العمل لتثبيت سكاكين التفريز وأعمدة التفريز

ت	خطوات العمل/ الصور والرسومات
1	نظف سلبة المخروط الداخلي والخارجي بعناية قبل تركيب عمود التفريز بإستخدام قضيب مخروطي من الخشب بنفس درجة المسلوب الداخلي مكسو بقطعة من القماش.
2	ثبت العمود أولاً ثم سكين التفريز بإحكام وبدون إستعمال المطرقة.
3	نظف حلقات التباعد قبل إدخالها في عمود التفريز.
4	تأكد عند تركيب مقاطع سكاكين التفريز الدلفينية الحلزونية في عمود التفريز أن يتجه الضغط المحوري إلى رأس عمود الإدارة.
5	تأكد أن يكون تثبيت سكين التفريز بالقرب من رأس عمود الإدارة، وأن يكون الساند العلوي بالقرب من سكين التفريز وإذا لزم الأمر يتم تركيب ساند آخر وذلك لتقليل قوة الحني.
6	إجعل حلقة التباعد الأخيرة تبرز خارج طرف العمود قليلاً (3 ملم تقريباً).
7	أربط صامولة التثبيت باليد أولاً ثم آحكم الربط بإستعمال مفتاح ربط (لايجب ربط أو فك صامولة تثبيت حلقات التباعد وسكين التفريز إلاّ بعد تثبيت العمود جيداً وتركيب الساند حتى لايتعرض للحني).

ثانياً ـ خطوات العمل لتثبيت المشغولات في الملزمة:

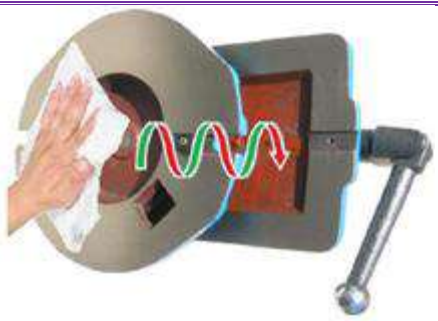
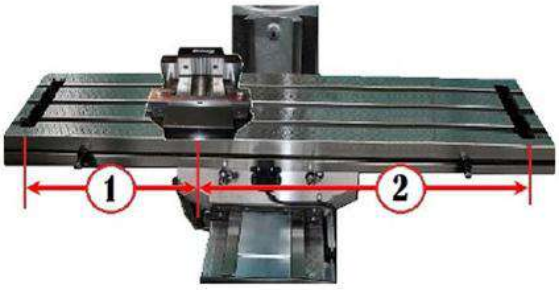
غالباً ما تثبت المشغولات في ملزمة الماكينة وتوجد لأشكال المشغولات وللعمليات التشغيلية المختلفة مثبتات تتوافق معها، فنجد ان هناك الملازم الثابتة وملازم قابلة للدوران أفقياً أو رأسياً، وملازم سريعة الربط، وأخرى ذات لقم موشورية لتثبيت المشغولات الاسطوانية، أما قطع المشغولات الكبيرة فتثبت مباشرة على المنضدة بإستخدام حاصرات تثبيت المشغولات، وهي ذات أشكال وأطوال وارتفاعات مختلفة تتناسب مع شكل وقياس المشغولة. كما يمكن آستخدام الشدادات الانزلاقية عند إجراء عملية تفريز لسطح المشغولة كاملاً. وهي تتكون من فكين مستقلين كل فك يحتوي على منزلقة تنزلق باتجاه زاوي ويتحرك الفك باتجاه أفقي. والمشغولات الاسطوانية إما تثبت بواسطة ظرف جهاز التقسيم وهو يشبه تمامً ظرف المخرطة أو بواسطة الاسناد بين ذنبتين، وتنقل الحركة للمشغولة بإستخدام مفاتيح دوارة (ماسكات) ذات قياسات مختلفة والشكل (1-19) يوضّح أنواع الماسكات التي تستخدم في تثبيت المشغولات.

الشكل (1 ـ 19) أنواع الماسكات التي تستخدم في تثبيت المشغولات على المنضدة مباشرة

وأتّبِع ما يلي عند تثبيت المشغولات في الملزمة:

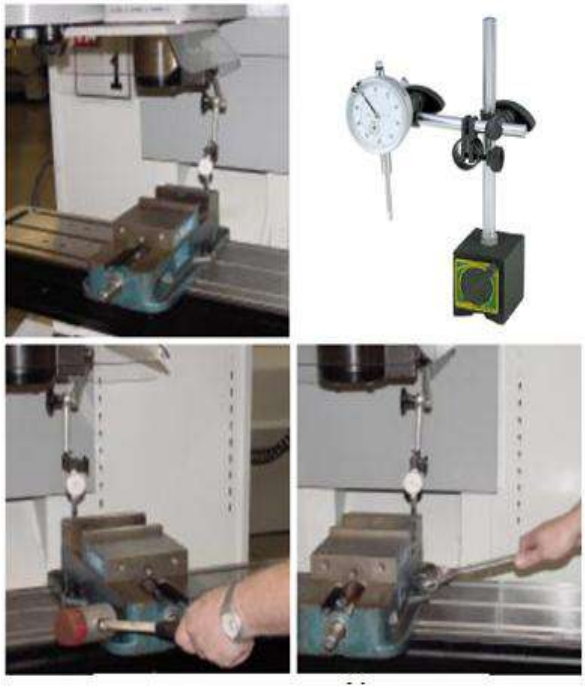
ت	خطوات العمل/ الصور والرسومات
1	نظف المشغولات من الزوائد (الرايش) الناتجة من عملية القص.
2	اختبر توازي المشغولة قبل تثبيتها.
3	نظف فكي الملزمة من الرايش ومحلول التبريد، وفحص قياسات الساندات والتأكد من أنها متساوية.
4	ثبّت المشغولة في وضع متوسط بين طرفي الفكين ما أمكن ذلك، وبأكبر عمق ممكن وإختيار أكبر سطح ممكن لتقليل خطر إنتزاع المشغولة من الملزمة.
5	ثبّت المشغولة المطلوب تفريزها فوق الساندات المتوازية، وأربطها بالقوة العضلية فقط وأطرق عليها بمطرقة خشب أو بلاستك لتثبيتها على الساندات، في حال ثبات المشغولة على ساند دون الآخر بسبب عدم توازي أسطح الربط أو عدم إستواء سطح القطع، آستعن بقطعة من قضيب مبروم يوضع بين فك الملزمة والسطح غير المستوي وذلك في حالة تسوية الأسطح فقط.
6	عندما يراد إجراء عملية تفريز لمشغولة ذات سُمك قليل تثبت بين فكي الملزمة في وضع أفقي لتلافي ذبذبتها مما يؤدي إلى انبعاجها، وربما أدى ألى كسر سكين التفريز.
7	زيّت أجزاء الملزمة بين فترة وأخرى.

ثالثاً ـ خطوات تثبيت الملزمة على طاولة ماكينة التفريز.

ت	خطوات العمل/ الصور والرسومات
1	نظف مجاري حرف T من الرايش قبل وضع مسامير التثبيت في المجرى واستخدام مسامير تأخذ شكل المجرى مع تناسب قياسات الرأس والطول والقطر.
2	نظف سطح طاولة العمل من الأوساخ مع إمكانية آستخدام حجر الزيت لإزالة الخدوش عن سطح المنضدة.
3	نظّف قاعدة الملزمة بإستخدام قطعة قماش قطنية وتفقد قاعدة الملزمة واعمل على إزالة الخدوش عنها بإستخدام حجر الزيت كما في الشكل (1 -20) ثم ضع الملزمة على المنضدة برفق.  شكل 1 ـ 20 تنظيف قاعدة الملزمة
4	أضبط تطابق نقطة الصفر الثابت للملزمة الدوارة مع صفر التدريج الزاوي.
5	إختر الوضع والمكان المناسب لعملية التفريز على طاولة التفريز مع مراعاة أن تضع الملزمة على ثلث المسافة من المنضدة على يسار المشغل وكما موضّح في الشكل (21-1).  شكل 1- 21 إختار مكان وضع الملزمة
6	أربط مسامير التثبيت مع ملاحظة عدم إطالة مفتاح الربط وعدم آستخدام المطرقة لزيادة التثبيت للمحافظة على سن مسمار التثبيت ومجاري المنضدة.

رابعاً ـ خطوات آستخدام ساعة القياس لضبط الملزمة:

وهناك طريقة أخرى للضبط الدقيق للملزمة وتتلخص هذه الطريقة بإستخدام ساعة القياس الحساسة ذات الدقة (0.01mm) أو (0.001mm) التي تقاس بها آستدارة الأعمدة وتوازي الأسطح وغيرها. وتثبت ساعة القياس على حامل ذو قاعدة مغناطيسية تحوي مقطعاً موشوري الشكل لتثبيت القاعدة على الأجزاء الأسطوانية إذا لزم الأمر، وذراع مفصلي يتحرك على ساق دائري. وتتلخص الطريقة بالآتي:

ت	خطوات العمل/ الصور والرسومات
1	ثبّت قطعة متوازية وذات سطح ناعم بين فكي الملزمة بحيث تكون بارزة فوقهما.
2	نظّف القاعدة المغناطيسية من الزيت والأوساخ قبل تثبيتها على سطح دليل قائم الماكينة.
3	نظّف المكان على سطح دليل قائم الماكينة المراد تثبيت قاعدة حامل الساعة عليه.
4	ثبّت قاعدة حامل الساعة على سطح دليل قائم ماكينة التفريز ثم ثبّت الساعة في الحامل. والشكل (1-22) يبين الطريقة. شكل 1 -22 ضبط الملزمة بساعة القياس
5	لامس أحد سطحي القطعة المتوازية وحساس ساعة القياس ثم صفّر ساعة القياس.
6	حرّك طاولة التفريز يميناً ويساراً ولاحظ مدى الفرق بين طرفي القطعة المتوازية، وَزِن الملزمة بتحريكها حتى يتلاشى الفرق وأن لايزيد عن 0.02 ملم.
7	ثبت الملزمة عن طريق شد مسميرها باليد ثم أعد الوزن مرة أخرى حتى تتأكد من أن الربط لم يؤثر على عملية الوزن بعد ذلك شد مسامير الملزمة بإستخدام مفاتيح الربط المخصصة لذلك، كما مبين في الشكل (1-23).  شكل 1-23 عملية ضبط وزن الملزمة

خامساً ـ خطوات العمل لضبط المنضدة الدوارة:

لضبط المنضدة الدوارة على طاولة التفريز يجب ضبط مركز المنضدة مع مركز محور الدوران ليصبح المركزان على استقامة واحدة كما في الشكل (1-24).

الشكل (1 - 24) ضبط محور الدوران مع مركز المنضدة الدوارة

ولإجراء عملية الضبط اتبع الخطوات التالية:

ت	خطوات العمل/ الصور والرسومات
1	حرك الركبة، والمنضدة يدوياً حركة رأسية، وعرضية حتى يلامس مجس ساعة القياس محيط الخابور الاسطواني.
2	أدر محور الدوران يدوياً، حول الخابور الاسطواني وذلك بعد فك تعشيقة التروس فيتحرك مؤشر ساعة القياس باتجاه عقارب الساعة أو عكسها.
3	ابدأ عملية الضبط بتحريك المنضدة، والعربة تبعاً لحركة مؤشر ساعة القياس حتى يعطي قراءة ثابتة.
4	اضبط تدريجة قرص التدريج المثبت أمام يد التقسيم اليدوية على الصفر.
5	اضبط التدريج الزاوي المحيطي المثبت على محيط المنضدة على الصفر، وبذلك تتم عملية الضبط المطلوبة.
6	ثبت القطعة المراد تشغيلها على سطح المنضدة الدوارة التي تناسب شكل القطعة، وعملية القطع
7	قم بتدوير الصينية بواسطة يد التقسيم حتى تصل للزاوية المطلوبة والتي يتم تحديدها من خلال هذه الصينية، من خلال التدريج الزاوي المثبت على محيط الصينية حيث إنه مقسّم إلى 360 درجة. ومما سبق يمكن تقسيم محيط قطعة العمل إلى أقسام محددة من خلال هذه المنضدة. انظر الشكل (1-25). شكل 1 - 25 طريقة عمل المنضدة

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 1 - 3

إسم التمرين: تجهيز ماكينة التفريز.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبيت رأس التقسيم على طاولة الماكينة	15		
2	تجهيز أنواع أقراص التقسيم.	5		
3	تجهيز عمود حمل العدة.	10		
4	تجهيز عدة القطع.	5		
5	تجهيز طاولة التقسيم الدائرية.	25		
6	تجهيز أنواع أدوات الحمل والآسناد.	10		
7	تثبيت المشغولة.	10		
8	تثبيت الملزمة على طاولة ماكينة التفريز.	15		
9	تجهيز ساعة القياس.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1، 5 ،8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
4 - 1	تشغيل ماكينة التفريز

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 7 حصة

الهدف من التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يميز بين نوعي التفريز وتحديد المطلوب آستخدامه للتشغيل.

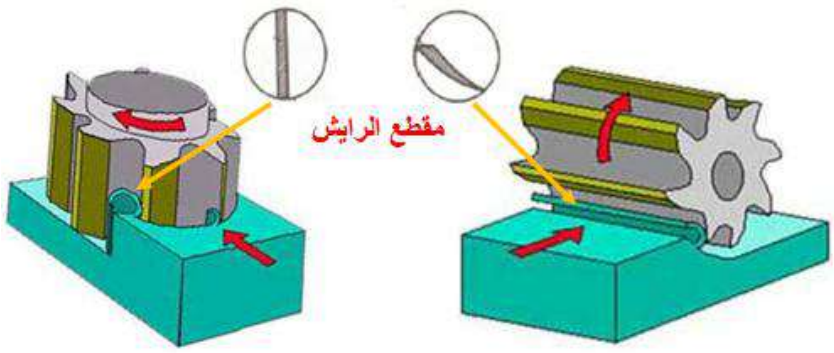
2- يتقن الخطوات التمهيدية الواجب عملها لتشغيل ماكينة التفريز.

3 - يختار سرعة الدوران وسرعة التغذية المطلوبتين لعملية التشغيل.

المعلومات الفنية:

تحديد نوع التفريز

في التفريز تؤدي قطعة الشغل، المثبتة على المنضدة أو في الملزمة، حركة تغذية مستقيمة، وتؤدي الأداة (سكين التفريز)، والمثبتة في مقدمة عمود الإدارة، حركة القطع الدائرية. يكون محور السكينة موازياً لسطح قطعة الشغل في حالة التفريز العادي (المحيطي) Peripheral Milling ، والذي يكون على اسلوبين هما التفريز للأسفل والتفريز للأعلى. ومتعامداً معه في حالة التفريز الوجهي (الجانبي) Face Milling. الشكل (1 - 26) يوضح طريقة التفريز لتشغيل المعادن. أي ان التسمية تعتمد على مكان تماس حدود القطع بالسكين، ففي المحيطي تكون حدود القطع على محيط السكين أما في الوجهي فهي على واجهة السكين.



تفريز محيطي تفريز جبهي (وجهي)

شكل 1 - 26 أنواع التفريز

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز عامة، مشغولة بأبعاد mm (100×60×30) عدد (2)، صندوق عدة فتح، أدوات ربط، ملزمة، عدة السلامة الشخصية.

الخطوات التمهيدية لتشغيل الماكينة:

يكون تسلسل خطوات العمل كالآتي:

ت	خطوات العمل
1	رَقّم أسطح قطعة العمل.
2	افحص واضبط ملزمة تثبيت المشغولات.
3	اختر عملية التفريز.
4	اختر السكين الملائمة لعملية التشغيل وثبتها وافحص تثبيتها. إن سكاكين التفريز من العدد القاطعة الثمينة المستعملة في الانتاج الميكانيكي وأي خطأ أو إهمال يقع قد يؤدي إلى كسر او إتلاف السكين المستعملة لذا يجب الاهتمام البالغ بإتباع المراحل التالية قبل التشغيل ليصبح بإمكاننا إجراء عملية التفريز بشكل جيد، لذا يجب حساب وإختيار الآتي:
5	أ ـ اختر سرعة دوران السكين وتقاس بـ (دورة/ دقيقة) ويرمز لها (n). ب ـ اختر سرعة التغذية التي تتحركها المنضدة في الدقيقة الواحدة وتقاس بـ(ملمِ/ دقيقة) ويرمز لها (f).
6	ثبّت المشغولة بين فكي الملزمة بالضغط اليدوي ويطرق عليها بمطرقة خشب أو بلاستك بحيث يتم آسنادها على المسندين.
7	شغّل أسطح المشغولة بالتعاقب، إبتداءاً بالسطح رقم (1).
8	قم بإعادة تثبيت المشغولة بين فكي الملزمة وأكمِل بقية الأسطح وفق آلية توضّح في التمارين اللاحقة.

وترتبط عادة سرعة التغذية بسرعة الدوران للحصول على سطح تشغيل جيد مع الحفاظ على حالة مدى آستخدام السكين لأكبر فترة زمنية وإزالة أكبر كمية ممكنة من المعدن. وفي الحقيقة هناك عوامل تلعب دوراً مهماً في حساب معدل التغذية من أهمها:

أ- حالة ماكينة التفريز بشكل عام.

ب- قوة ربط قطعة الشغل.

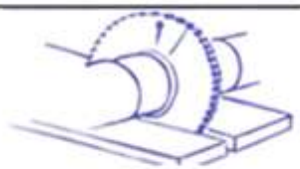
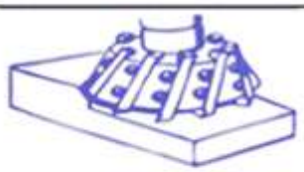
ج- نوع المعدن المراد تشغيله.

د- شكل السكين المراد إستعمالها وعرض القطع.

هـ- إستعمال سائل التبريد.

والجدول (1-1) يبين قيم مثالية لسرعة القطع والتغذية.

جدول (1-1) قيم مثالية لسرعة القطع والتغذية

قيم مثالية لسرعة القطع والتغذية												
	مقطع تخريز ناعم			مقطع تخريز جبهي (طرفي)				مقطع تخريز اقبيبي(محيطي)				
عرض القطع b	b=20mm			b=70mm				b=100mm				
	تخشين ▽		تنعيم ▽▽		تخشين ▽		تنعيم ▽▽		تخشين ▽		تنعيم ▽▽	
عمق القطع a	a=10mm			a=0.5mm		a=5mm		a=0.5mm		a=5mm		
	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min
فولاذ غير سبائكي بمقاومة حتى 640N/mm²	18	100	22	70	17	100	22	60	17	100	22	40
فولاذ سبائكي مُلدن حتى 740N/mm²	14	80	18	55	14	90	18	50	14	80	18	30
فولاذ سبائكي مصلد حتى 980N/mm²	12	50	14	42	10	55	14	36	10	50	14	25
حديد زهر رمادي بصلادة حتى 180 HB	14	120	18	70	12	140	18	60	12	120	18	40
نحاس أصفر	36	150	55	150	36	190	55	50	35	70	55	75
معدن خفيف	200	200	250	110	200	250	250	100	250	200	250	100
	مقطع تخريز فصل			رؤوس سكاكين				مقطع تخريز جانبي				
												
عرض القطع b	b=2.5mm			b=180mm				b=25mm				
		تخشين ▽		تنعيم ▽▽		تخشين ▽		تنعيم ▽▽		تخشين ▽		
عمق القطع a		a=10mm		a=0.5mm		a=5mm		a=0.5mm		a=5mm		
		سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	سرعة القطع Vc m/min	التغذية f mm/min	
فولاذ غير سبائكي بمقاومة حتى 640N/mm²		45	50	30	50	20	65	22	120	17	50	
فولاذ سبائكي مُلدن حتى 740N/mm²		35	40	23	40	16	36	19	100	15	40	
فولاذ سبائكي مصلد حتى 980N/mm²		25	30	18	30	14	20	17	65	13	20	
حديد زهر رمادي بصلادة حتى 180 HB		35	50	24	90	16	100	19	120	15	60	
نحاس أصفر		350	200	60	120	50	200	55	120	35	80	
معدن خفيف		320	180	300	90	250	250	180	120	190	90	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 1 - 4

إسم التمرين: تشغيل ماكينة التفريز.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبيت المشغولة	5		
2	ضبط ملزمة تثبيت المشغولة.	5		
3	إختيار نوع عملية التفريز.	5		
4	إختيار سكين التفريز.	5		
5	اختيار سرعة دوران السكين المناسبة.	15		
6	اختيار سرعة التغذية المناسبة.	15		
7	تشغيل أسطح المشغولة.	25		
8	معرفة أنواع أدوات الربط	5		
9	القدرة على إستعمال أدوات الربط	5		
10	معرفة أنواع أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	5		
11	القدرة على إستعمال أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	5		
12	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5،6،7) ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
5 - 1	دقة القياس في معدات ماكينة التفريز

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 7 حصة

الهدف من التمرين

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1 ـ يعرف دقة القياس في معدات الماكينة.

2 ـ يتحكم في حركة أجزاء الماكينة.

المعلومات الفنية:

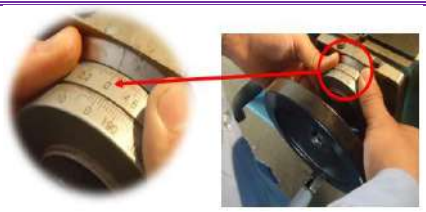
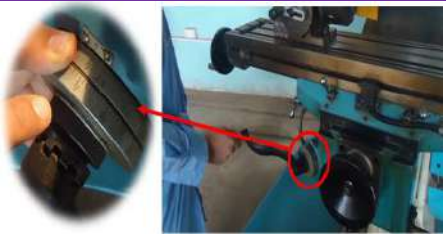
يتم التحكم في مقاسات تحريك أجزاء ماكينة التفريز أفقياً أو عمودياً أو دورانياً، عن طريق تدوير عجلات ذات تدريجة، لقياس مسافة الحركة بأحد الإتجاهات الثلاثة، وكل عجلة منها مُركّبة على عمود مسنن يتعشق مع الجزء المطلوب تحريكه، وعند تدوير العجلة المدرجة دورة واحدة، يتحرك الجزء بضع ملمترات طولياً أو دورانياً، محسوبة وفقاً لوحدات الطول أو الزواية المثبتة على محيط العجلة، وتعتمد دقة القياس على عدد أقسام الوحدة الواحدة في التدريجة.

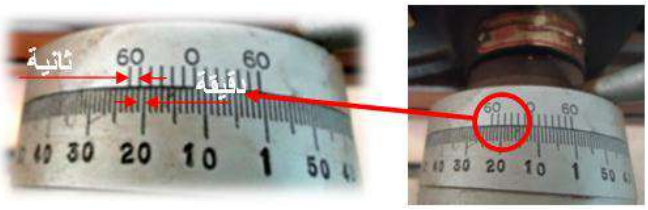
تتكون تدريجة قياس الحركة الطولية من حلقتين وصامولة لقفل حركتهما، تحتوي الحلقة الرئيسة لقراءة مقدار الحركة الطولية على التدريجة بالملمتر، وتسعمل الحلقة الثانية لقياس الحركة على التدريجة بأجزاء الملمتر. وتتكون تدريجة قياس زاوية الحركة الدائرية للمنضدة الدوّارة، على حلقتين، الأولى مقسمة الى (360 درجة)، وحلقتها الثانية مقسمة الى دقائق الدرجة، لزيادة تحديد دقة القياس.

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينات تفريز عامة، منضدة تقسيم دوارة، عدد قياس .

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل / الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.
2	ضع مؤشر تدريجة الحركة العرضية للطاولة على الصفر ثم أقفل التدريجة. 
3	قم بتدوير ذراع العجلة دورة كاملة.
4	قس مسافة الحركة العرضية للطاولة وقارنها بالقياس المثبت على التدريجة للدورة الواحدة ستجد أن الدورة الواحدة تناظر (5mm) لحركة المنضدة، وأصغر قسم في التدريجة يناظر (0.02mm) لحركة المنضدة، وهذا يُعني أن مقدار الدقة في الحركة العرضية هو (0.02mm) .
5	ضع مؤشر تدريجة الحركة الطولية للطاولة على الصفر ثم أقفل التدريجة.
6	كرر خطوات الحركة العرضية في إيجاد دقة المسافة التي تتحركها المنضدة في الإتجاه الطولي، ستجد مقدار الدقة نفسها.
7	كرر الخطوات السابقة نفسها في إيجاد مقدار الدقة لحركة المنضدة رأسياً، ستجد أن الدورة الواحدة للعجلة المدرجة تناظر (2.5mm) لحركة المنضدة رأسياً، وأصغر قسم في التدريجة يناظر (0.02mm). 

8	عند إستعمال طاولة التقسيم الدائرية على ماكينة التفريز قم بما يأتي: أ ـ دَوِّر صينية المنضدة حول محورها عن طريق تدوير عجلتها المدرجة بدرجات زاوية، وآقرأ مؤشر الزاوية على المنضدة عند تدوير العجلة دورة كاملة ستجدها تناظر حركة المنضدة بزاوية مقدارها (6) درجات حول محورها. ب ـ لاحظ وجود (6) أقسام على الحلقة الأولى من العجلة المدرجة، وهي تعادل (6) درجات، وكل درجة مقسمة على (60) دقيقة . جـ ـ لاحظ وجود (6) أقسام تمثل الثواني من الدرجة على كل جهتي الصفر على الحلقة الثانية للعجلة المدرجة تعادل درجة واحدة، وكل قسم منها يعادل (10) ثانية. 

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 1 - 5

إسم التمرين: دقة القياس في معدات ماكينة التفريز.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	معرفة مكونات التدريجة.	10		
2	ضبط إستعمال التدريجة.	20		
3	معرفة قراءة التدريجة.	10		
4	قياس الحركة الطولية للطاولة ومقارنتها بقراءة التدريجة.	10		
5	قياس الحركة العرضية للطاولة ومقارنتها بقراءة التدريجة.	10		
6	قياس الحركة الزاوية للطاولة ومقارنتها بقراءة التدريجة.	20		
7	معرفة تحديد دقة قياس في الماكينة	20		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 4، 6 ،8 ،12)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الثاني

إستخدام سكاكين التفريز

أهداف الفصل:

يكون الطالب بعد إنهاء التدريب على تمارين الفصل قادراً على أن.

1 ـ يعرف أنواع سكاكين التفريز.

2 ـ يركب الصفائح الكاربيدية على سكاكين التفريز.

3 ـ يقوم بتسوية السطوح بواسطة ماكينة التفريز.

4 ـ يقوم بتفريز الآكتاف بواسطة ماكينة التفريز.

المعلومات الأساسية:

إن نوعي سكاكين التفريز المستخدمة في صناعة تشغيل المعادن هما أحادي الإتصال ومتعدد الإتصال الذي يستخدم في عمليات التفريز، والتفريز هي؛ عملية توليد سطوح مشَغّلة بواسطة الآزالة التدريجية لكمية المعدن بواسطة سكاكين التفريز بمعدل تغذية مناسب ودوران عالي، إن الصفة المميزة لعملية التفريز هي؛ أن كل حد قاطع يزيل مقدار معين من المعدن على شكل رايش.

أنواع سكاكين التفريز

إن التنوع في سكاكين التفريز يجعل عمليات التفريز متعددة الجوانب مما يسهل من العمل وعليه يمكن تقسيم سكاكين التفريز إلى :-

1 ـ سكاكين التفريز المحيطية

تُصَمم سكاكين التفريز المحيطية بحيث تثبّت بمحور وتستخدم مع ماكينات التفريز العمودية والأفقية لتشغيل السطوح وعمل الآكتاف والمجاري وعمل التروس والشطبات ، وتشكيل التقعرات والتحدبات. وتقسم إلى عدة أنواع منها :-

أ- سكاكين التفريز الجانبي:- تكون فيها الحدود القاطعة على جوانب ومحيط السِكّينة مما يسمح بتفريز المجاري .

ب- سكاكين التفريز أحادية الجانب :- يكون فيها الحد القاطع على أحد جوانب السِكّينة وتستخدم لعمل الآكتاف .

ت- سكاكين التفريز الجانبية متعرجة الأسنان :- ويُستخدم هذا النوع لأنجاز قطوعات عميقة.

ث- سكاكين التفريز الزاويّة :- وفيها تكون الحدود القاطعة واقعة على مخروط، ويمكن أن تكون مفردة أو مزدوجة الزاوية وتستخدم لعمل المجاري والشطبات (كسر حافة).

ج- سكاكين التفريز التشكيلية :- تصمم لتشغيل التقعّرات والتحدّبات إضافة إلى عمل أسنان التروس.

2 ـ سكاكين التفريز الطرفية

يستخدم هذا النوع على ماكينات التفريز العمودية والأفقية لتشغيل السطوح والمجاري والآكتاف، وتُصنع عادة بحدين أو أكثر وتمتلك ساق أسطوانية أو مخروطية، والشكل (2 ـ 1) يمثل أشكال سكاكين التفريز الجانبية والطرفية.

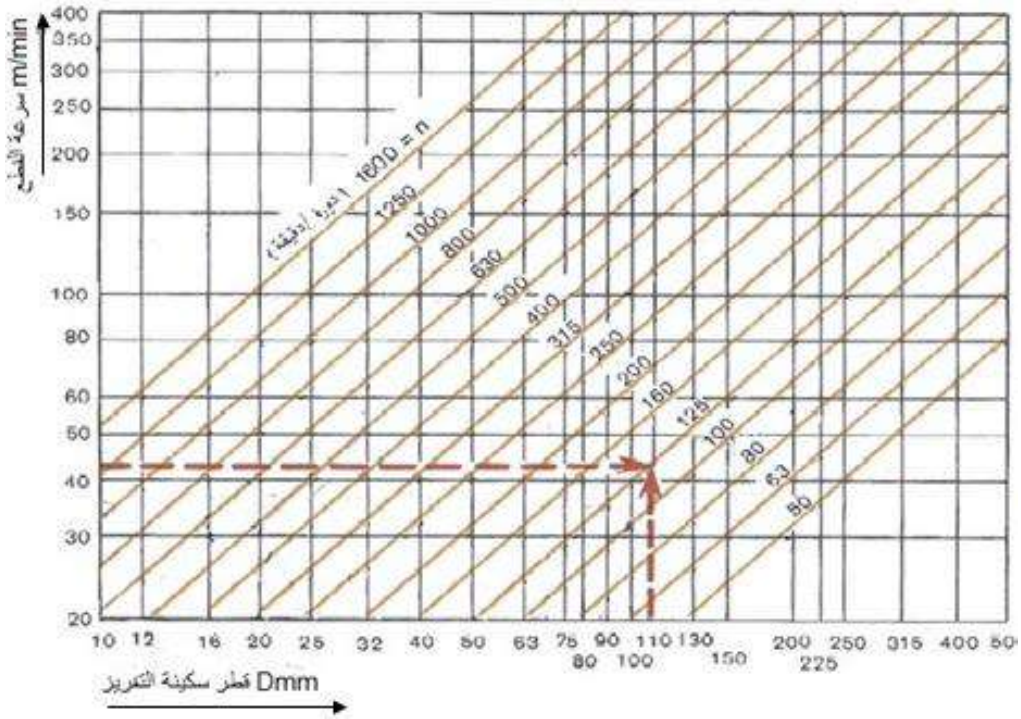
شكل (2 ـ 1) سكاكين التفريز المحيطية والطرفية.

3 ـ سكاكين التفريز الكاربيدية

إن تَصْميم وبُنْيَةْ سكاكين التفريز تؤثر على قدرتها العملية وفعالية إستخدامها لذا تم إستخدام الصفائح الكاربيدية التي لاتحتاج إلى إعادة سن (شحذ) ويمتاز هذا النوع بأنها؛ أكثر صموداً في العمل، وأكثر مقاومة للتآكل، مما يساعد على إختصار الوقت، ويمكن إستبدال الصفائح بسهوله أثناء العمل، تُصْنعْ الصفائح بأشكال مختلفة، منها؛ الرباعية، والمثلثة، والدائرية، كما مبين في الشكل (2 ـ 2).

شكل (2 ـ 2) بعض أشكال السكاكين الكاربيدية

إختيار عدد الدورات المناسبة لسكينة التفريز



مخطط بياني لسرعات القطع

بيانات المخطط :

1 محور x يمثل أقطار سكاكين التفريز.

2- محور y يمثل سرعات القطع.

3- الخطوط المائلة تمثل عدد دورات سكينة التفريز.

يتم تحديد عدد الدورات لسكينة التفريز بموجب معرفة سرعة القطع (v_c) من خلال مخطط متثبت على بدن ماكينة التفريز لتسهيل وتسريع إختيار عدد الدورات، ولغرض قراءة المخطط أعلاه نفرض لدينا سرعة القطع قيمتها (42m/min) وسكينة تفريز ذات قطر (110mm) نمد الخط المقطع بصورة عمودية من الرقم (110) الذي يمثل قطر سكينة التفريز ثم نمد الخط المقطع بصورة أفقية من (42) الذي يمثل سرعة القطع، إن نقطة ألتقاء الخطين التي تكون بتماس مع الخط المائل الذي يمثل عدد الدورات نجد القيمة (125) وهي تمثل قيمة عدد دورات سكينة التفريز في الدقيقة.

التمرين
1 - 2

خطوات تركيب الصفائح الكاربيدية لسكينة تفريز

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين

يكون الطالب بعد إنهاء التدريب على التمرين قادراً على أن.

1- يركب الرأس الكاربيدي في الماسك.

2- يثبت الصفائح الكاربيدية في الرأس الكاربيدي.

3- يثبت سكينة التفريز الكاربيدية في الماكينة.

المعلومات الفنية للتمرين

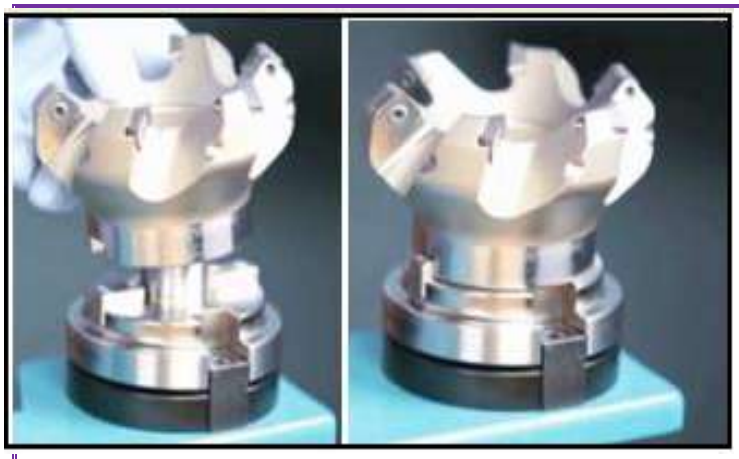
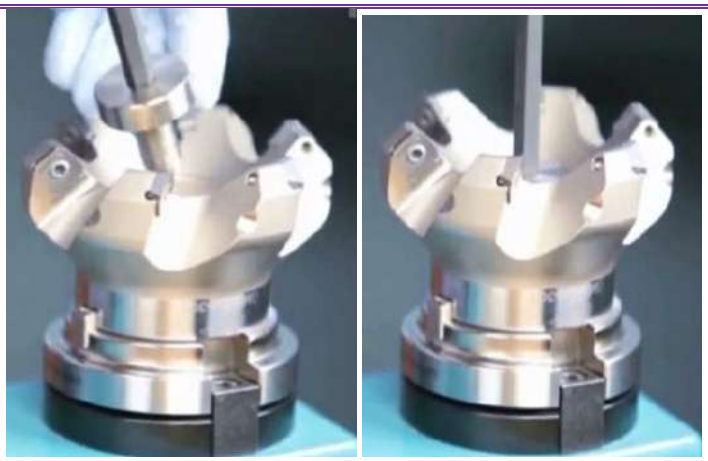
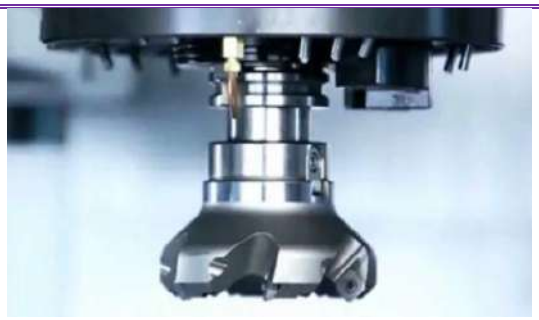
غالباً ما تتآكل الحدود القاطعة لعُدَد القطع نتيجة قوى القطع وإرتفاع درجة الحرارة، لذا يستوجب إعادة شحذ هذه الحدود ليُعاد إستعمالها مرة أخرى، ولتسهيل العمل وعدم تكرار عملية الشحذ، آستعملت الصفائح الكاربيدية، إذ أن هذه الصفائح تُصْنع من سبيكة تتحمل قوى قطع ودرجات حرارة عالية، تُرَكّبْ الصفائح الكاربيدية في الرأس الحامل للصفائح، ثم يُركّب الرأس في عمود دوران ماكينة التفريز.

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

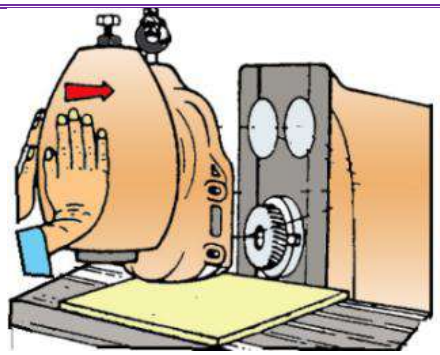
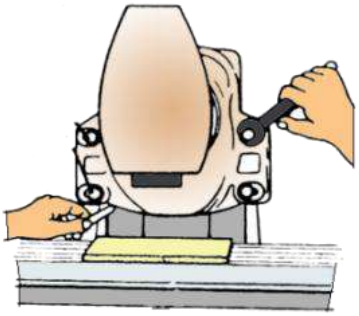
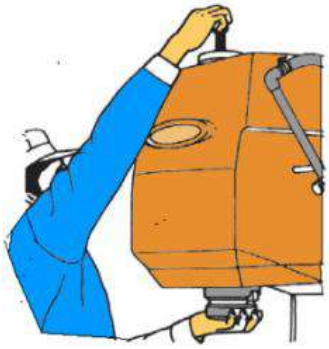
ماكينة تفريز، رؤوس حمل الصفائح الكاربيدية، صفائح كاربيدية مختلفة الأشكال، عُدّة ربط، منضدة عمل، عدة السلامة المهنية (كفوف عمل، نظارة واقية، حذاء عمل واقي).

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لحجمك.	
2	ضع حامل الرأس الكاربيدي ذو الساق المخروطي الشكل في المثبت الخاص.	

3	ضع الرأس الحامل للصفائح الكاربيدية في الماسك المخروطي.	
4	أستخدم المفتاح السداسي لتثبيت الرأس في ماسك رأس التفريز.	
5	ثبت الصفائح الكاربيدية بصورة جيدة بالتتابع في الحدود القاطعة.	
6	ثبت سكينة التفريز الكاربيدية في عمود الدوران.	

طريقة تثبيت رأس عمود الدوران وسكينة التفريز

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ضع رأس عمود الدوران على قطعة خشبية موضوعة على طاولة التفريز.	
3	شد براغي التثبيت بالتقابل لحين ضبط الراس جيدا مع بدن الماكينة.	
4	ثبت ماسك سكاكين التفريز العمودية في تجويف عمود الدوران.	
5	ثبت سكينة التفريز المطلوبة بصورة أبتدائية يدوياً ثم شد ماسك سكينة التفريز بواسطة مفتاح حلقي مع إستخدام مطرقة بلاستيكية.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 2 - 1

إسم التمرين: خطوات تركيب الصفائح الكاربيدية لسكينة تفريز

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لحجمك	5		
2	وضع الرأس الحامل للصفائح الكاربيدية في الماسك المخروطي.	10		
3	إستخدام المفتاح السداسي لتثبيت الرأس في ماسك رأس التفريز.	35		
4	تثبيت الصفائح الكاربيدية بصورة جيدة بالتتابع في الحدود القاطعة.	35		
5	تثبيت سكينة التفريز الكاربيدية في عمود الدوران.	10		
6	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		100%		

إسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3 ، 4)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	عمل تسوية لسطوح مستوية
2 - 2	

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 14 حصة

أهداف التمرين

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1 - يضبط المشغولة في ملزمة التفريز.

2- ينفذ تسوية السطوح بالتتابع.

3- يجهز ماكينة التفريز العمودية.

المعلومات الفنية للتمرين

التمرين عبارة عن سطوح مستوية تأخذ شكل المتوازي المستطيلات يتم تعديل الأسطح الستّة للوصول إلى القياسات الخارجية للخامة بواسطة عملية تسوية الآسطح، إن معدن التمرين من الألمنيوم وهو سهل التشغيل مما يساعد على تنفيذ التمرين بسهولة .

ملاحظات:

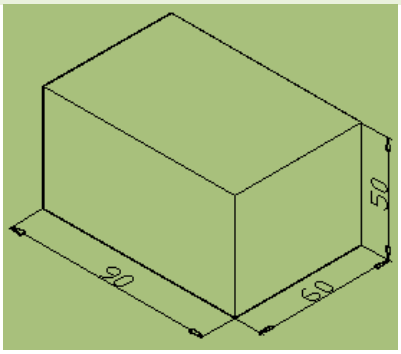
1- يتم تشغيل السطح الأول والثاني بقياس غير نهائي (تقريبي).

2- يتم تشغيل السطح الثالث والرابع بقياس نهائي (إنجازي).

3- السطح الخامس والسادس يمثلان قياس الطول .

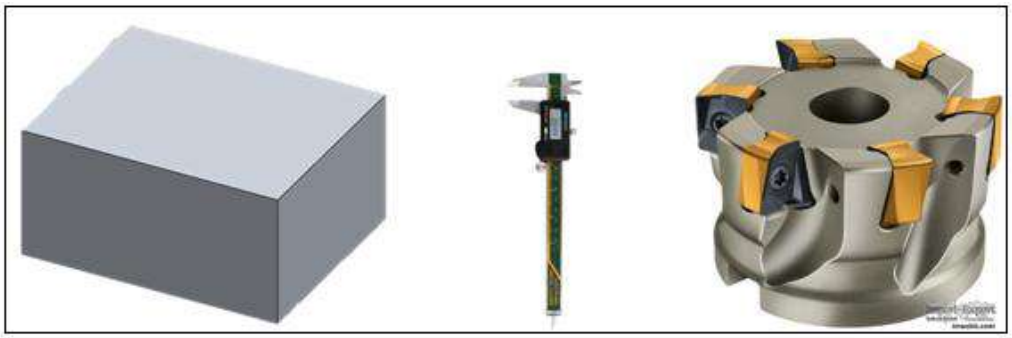
4- مقدار كمية المعدن المزال من كل سطح، يُحَدَّدْ من قبل المشَغّل بعد معرفة السطوح التي تحتاج إلى إزالة عمق أكبر من المعدن، لغرض تنظيف السطح من أي تشوهات وعليه ليس من الضروري تقسيم كمية المعدن المزال بصورة متساوية على السطحين المتقابلين .

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

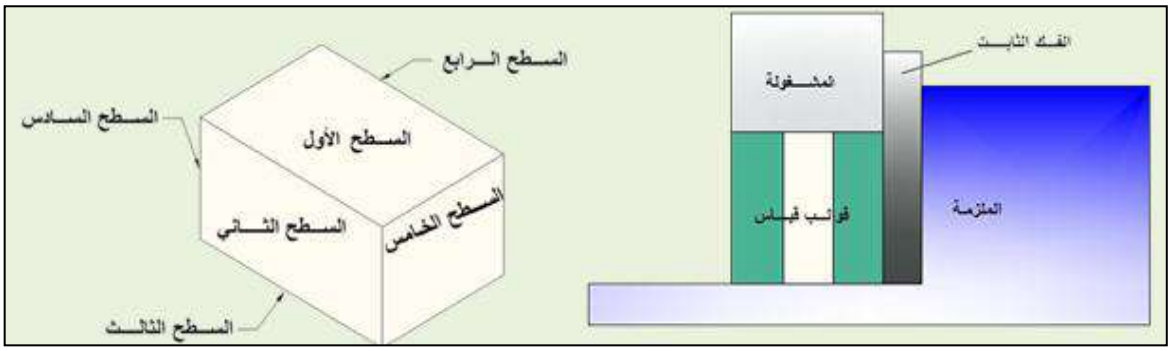
ماكينة تفريز عمودية، ملزمة تفريز، عدة فتح، قدمة قياس، عدة السلامة الشخصية، قطعة معدنية (الخامة) قياس $(100 \times 70 \times 60)mm$، مبرد مسطح ناعم، فيرنية (قدمة قياس)، سكينة تفريز كاربيدية قياس (قطر 80mm).



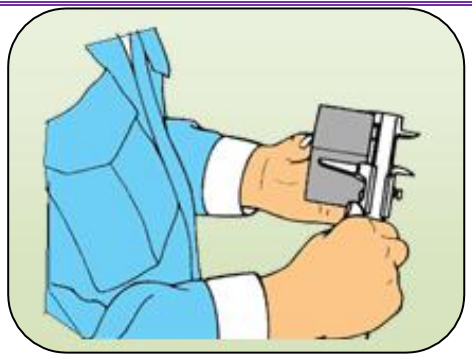
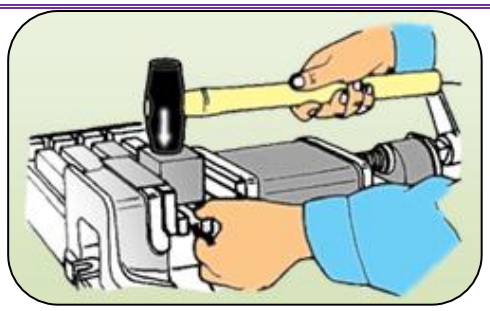
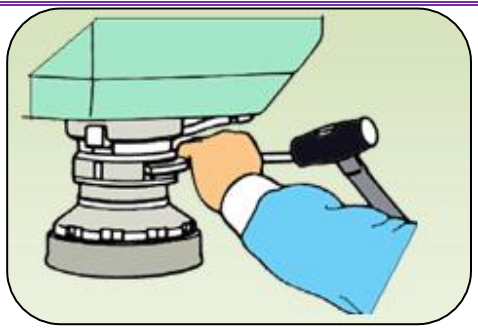
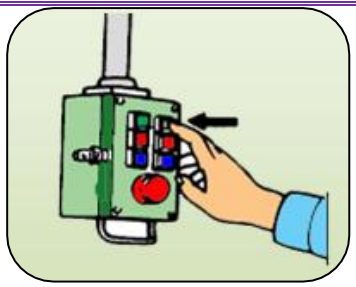
المسلك التكنلوجي:

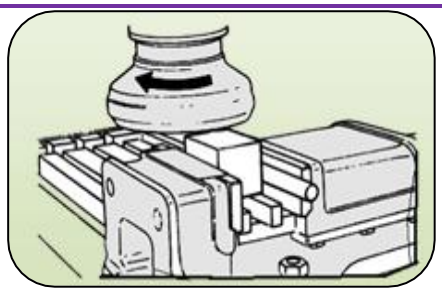
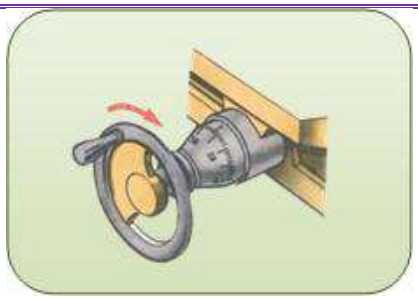
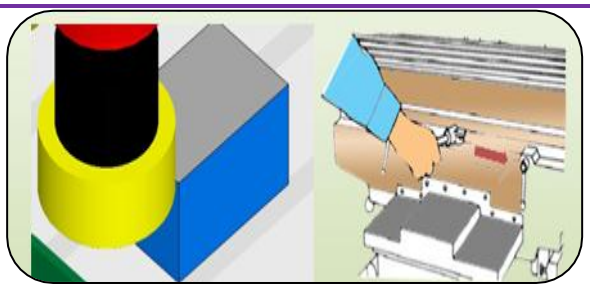
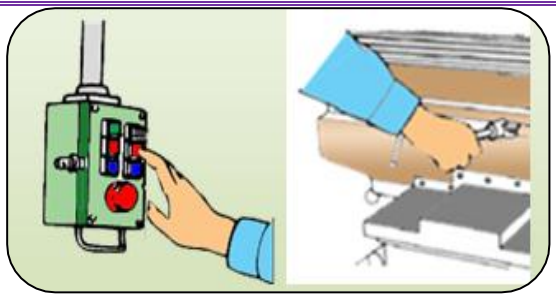
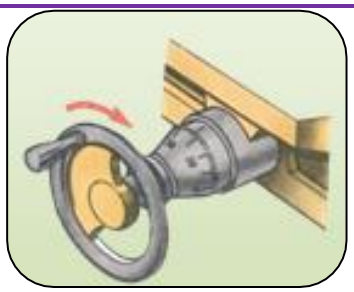
لغرض جعل السطوح المشَغّلة متعامدة مع بعضها ومنتظمة الأبعاد، يجب إتباع الخطوات الآتية:

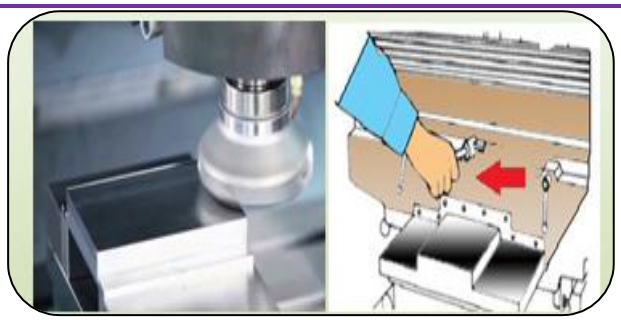
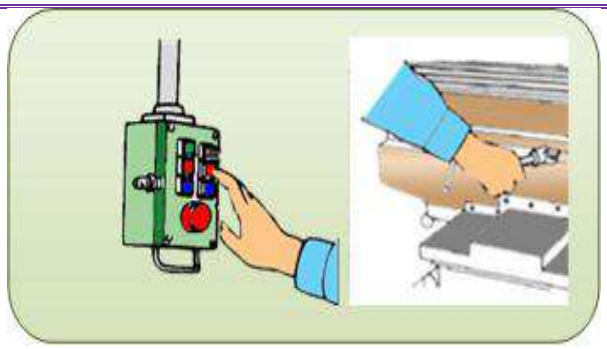
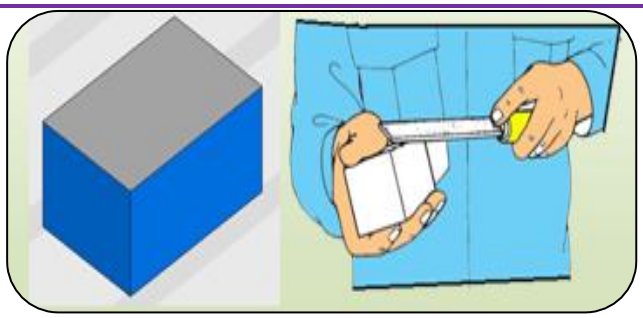
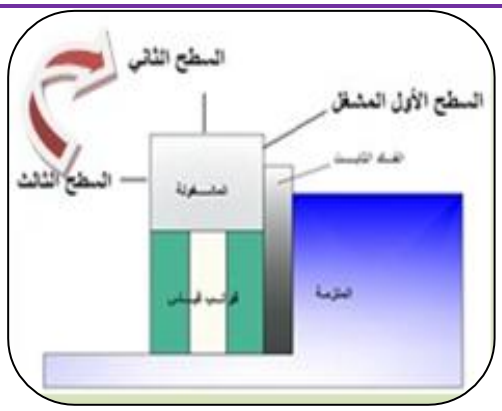
1- تشغيل السطح الأول بإزالة كمية من المعدن لعمل شوط غير نهائي (إستقراب).
2- تدوير المشغولة 90° بحيث يكون السطح الأول المشَغّل متطابق مع الفك الثابت للملزمة لتشغيل السطح الثاني.
3- تشغيل السطح الثاني بإزالة كمية من المعدن لعمل شوط غير نهائي (إستقراب).
4- تدوير المشغولة 90° بحيث يكون السطح الثاني المشَغّل متطابق مع الفك الثابت للملزمة لتشغيل السطح الثالث.
5- تشغيل السطح الثالث بإزالة كمية من المعدن لعمل شوط نهائي (إنجازي) بدقة عالية.
6- تدوير المشغولة 90° بحيث يكون السطح الثالث المشَغّل متطابق مع الفك الثابت للملزمة لتشغيل السطح الرابع.
7- تشغيل السطح الرابع بإزالة كمية من المعدن لعمل شوط نهائي (إنجازي) بدقة عالية.
8- لغرض تحديد طول المشغولة، يُشَغّل السطح الخامس بإزالة كمية من المعدن لعمل شوط غير نهائي (إستقراب) بعد ضبط إستقامة المشغولة بإستخدام الزاوية القائمة.
9- تدوير المشغولة 180° مع ضبط إستقامة المشغولة بإستخدام الزاوية القائمة لتشغيل السطح السادس بإزالة كمية من المعدن وذلك بعمل شوط نهائي لتحديد الطول النهائي للمشغولة .

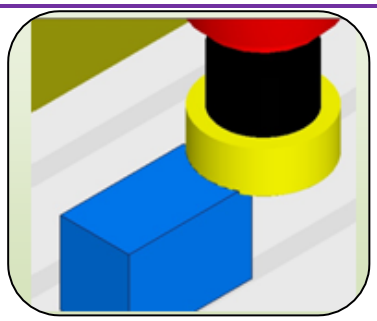
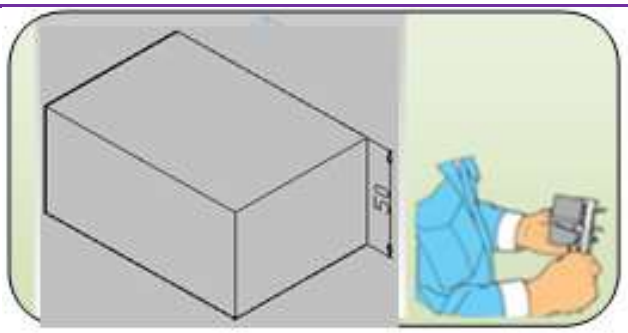
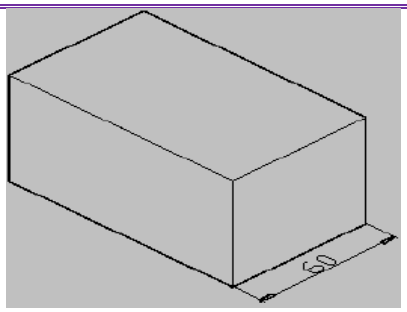
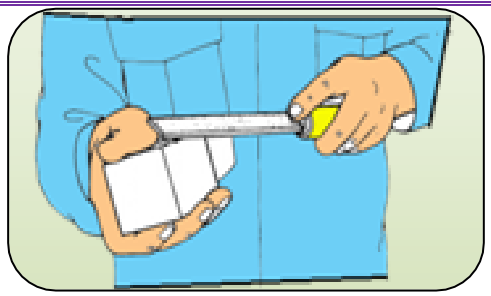


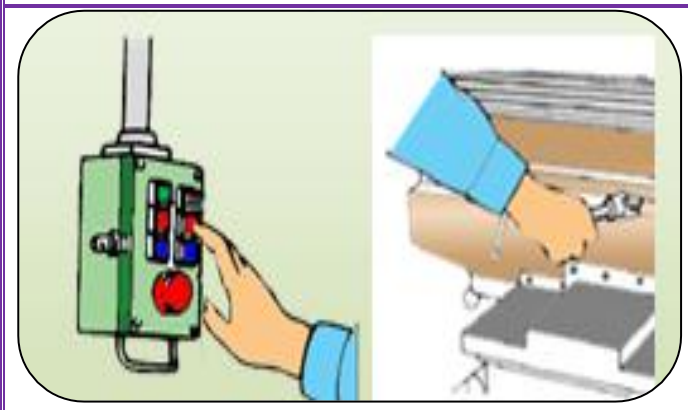
خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

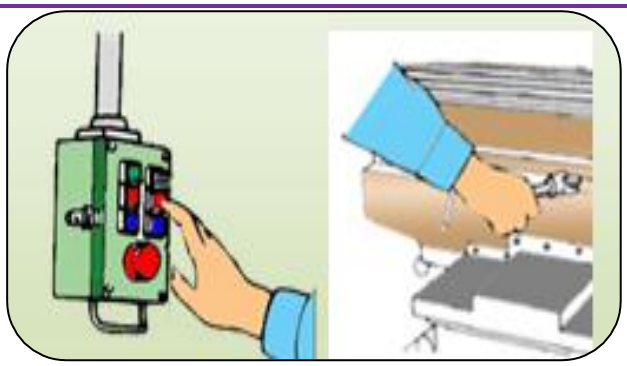
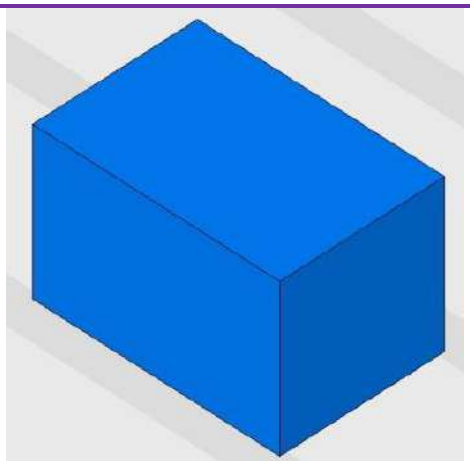
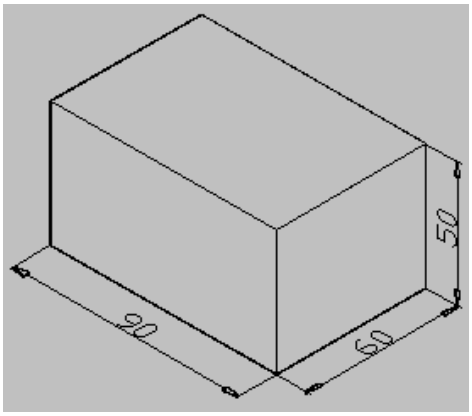
ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	قِسْ أبعاد الخامة المعدنية المراد تشغيلها لتحديد مقدار المعدن المزال من الخامة.	
2	ثبت المشغولة بصورة جيدة بين فكي الملزمة مع وضع قوالب إسناد مع الطرق الخفيف على المشغولة.	
3	ثبّتْ سكينة التفريز الكاربيدية بصورة جيدة.	
4	شَغّل الماكينة لتدوير عمود الدوران.	

5	لامس سكينة التفريز مع السطح الأول للمشغولة لترك أثر بسيط.	
6	إسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالآتجاه الطولي مع آستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
7	أضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 3mm وهو الشوط التقريبي.	
8	شَغِّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
9	وَقِّف الطاولة وعمود الدوران.	
10	أضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 2mm وهو الشوط النهائي.	

11	شَغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسار حتى خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
12	وقف الطاولة وعمود الدوران.	
13	إفتح المشغولة من الملزمة ثم آبرد حواف السطح الأول المشَغّل	
14	إتبع الخطوات الصحيحة لتشغيل السطوح المستوية.	
15	ثبت المشغولة بحيث يكون السطح الأول المشَغّل مطابق لسطح الملزمة الثابت.	
16	كرر الخطوات السابقة لغرض تشغيل السطح الثاني.	

17	كرِّر خطوات تشغيل السطوح لعمل السطح الثالث بتشغيل إنجازي.	
18	أفحص قياس المشغولة ليكون القياس بين السطح الأول والثالث هو50mm	
19	كرر خطوات تشغيل السطوح عند تشغيل السطح الرابع بتشغيل إنجازي	
20	إفحص قياس المشغولة ليكون القياس بين السطح الثاني والرابع هو60mm	
21	إفتح المشغولة من الملزمة ثم آبرد حواف السطح الرابع المشَغّل.	
22	ثبّت المشغولة لتشغيل السطح الخامس الخاص بتحديد الطول بإستخدام زاوية قائمة.	
23	شَغّل الماكينة لتدوير عمود الدوران.	
24	لامس سكينة التفريز مع السطح الخامس للمشغولة لترك أثر بسيط .	

25	إسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالآتجاه الطولي مع آستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
26	أضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 3mm وهو الشوط التقريبي.	
27	شَغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين حتى خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
28	وقف الطاولة وعمود الدوران.	
29	أضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 2mm وهو الشوط النهائي.	
30	شَغّل الماكينة لتدوير عمود الدوران.	
31	شَغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسار حتى خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	

32	وقف الطاولة وعمود الدوران.	
33	إفتح المشغولة من الملزمة ثم آبرد حواف السطح المشَغّل .	
34	كرِّر خطوات العمل من 16-26 .	
35	إفتح المشغولة من الملزمة ثم آبرد حواف السطح المشَغّل .	
36	إفحص طول المشغولة ليكون القياس بين السطح الخامس والسادس هو 90mm	 

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين:2 - 2

إسم التمرين: عمل تسوية لسطوح مستوية

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبيت المشغولة بصورة جيدة بين فكي الملزمة مع وضع قوالب إسناد مع الطرق الخفيف على المشغولة	5		
2	ثبت سكينة التفريز الكاربيدية بصورة جيدة	5		
3	ملامسة سكينة التفريز مع السطح الأول للمشغولة لترك أثر بسيط	5		
4	ضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 3mm وهو الشوط التقريبي	25		
5	تشغيل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	5		
6	ضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 2mm وهو الشوط النهائي	20		
7	بَرد حواف السطح الأول المشَغّل .	5		
8	تثبيت المشغولة لتشغيل السطح الخامس	5		
9	ملامسة سكينة التفريز مع السطح الخامس للمشغولة لترك أثر بسيط.	5		
10	الأبعاد النهائية للمشغولة.	20		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

إسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 ، 6 ،10)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	عمل أكتاف لسطح مستوي
3 - 2	

الآختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يضبط ربط المشغولة في ملزمة التفريز.

2- ينفذ تسوية السطوح بالتتابع.

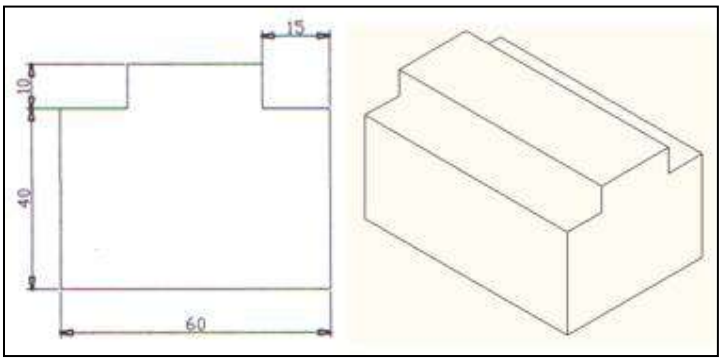
3- يجهز ماكينة التفريز العمودية.

المعلومات الفنية للتمرين

التمرين عبارة عن سطوح مستوية تأخذ شكل المتوازي المستطيلات مع وجود كتفين متناظرة على جانبي أحد السطوح وسيتم أعتماد المشغولة التي تم تنفيذها في التمرين رقم (1) .

وبالقياسات (90×60×50)mm التمرين من معدن الألمنيوم وهو سهل التشغيل مما يساعد على تنفيذ التمرين بسهولة.

الرسم التنفيذي



تجهيز وإختيار الماكينة

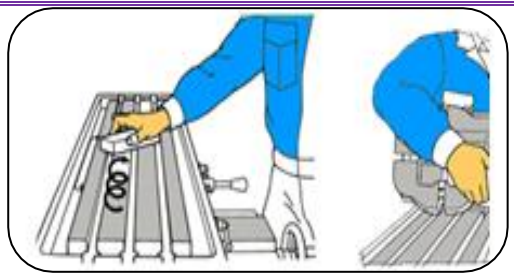
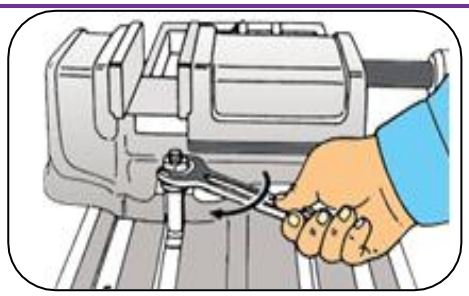
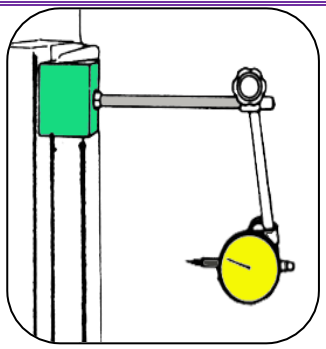
يتم تجهيز الماكينة بآنجاز التحضيرات الضرورية وهي تنظيف الفرش والطاولة وباقي أجزاء الماكينة، ثم تزييت الأجزاء المتحركة مع إختيار الماكينة حسب المتوفر في الورش من ماكينات عمودية أو أفقية أو شاملة، وعلية سيتم إختيار ماكينة أفقية مع تحديد عدد الدورات المطلوبة لعمود الدوران وتحديد سرعة التغذية للحركات الرئيسية وتثبيت الملزمة بصورة جيدة بحيث تكون في وسط الطاولة مع ضبط إستقامة الملزمة.

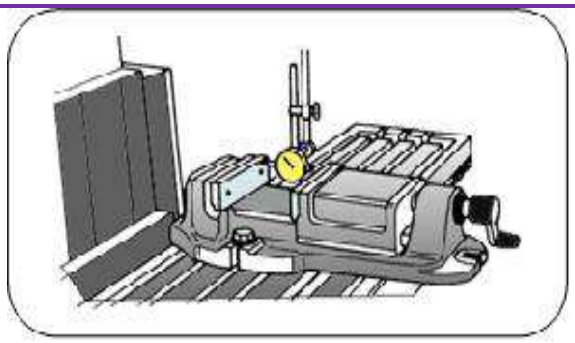
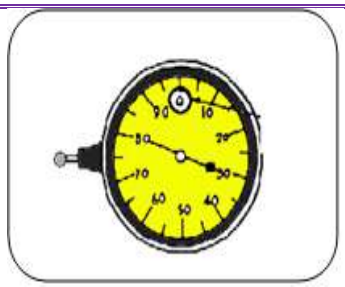
التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

قطعة معدنية (الخامة) قياس $(90 \times 60 \times 50)mm$ ، مبرد مسطح ناعم، فيرنية (قدمة قياس)، ساعة تصفير (Indicator) لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز قرصية جانبية (HSS) قياس (قطرخارجي 80mm وعرض 20mm).

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

وتتلخص طريقة إستخدام ساعة القياس وكما يلي :-

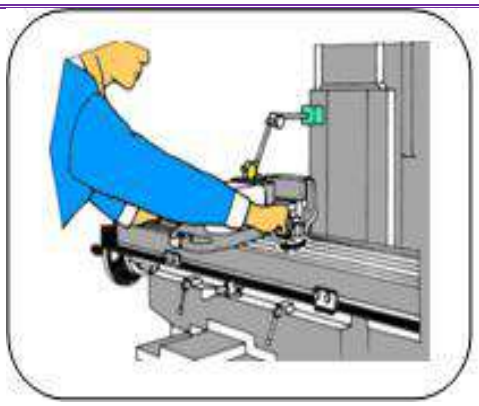
ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	نظف الملزمة و طاولة ماكينة التفريز بصورة جيدة	
2	ثبّت الملزمة على الطاولة بشد خفيف للولب التثبيت.	
3	ثبّت القاعدة المغناطيسية لساعة القياس على السطح المنزلق لجسم الماكينة	

4	ملامسة مجس ساعة القياس من الطرف الأيمن مع سطح الفك الثابت بمقدار مناسب.	
5	أعد ضبط ساعة القياس إلى الصفر.	
6	حرك الطاولة بالأتجاه الطولي يدويا مع ملاحظة مؤشر الساعة لحين وصول مجس الساعة إلى نهاية الطرف الآخر من سطح الفك الثابت	

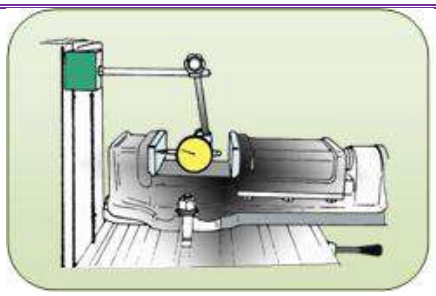
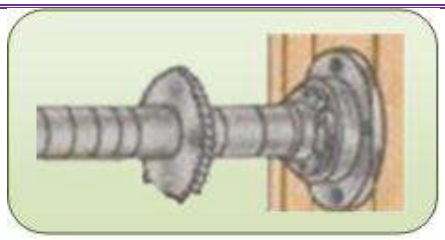
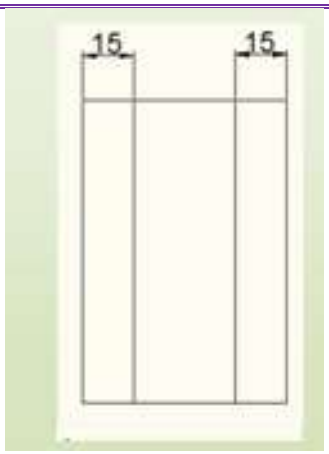
ويمكن الحصول هنا على قراءتين:

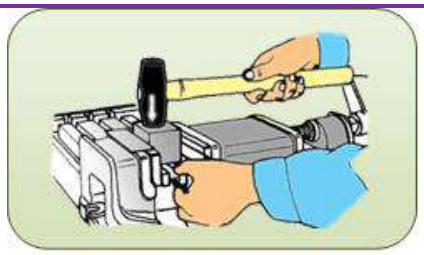
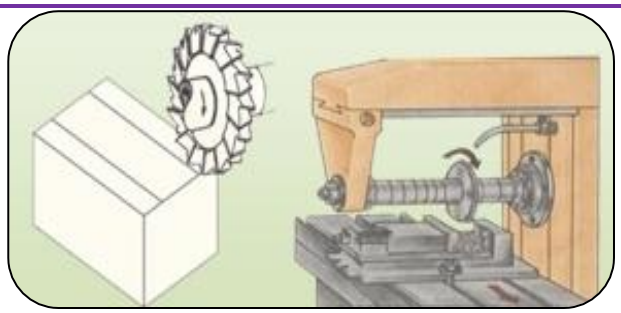
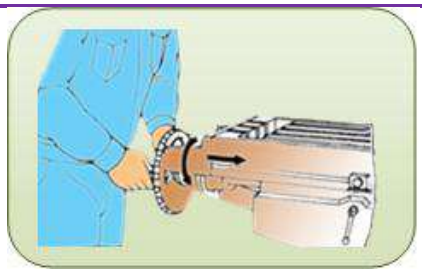
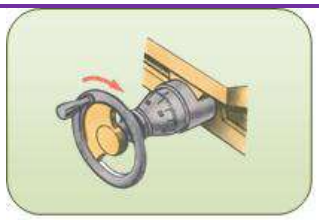
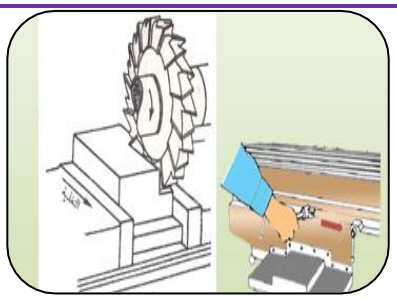
الأولى :- عندما يتحرّك المؤشر مع عقارب الساعة وعندها يتم طرق الطرف الأيمن للملزمة بإستخدام مطرقة بلاستيكية بمقدار نصف القيمة المقروءة مع التكرار لحين الوصول إلى إستقامة الملزمة

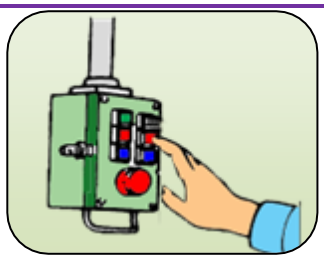
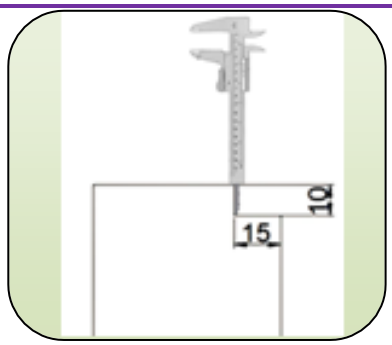
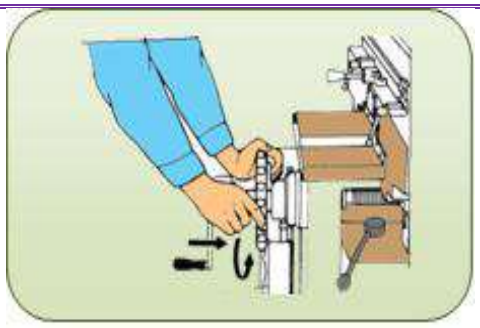
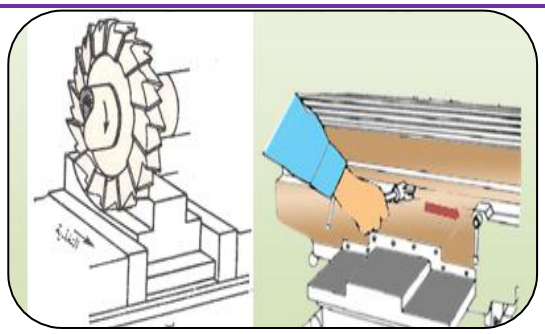
الثانية :- عندما يتحرّك المؤشر عكس عقارب الساعة وعندها يتم طرق الطرف الأيسر للملزمة بإستخدام مطرقة بلاستيكية بمقدار نصف القيمة المقروءة مع التكرار لحين الوصول إلى إستقامة الملزمة.

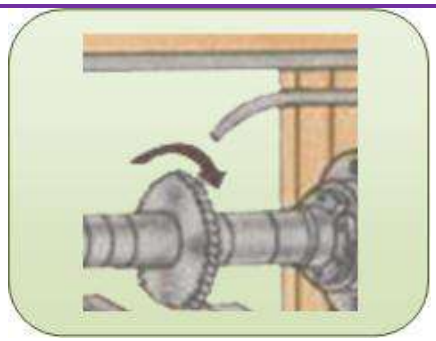
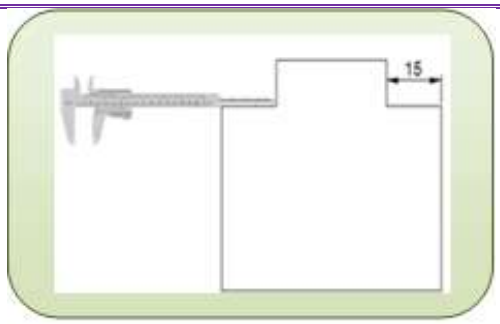
7	ثبّت براغي الملزمة بصورة جيدة ومحكمة	

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	حرّك الذراع العلوي لمسافة مناسبة ثم آخرج كرسي الإسناد	
2	أضبط إستقامة الملزمة بآتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس ثم ثبّت الملزمة بصورة جيدة	
3	إختر سكينة التفريز بقياس (Ø80mm×20mm) ثم ثبتها على عمود الدوران بعد تركيب حلقات التركيب.	
4	ثبّت كرسي الإسناد بعد تثبيت عمود الدوران.	
5	أستخدم أدوات الشنكرة لتخطيط أبعاد الآكتاف .	

6	ثبت المشغولة بصورة جيدة مع الطرق الجيد لضبطها على قوالب الإسناد.	
7	شَغّل عمود الدوران ثم لامس سكينة التفريز مع طرف سطح المشغولة لترك أثر بسيط ثم أجعل محدد القياس للتغذية الرأسية على الصفر في عجلة التدريجات	
8	أسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالآتجاه الطولي مع آستمرار سكينة التفريز بالدوران	
9	أضبط العمق المطلوب بتحريك عجلة التدريجات مع عقارب الساعة بمقدار 10mm	
10	شَغّل منظومة التبريد.	
11	شَغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	

12	وقف عمود الدوران وسائل التبريد	
13	إفحص عرض الكتف والعمق بالورنية (قدمة القياس).	
14	إنتقل بسكينة التفريز إلى الكتف الثاني وبنفس عمق الكتف الأول عن طريق التغذية العرضية.	
15	شَغّل عمود الدوران مع تشغيل منظومة التبريد.	
16	شَغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	

17	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
18	إفحص عمق وعرض الكتف.	
19	إفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وإعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الآنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 2 - 3

إسم التمرين: عمل أكتاف لسطح مستوي

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ضبط إستقامة الملزمة بأتباع الخطوات اللازمة بإستخدام ساعة القياس.	5		
2	إختيار سكينة التفريز القرصية وتثبيتها على عمود الدوران.	5		
3	ملامسة سكينة التفريز مع طرف سطح المشغولة لترك أثر بسيط وتصفير التدريجة.	5		
4	ضبط العمق المطلوب.	20		
5	التحكّم بموقع سكينة التفريز.	20		
6	ضبط عرض الكتف والعمق بقدمة القياس.	20		
7	تحريك سكينة التفريز إلى الكتف الثاني وبنفس عمق الكتف الأول عن طريق التغذية العرضية.	5		
8	دقة أبعاد عمق وعرض الكتف	10		
9	إجراءات إنهاء العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		100%		

إسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 ،5 ،6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الثالث

تشغيل (المجاري) على السطوح المستوية

أهداف الفصل:

يكون الطالب بعد التدريب قادراً على أن:

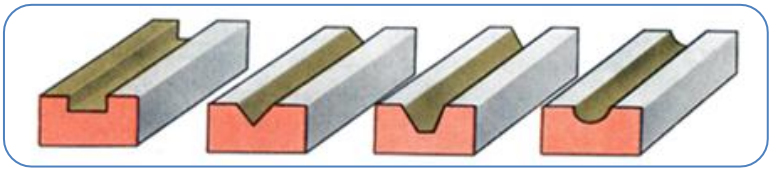
1 ـ يقطع مجرى مفتوح في المشغولة بواسطة ماكينة التفريز.

2 ـ يقطع مجرى نصف مغلق في المشغولة بواسطة ماكينة التفريز.

3 ـ يقطع مجرى مغلق في المشغولة بواسطة ماكينة التفريز.

4 - يقَطعْ مجرى غنفاري في المشغولة بواسطة ماكينة التفريز.

إن عمل المجاري على السطوح المستوية من العمليات الشائعة في التفريز ولو تفحصنا أجزاء ماكينة التفريز لوجدنا أنها تحتوي على كافة أنواع المجاري مثل طاولة التفريز، الذراع العلوي إضافة إلى باقي الأجزاء لذا سيتم تنفيذ التمرين الذي هو عبارة عن طاولة ماكينة تفريز مصغرة حبث يمكن أنجاز عدة عمليات على التمرين نفسه، حيث أن طاولة التفريز تحتوي على مجاري مفتوحة ومغلقة وعلى شكل حرف (T) وغنفارية وعليه يمكن إستخدام نفس التمرين للعمليات كافة مع إستخدام خامة من معدن الألمونيوم.



الشكل (3-1) بعض أنواع المجاري

المسلك التكنلوجي للتمرين

لتنفيذ أي تمرين يحتوي على عدة عمليات يجب إختيار طريقة العمل المناسبة مع دراسة طريقة المسلك التكنلوجي (تسلسل العمليات) التي تضمن آنجاز العمل وعليه عند دراسة التمرين نلاحظ أن التمرين لايمكن إنجازه على ماكينة تفريز أفقية فقط بسبب عمل المجاري المغلقة لكن يمكن أنجازه على ماكينة التفريز العمودية، أما وضع تسلسل العمليات فيخضع إلى طريقة مسك المشغولة، فيجب عمل المجرى المغلق على السطح الجانبي للطاولة قبل المجاري الغنفارية التي تعيق عملية المسك لهذ تسلسل العمليات سيكون وفق الآتي:

1 - عمل مجاري مفتوحة على السطح العلوي للطاولة.

2 - تنفيذ المجرى حرف (T) على المشغولة.

3 - تنفيذ قَطِعْ المجرى المغلق.

4 - تنفيذ قَطِعْ المجرى الغنفاري.

التمرين
1 - 3

عمل أخدود مفتوح على سطح مستوي

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 14 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

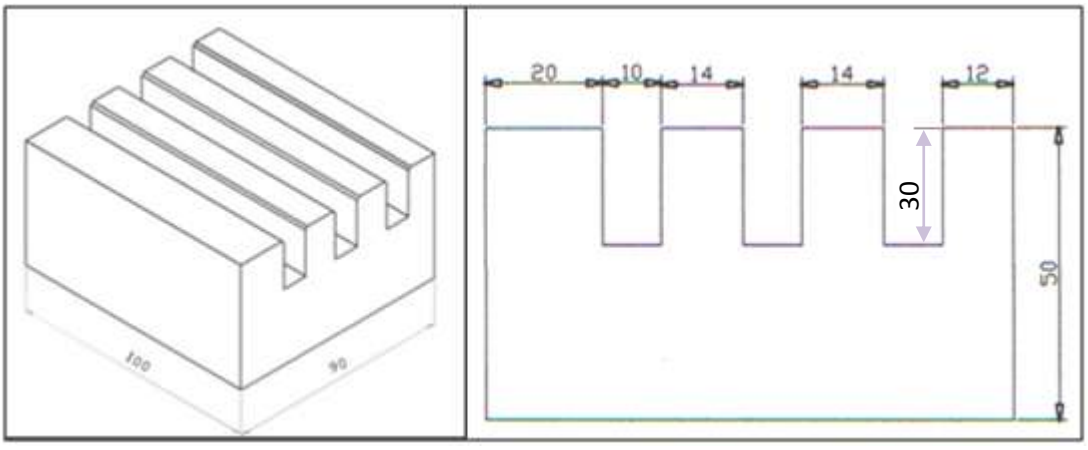
1 ـ ينفذ مجرى مفتوح.

2 ـ يضبط مركزية سكينة التفريز مع المجرى المشغل.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن سطوح مستوية تأخذ شكل المتوازي المستطيلات تم تعديل الأسطح الستة للوصول للقياسات الخارجية للخامة بواسطة عملية تسوية الأسطح، أن معدن التمرين من معدن الألمنيوم وهو سهل التشغيل مما يساعد على تنفيذ التمرين بسهولة، والتمرين عبارة عن مجاري مفتوحة مما يعني يمكن أشتغاله بواسطة سكينة تفريز قرصية أو سكينة تفريز طرفية ويمكن إجراء عملية تخطيط للمجاري لتسهيل ضبط سكينة التفريز مع المجرى أو إستخدام عجلات التدريج الموجودة على الكابول لتحديد المسافة العرضية وعمق المجرى.

الرسم التنفيذي:



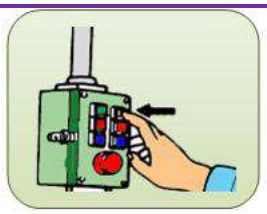
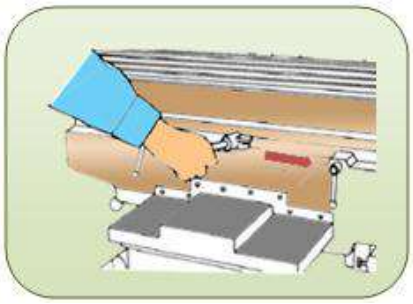
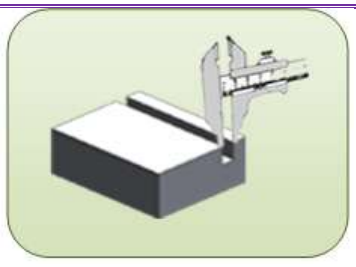
تجهيز وإختيار الماكينة:

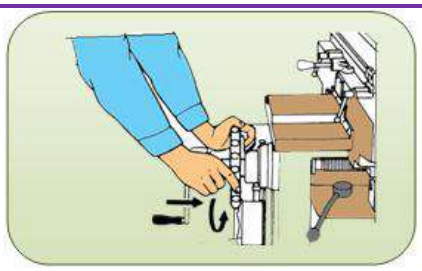
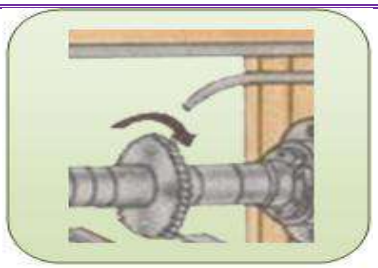
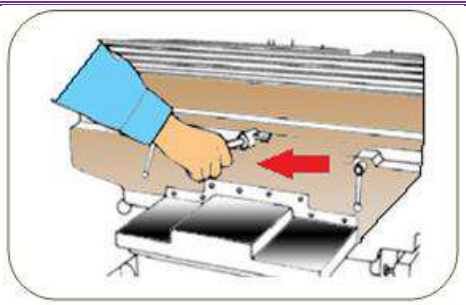
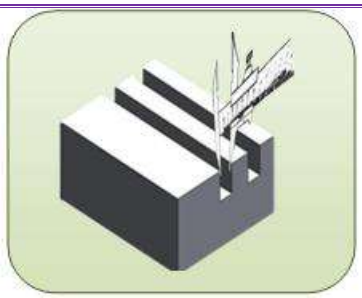
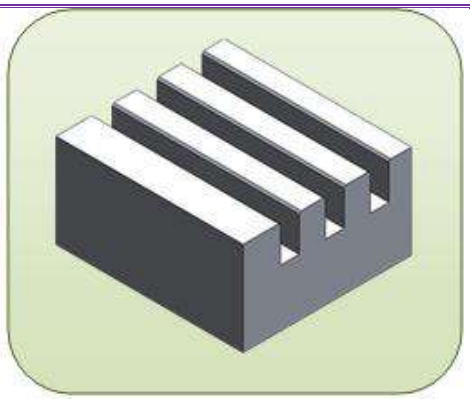
يتم إختيار الماكينة حسب المتوفر في الورش من مكائن عمودية أو أفقية أوشاملة وعلية سيتم إختيار الماكينة شاملة الأغراض لغرض االتدريب على تبديل رأس الدوران العمودي وأستبداله بالذراع العلوي.

التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

ماكينة تفريز افقية، قطعة معدنية قياس $(100 \times 90 \times 50)mm$، مبرد مسطح ناعم، فيرنية قياس، ساعة تصفير لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز قرصية قياس (قطر 100mm وعرض 10mm)، عدة سلامة شخصية أدوات شنكرة.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	نفذ الخطوات من (1) الى (8) كما في التمرين الثالث للفصل الثاني.	
2	شغل منظومة التبريد .	
3	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
4	أوقف عمود الدوران وسائل التبريد.	
5	إفحص عرض المجرى والعمق بالورنية.	

6	إنتقل بسكينة التفريز إلى منتصف المجرى الثاني وبنفس عمق المجرى الأول عن طريق التغذية العرضية.	
7	شغل عمود الدوران مع تشغيل منظومة التبريد.	
8	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسارلحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
9	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
10	إفحص عرض المجرى والعمق بالورنية.	
11	كرر نفس الخطوات لتنفيذ المجرى الثالث والرابع .	
12	أفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 3 - 1

إسم التمرين: عمل مجرى مفتوح على سطح مستوي.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ضبط إستقامة الملزمة بإتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس وتثبيت الملزمة بصورة جيدة	12		
2	إختيار سكينة التفريز القرصية بقياس المناسبة وتثبيتها على عمود الدوران وتركيب حلقات التركيب.	8		
3	تثبيت المشغولة وضبطها على قوالب الأسناد.	8		
4	تشغيل عمود الدوران وملامسة سكينة التفريز مع طرف سطح المشغولة وضبط قياس للتغذية الرأسية	12		
5	ضبط العمق المطلوب باستعمال عجلة التدريجات	7		
6	ضبط تشغيل الحركة الطولية للطاولة	8		
7	ضبط عرض المجرى والعمق.	12		
8	الأنتقال بسكينة التفريز إلى منتصف المجرى الثاني وبنفس عمق المجرى الأول عن طريق التغذية العرضية.	8		
9	برد حافات المجاري بالمبرد لعمل كسر حافة.	12		
10	إجراءات إنهاء العمل /تخطيط وشنكرة	8		
11	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،5 ،8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 3	عمل أخدود نصف مفتوح

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 3 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- ينفّذ مجرى نصف مفتوح.

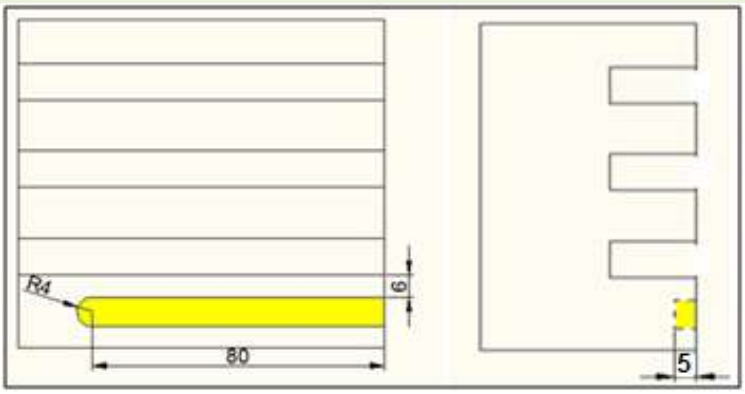
2- يضبط مركزية سكينة التفريز مع المجرى المشغل.

3- يجهّز ماكينة التفريز العمودية.

المعلومات الفنية للتمرين:

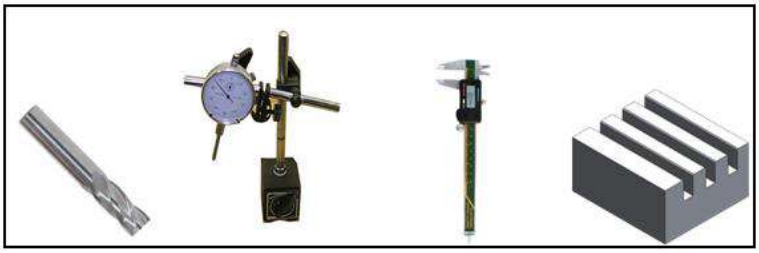
تُم العمل على نفس التمرين السابق للآستفادة من المعدن مع جعل الطالب أكثر تركيز أثناء العمل لأن فشل التمرين يعني فشل جميع التمارين المقررة .

الرسم التنفيذي

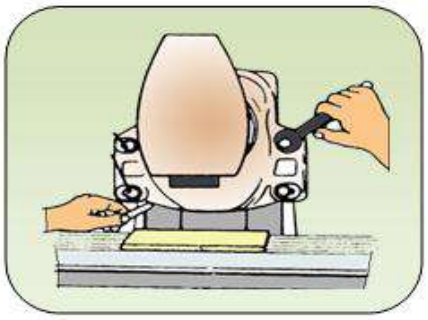
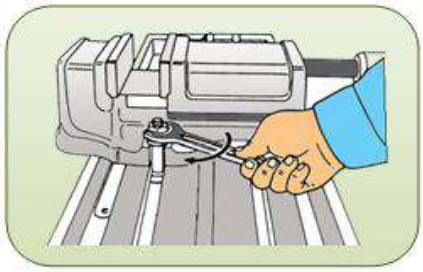
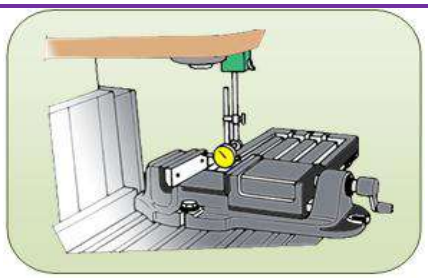
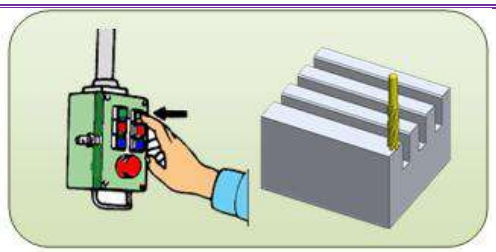
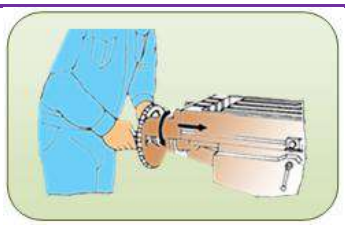


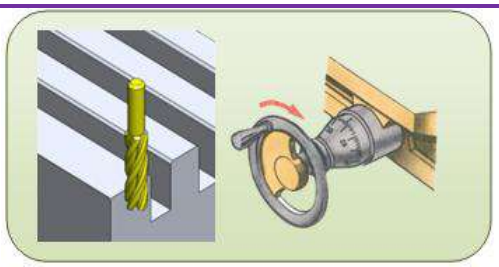
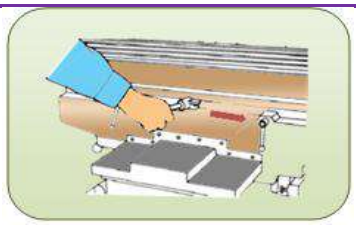
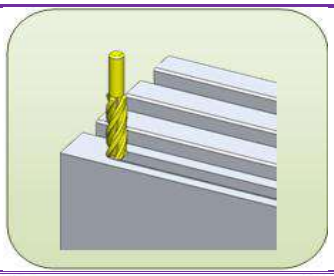
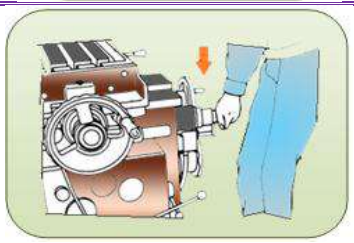
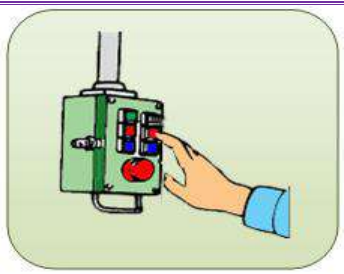
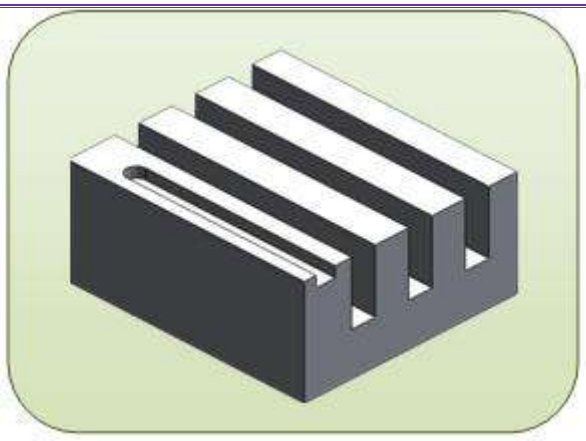
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

ماكينة تفريز عمودية، القطعة المعدنية للتمرين السابق $(100 \times 90 \times 50)mm$))، مبرد مسطح ناعم، فيرنية قياس، ساعة تصفير لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز طرفية قياس (8mm)، عدة سلامة شخصية وادوات شنكرة.



خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	أتبع الخطوات الصحيحة لتثبيت رأس عمود الدوران.	
2	نظف طاولة التفريز ثم ثبت الملزمة بشكل آبتدائي على الطاولة .	
3	أضبط إستقامة الملزمة بإتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس ثم ثبت الملزمة بصورة جيدة.	
4	إختر سكينة التفريز الطرفية ذات قياس 8mm وثبتها على عمود الدوران جيداً.	
5	قرب سكينة التفريز من سطح المشغولة مع ترك مسافة من جانب المشغولة (6mm) ثم شغل عمود الدوران لملامسة سطح المشغولة مع ترك أثر بسيط .	
6	إسحب سكينة التفريز بعيداً عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالإتجاه الطولي مع إستمرار سكينة التفريز بالدوران.	

7	إرفع الطاولة بمقدار 5mm لضبط العمق المطلوب.	
8	شـــغّل الحركـــة الطوليـــة للطاولـــة بتحريـــك عتلـــة التحريـــك إلـــى اليمـــين مع تشغيل منظومة التبريد.	
9	وقف التغذية الطولية حين الوصول إلى الطول المطلوب.mm80	
10	إخفض طاولة الماكينة لأبعاد سكينة عن المجرى مع بقاء سكينة التفريز على الدوران.	
11	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
12	إفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وإعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 3 - 2

إسم التمرين: عمل مجرى نصف مفتوح.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تنظيف طاولة التفريز وتثبتت الملزمة.	8		
2	ضبط إستقامة الملزمة بإستخدام ساعة القياس.	12		
3	إختيار سكينة التفريز الطرفية المناسبة وتثبيتها على عمود الدوران جيداً.	8		
4	تقريب سكينة التفريزمن سطح المشغولة وتشغيل عمود الدوران لترك أثر بسيط.	8		
5	رفع الطاولة بمقدار 5mm لضبط العمق المطلوب.	12		
6	تشغيل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد .	8		
7	إيقاف التغذية الطولية.	12		
8	خفض طاولة الماكينة.	12		
9	إيقاف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	8		
10	فتح المشغولة وتنظيف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	12		
الدرجة النهائية للتمرين.		100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 ،3 ،5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين
3 - 3

عمل أخدود على شكل حرف T

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- يضبط ملزمة التفريز بإستقامة.

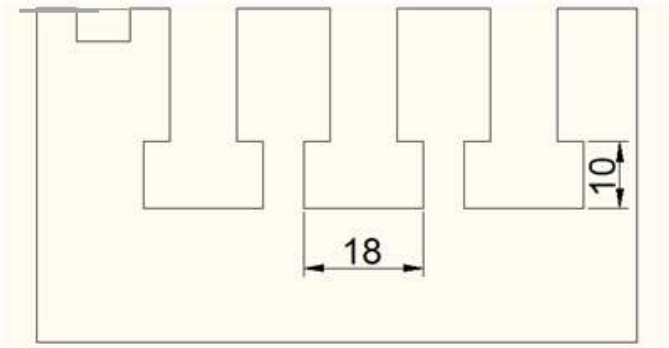
2- يضبط مركزية سكينة التفريز مع المجرى المشغل.

3- يتدرب على خطوات عمل المجرى على شكل حرف (T) .

المعلومات الفنية للتمرين:

إن نجاح التمرين يعتمد على ضبط مركز سكينة التفريز على شكل حرف (T) مع المجرى المشغل سابقا وعليه يجب إتباع الخطوات الصحيحة لضبطها .

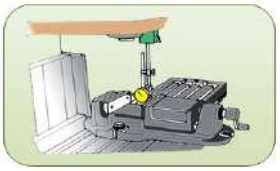
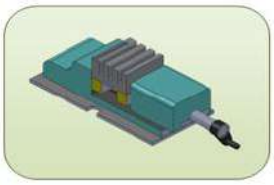
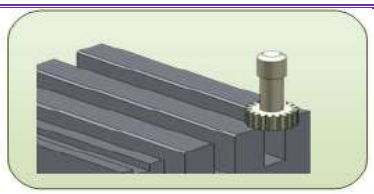
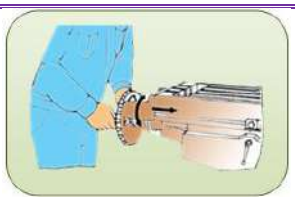
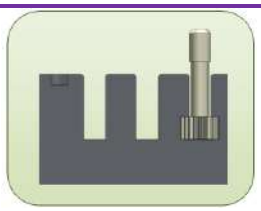
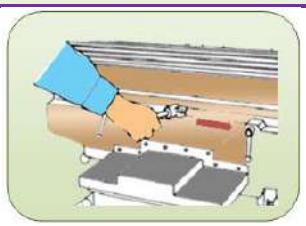
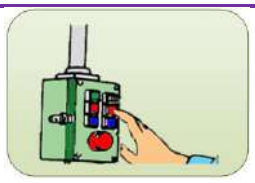
الرسم التنفيذي:

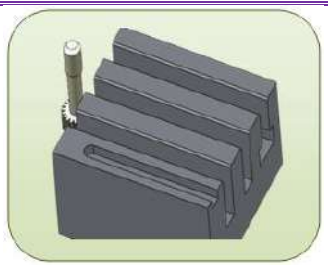
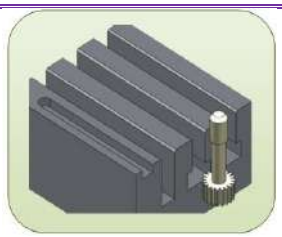
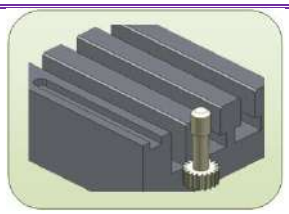
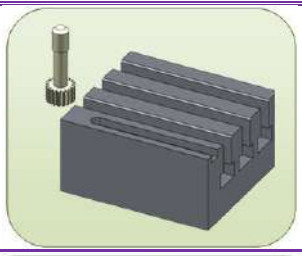
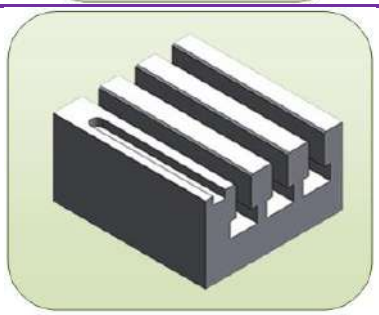


التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

ماكينة تفريز عمودية، القطعة المعدنية للتمرين الثاني $(100 \times 90 \times 50)mm.$ لإكمال خطوات التمرين عليها ، مبرد مسطح ناعم، فيرنية قياس، ساعة تصفير لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز على شكل حرف (T) قياس قطر 18mm وسمك 10mm ، عدة السلامة شخصية.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	أضبط إستقامة الملزمة بإتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس ثم ثبت الملزمة بصورة جيدة.	
2	إختر سكينة التفريز المناسبة ثم ثبتها على عمود الدوران .	
3	ثبت المشغولة بصورة جيدة مع وضع قوالب الأسناد لأبعاد منطقة التجاويف عن الضغط من قبل فكي الملزمة.	
4	قرب سكينة التفريزمن سطح المشغولة لملامسة سطح المشغولة ويفضل وضع ورقة بين سكينة التفريز وسطح المشغولة ثم صفر عجلة التدريجات .	
5	إسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالإتجاه الطولي.	
6	إرفع الطاولة بمقدار 30mm لغرض ضبط العمق المطلوب وذلك بتحريك عجلة التدريجات.	
7	شغّل عمود الدوران.	
8	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل المعدن الطري.	
9	وقّفْ عمود الدوران والمعدن الطري.	

10	إفحص عرض وعمق المجرى بإستخدام الورنية.	
11	آنتقل بسكينة التفريز إلى منتصف المجرى الثاني وبنفس العمق.	
12	شغّل عمود الدوران.	
13	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسارمع تشغيل المعدن الطري.	
14	وقّف عمود الدوران المعدن الطري.	
15	إفحص عرض وعمق المجرى بإستخدام الورنية.	
16	إنتقل بسكينة التفريز إلى منتصف المجرى الثالث وبنفس العمق.	
17	شغّل عمود الدوران.	
18	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل المعدن الطري لحين خروج سكينة التفريز عن المشغولة.	
19	وقّف عمود الدوران المعدن الطري.	
20	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن المشغولة بمسافة أمان مناسبة.	
21	إفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وإعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 3 - 3

إسم التمرين: عمل مجرى على شكل حرف T

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ضبط إستقامة الملزمة وتثبيتها بإتباع الخطوات اللازمة بإستخدام ساعة القياس.	12		
2	إختيار سكينة التفريز المناسبة وتثبيتها على عمود الدوران .	8		
3	تثبيت المشغولة بصورة جيدة مع وضع قوالب الآسناد	12		
4	تقريب سكينة التفريز من سطح المشغولة لملامسة سطح المشغولة.	8		
5	سحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا	8		
6	رفع الطاولة بمقدار 30mm لغرض ضبط العمق المطلوب	12		
7	فحص عرض وعمق المجرى بإستخدام الورنية.	12		
8	الآنتقال بسكينة التفريز إلى منتصف المجرى الثاني وبنفس العمق.	12		
9	خفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن المشغولة بمسافة أمان مناسبة.	8		
10	فتح المشغولة وتنظيف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	8		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،2 ،6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
4 - 3	عمل أخدود مغلق على شكل حرف T

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين:

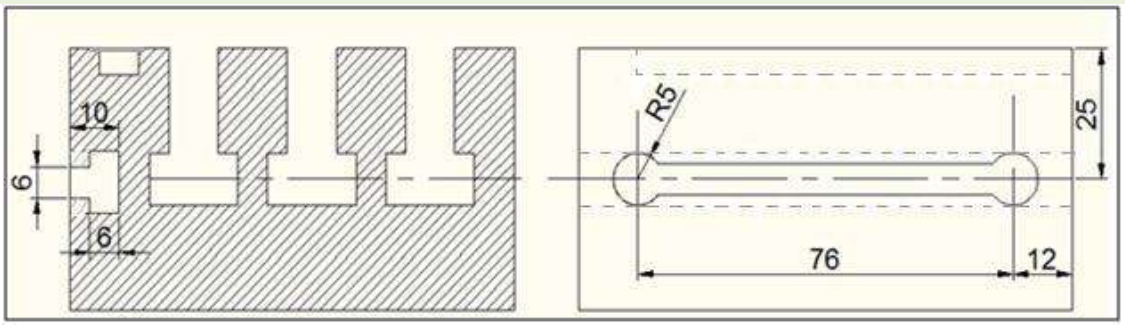
بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1- ينفّذ مجرى مغلق.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن مجرى مغلق على شكل حرف (T) وبما إنه مغلق لذا يتطلب التمرين خطوة سابقة لغرض تسهيل عمل سكينة التفريز وأن الخطوة عبارة عن ثقوب دائرية يكون قطرها أكبر من القطر المستخدم .

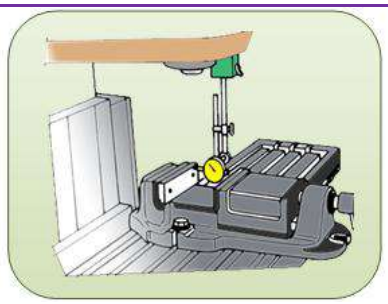
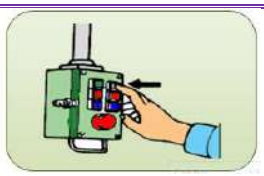
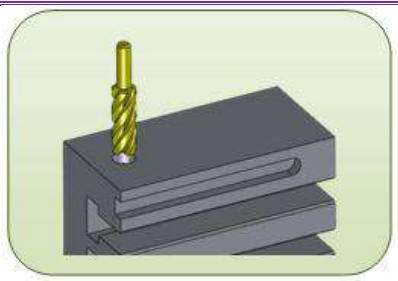
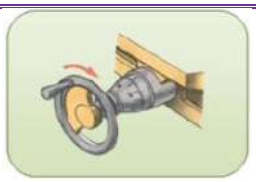
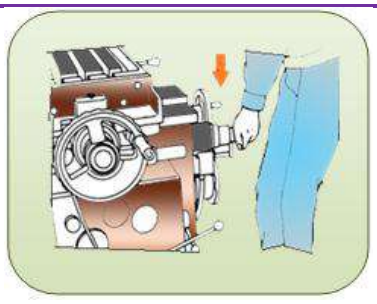
الرسم التنفيذي:

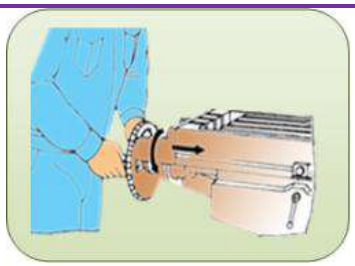
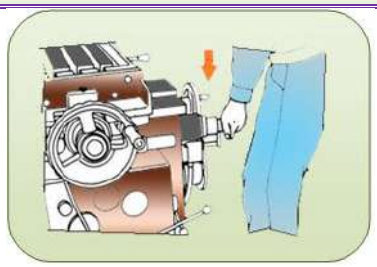
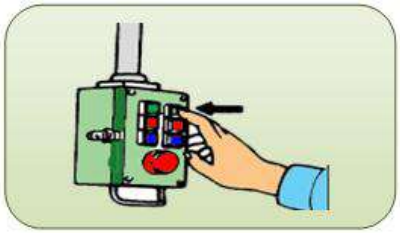
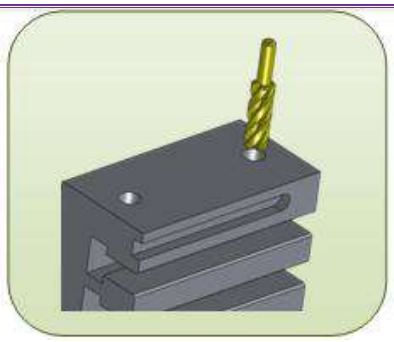
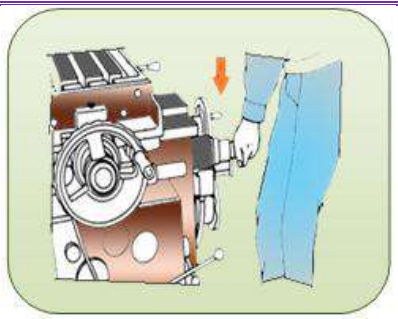


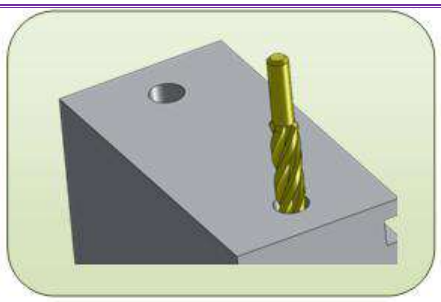
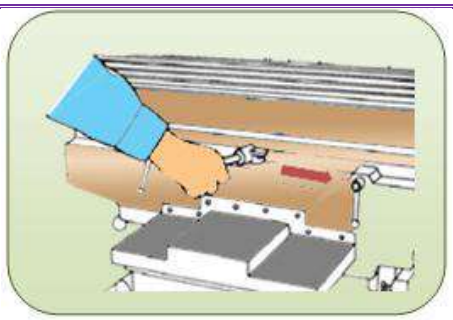
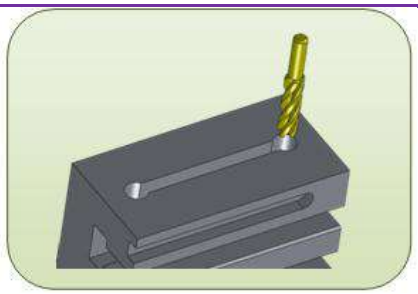
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

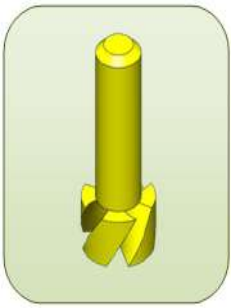
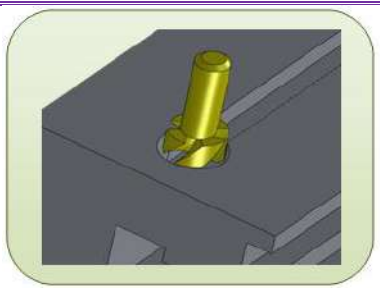
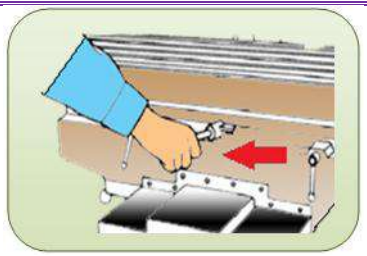
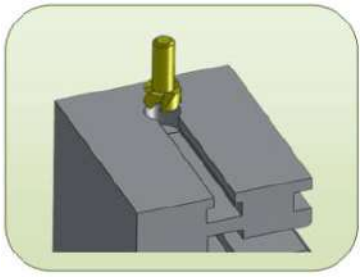
ماكينة تفريز عمودية، القطعة المعدنية للتمرين الثالث $(50 \times 90 \times 100)mm$. لإكمال خطوات التمرين عليها، مبرد مسطح ناعم، فيرنية قياس، ساعة تصفير لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز طرفية ثنائية الحد القاطع قياس 10mm ، سكينة تفريز طرفية قياس 6mm، سكينة تفريز على حرف T قياس 10mm وسمك 6mm، عدة سلامة شخصية.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	أضبط إستقامة الملزمة بإتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس ثم ثبت الملزمة بصورة جيدة.	
2	ثبت سكينة تفريزطرفية على عمود الدوران بقطر 10mm.	
3	ثبت المشغولة بصورة صحيحة على الملزمة.	
4	شغل عمود الدوران.	
5	لامس سكينة التفريز مع سطح المشغولة في مركز الثقب الأول المطلوب.	
6	إرفع الطاولة بمقدار10mmمع تشغيل منظومة التبريد لأنجاز الثقب الأول.	
7	إخفض الطاولة لإبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة .	

8	أسحب سكينة التفريز بمسافة60mm يدويا بتحريك الطاولة بالإتجاه الطولي إلى مركز الثقب الثاني مع إستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
9	لامس سكينة التفريز مع سطح المشغولة في مركز الثقب المطلوب وذلك برفع الطاولة يدويا ببطء لترك أثر بسيط.	
10	10- إخفض الطاولة بمسافة مناسبة عن سطح المشغولة.	
11	أوقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
12	قم بقياس المسافة بين مركزي الثقبين وهي 76mm.	
13	شغل عمودالدوران ومنظومة التبريد.	
14	إرفع الطاولة بمقدار10mmيدوياًمع تشغيل منظومة التبريد لأنجاز الثقب الثاني.	
15	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة.	

16	أوقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
17	إستبدل سكينة التفريز الطرفية بأخرى مع المحافظة على نفس مركز الثقب قطر $8mm$.	
18	شغل عمودالدوران مع منظومة التبريد.	
19	إرفع الطاولة بمقدار 6mmعن سطح المشغولة.	
20	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد.	
21	وقف التغذية الطولية حين الوصول إلى مركزالثقب الثاني ثم وقف عمود الدوران ومنظومةالتبريد.	

22	أستبدال سكينة التفريز بأخرى على شكل حرف T بقطر10mm والمحافظة على مركز السكينة مع مركز الثقب.	
23	شغل عمودالدوران مع منظومة التبريد.	
24	إرفع الطاولة يدويا بمقدار 10mm .	
25	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسار مع تشغيل منظومة التبريد لحين الوصول إلى الثقب الثاني.	
26	إخفض الطاولة بعيدا عن سطح المشغولة ثم وقف عمود الدوران ومنظومةالتبريد .	
27	إفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 3 - 4

إسم التمرين: عمل مجرى مغلق على شكل حرفT

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ضبط إستقامة الملزمة بإتباع الخطوات اللازمة وبإستخدام ساعة القياس.	12		
2	تثبيت سكينة تفريز طرفية على عمود الدوران .	8		
3	تثبيت المشغولة بصورة صحيحة على الملزمة.	12		
4	ملامسة سكينة التفريز مع سطح المشغولة في مركز الثقب الأول المطلوب.	12		
5	رفع الطاولة بمقدار 10mm مع تشغيل منظومة التبريد لآنجاز الثقب الأول.	7		
6	آستبدال سكينة التفريز الطرفية بأخرى.	8		
7	رفع الطاولة يدويا بمقدار 10mm .	8		
8	رفع الطاولة بمقدار 6mm عن سطح المشغولة.	8		
9	آستبدال سكينة التفريز بأخرى على شكل حرف T بقطر 10mm.	12		
10	فتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	8		
11	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ، 2 ،4)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
5 - 3	عمل أخدود على شكل غنفاري

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على التمرين يكون قادراً على أن:

1 ـ يتدرب على تنفيذ مجرى على شكل غنفاري.

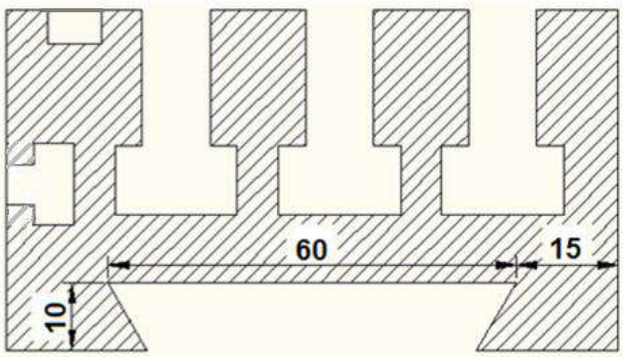
2- يتدرب على قياس الشكل الغنفاري.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن مجرى على شكل غنفاري وهذا يعني أن أنجاز التمرين يتم على مرحلتين الأولى فتح مجرى قائم الزاوية لتقليل قطع المعدن أثناء إستخدام سكينة التفريز (ذات مقطع على شكل مخروط ناقص (Frustum of acone).

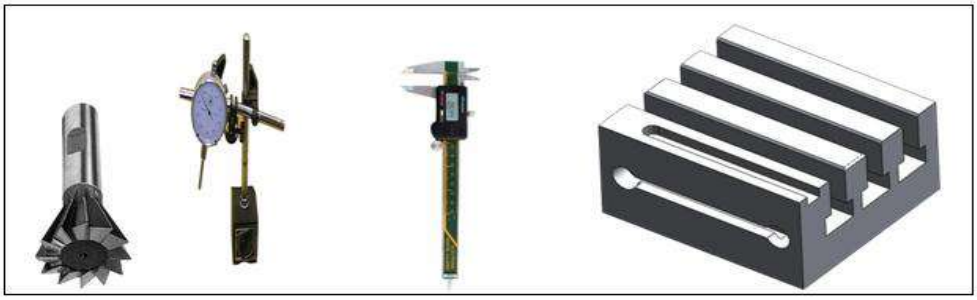
المرحلة الثانية،ويتم فتح المجرى بقياس غير نهائي ويتم تحقيق القياس النهائي بإستخدام سكينة التفريز الغنفاري.

الرسم التنفيذي

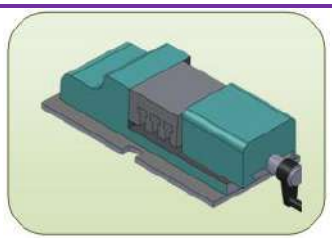
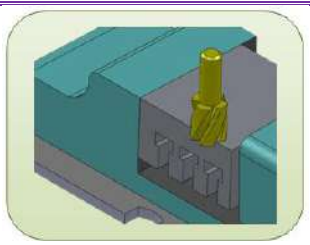
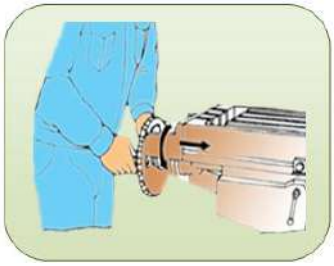
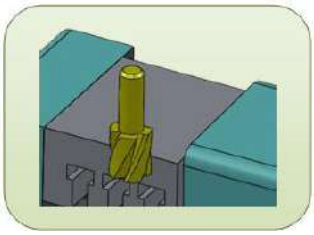
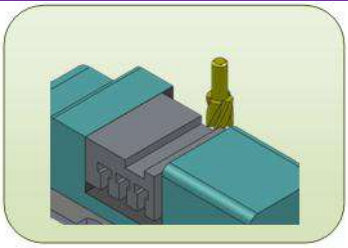


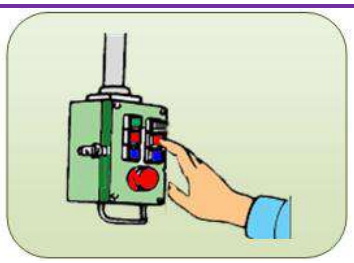
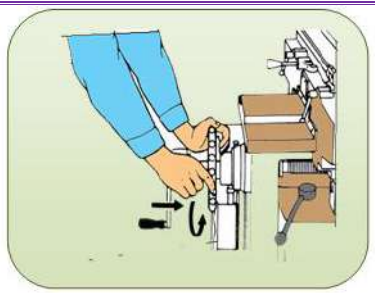
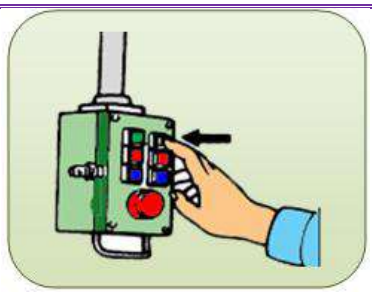
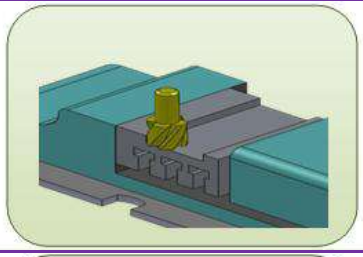
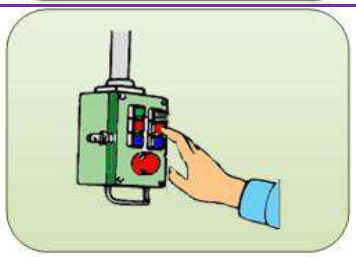
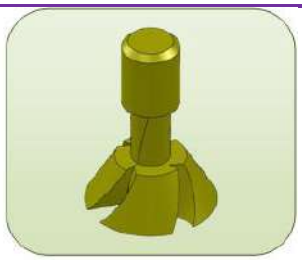
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

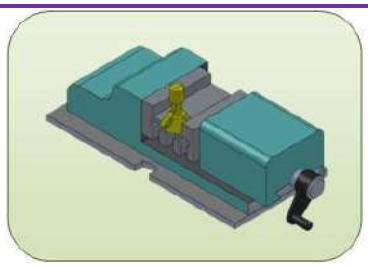
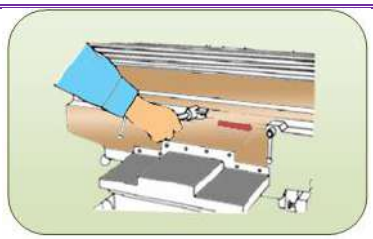
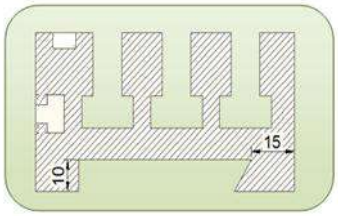
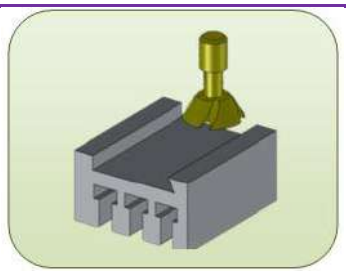
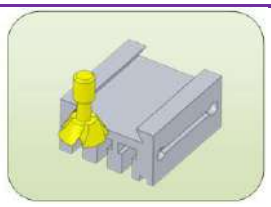
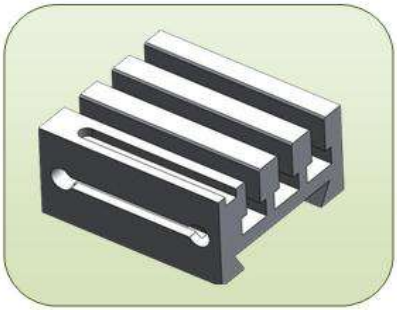
ماكينة تفريز عمودية، القطعة المعدنية للتمرين الرابع ($100 \times 90 \times 50)mm.$) لإكمال خطوات عليها، مبرد مسطح ناعم ، فيرنية قياس ، ساعة تصفير لضبط إستقامة الملزمة، سكينة تفريز طرفية قياس $25mm.$، سكينة تفريز على شكل ذيل الحمام قياس $(25mm)$،الزاوية 45° عدة السلامة شخصية.



خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	ثبت المشغولة في وسط الملزمة بصورة جيدة بعد ضبط إستقامة الملزمة .	
2	ثبت سكينة التفريز الطرفية قياس 25mm .	
3	قرب سكينة التفريزمن سطح المشغولة مع ترك مسافةمن جانب المشغولة 20mmثم شغل عمودالدوران لملامسة سطح المشغولة مع ترك أثر بسيط	
4	أسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالإتجاه الطولي مع إستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
5	إرفع الطاولة بمقدار10mm	
6	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد لحين الوصول إلى خارج سطح المشغولة .	

7	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
8	إفحص عمق القطع بإستخدام ورنية العمق .	
9	أنتقل بسكينة التفريز بمسافة قطر السكينة وبنفس العمق.	
10	شغل عمودالدوران مع منظومة التبريد.	
11	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسار لحين الوصول إلى خارج سطح المشغولة .	
12	أوقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
13	إستبدل سكينة التفريز بأخرى على شكل غنفاري (ذات مقطع على شكل مخروط ناقص (Frustum of acone).	
14	شغل عمود الدوران.	

15	لامس سكينة التفريز مع سطح المشغولة مع الدخول بمسافة إلى الجانب 5mm .	
16	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
17	أوقف عمود الدوران ومنظومة التبريد .	
18	إفحص العمق الجانبي المطلوب.	
19	أنتقل بسكينة التفريز بمسافة قطر السكينة وبنفس العمق.	
20	شغل عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
21	شغل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليسار لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	
22	أوقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
23	أفتح المشغولة ثم نظف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 3 - 5

إسم التمرين: عمل مجرى على شكل غنفاري

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبتت المشغولة في وسط الملزمة بصورة جيدة و ضبط إستقامة الملزمة .	12		
2	تقريب سكينة التفريزمن سطح المشغولة مع ترك مسافة من جانب المشغولة 20mm وتشغيل عمود الدوران لملامسة سطح المشغولة مع ترك أثر بسيط	12		
3	رفع الطاولة بمقدار 10mm	8		
4	الأنتقال بسكينة التفريز بمسافة قطر السكينة وبنفس العمق.	12		
5	تبديل سكينة التفريز بأخرى على شكل غنفاري.	8		
6	ملامسة سكينة التفريز مع سطح المشغولة مع الدخول بمسافة إلى الجانب 5mm .	12		
7	تشغيل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك إلى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد.	8		
8	ضبط العمق الجانبي المطلوب.	12		
9	الأنتقال بسكينة التفريز بمسافة قطر السكينة وبنفس العمق.	8		
10	فتح المشغولة وتنظيف ماكينة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات إلى موقعها المخصص بعد الإنتهاء من التمرين.	8		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،2 ،8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الرابع
ملحقات ماكنات التفريز

أهداف الفصل:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1- يتعرف على ملحقات ماكنات التفريز وإستعمالها.

2- يقوم بتحويل العمود المدور الى عمود مضلع بإستعمال ماكنية التفريز.

المعلومات الأساسية:

تعد ماكينات التفريز من أهم ماكينات التشغيل المستخدمة في الصناعة، والغرض منها القيام بعمليات التشغيل المختلفة للسطوح وقطع المعادن بتحريك المشغولة حركة طوليه بينما تتحرك سكينه القطع (سكينه التفريز) حركة دورانية حول محورها، تحتوي السكينة على عدد من الحدود القاطعة التي تنغرس في المشغولة فيفصل كل سن من أسنانها كميه معينه من الرايش إلى أن يتم الحصول على الأبعاد المطلوبة للمشغولة.

ولتوسيع قدرة ماكينة التفريز على قطع أشكال مختلفة، تلحق بها مجموعة من العدد والأجهزة التي تزيد من قابليتها على إنتاج أشكال معقدة مثل أسنان التروس، والأسطح المقوسة، ويمكن التحكم بهذه العدد والأجهزة عن طريق تثبيتها على طاولة الماكينة بمكان يناسب عملية القطع، والتحكم بمقدار وإتجاه حركتها عن طريق عجلاتها ذوات التدريجة، مثل رأس التقسيم (Divided Head)، وطاولة التقسيم الدائرية (Divided Rotary Table).

لإسناد وحمل وتثبيت المشغولات تستعمل مناضد على شكل صناديق مجوفة ومثقبة وصفائح حديدية مثقبة يمكن إمالتها بزاوية (Box tables and angle plates)، ويتم إستعمالها بحسب شكل قطعة العمل المطلوب تشغيلها على الماكينة، وكذلك تستعمل أنواع من الملزمات منها الثابتة والمتحركة لربط المشغولات الصغيرة والمنتظمة الشكل.

تستعمل أنواع مختلفة من أدوات القطع في عمليات التفريز، لذلك تلحق بالماكينة أنواع مختلفة من عدد حمل أدوات القطع تتناسب مع شكل وإستعمال أداة القطع.

التمرين	تثبيت وإستعمال ملحقات ماكينة التفريز
4 - 1	

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 14 حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1 - يثبت ويستعمل رأس التقسيم.

2- يثبت ويستعمل الطاولات الملحقة بماكينة التفريز.

3 - يثبت ويستخدم أدوات إسناد المشغولات.

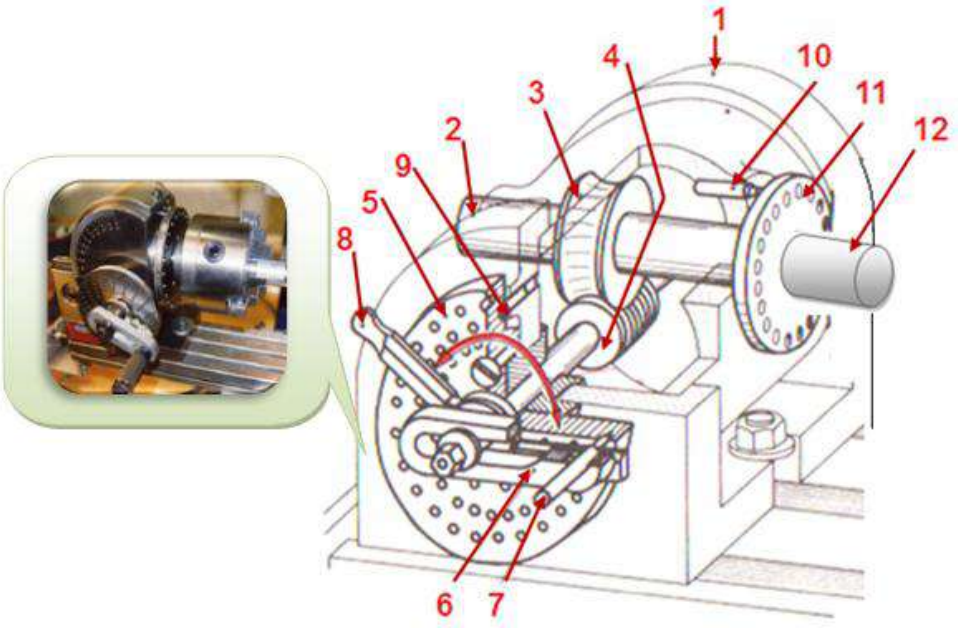
المعلومات الفنية:

ملحقات ماكينة التفريز عديدة ومتنوعة، بسبب تنوع عمليات تفريز المشغولات ذات الأشكال المنتظمة والمعقدة، ولكي يكون العمل على ماكينة التفريز بشكل صحيح وتام، يجب أن يكون للفني المختص معرفة تامة بمكونات وتركيب الملحقات وإجادة إستعمالها، وفيما يأتي شرح مكونات وإستعمال الملحقات الرئيسة لماكينة التفريز.

ملحقات ماكينة التفريز:

1- رأس التقسيم (Divided Head).

يعد رأس التقسيم المبين في الشكل (4 - 1) من الملحقات الأساسية والمهمة لماكينة التفريز الجامعة الأغراض (الشاملة)، إذ يستعمل في تفريز أسنان التروس، والأعمدة المضلعة، والمجاري المفتوحة والمغلقة على محيط الأعمدة.



شكل (4 - 1) جهاز رأس التقسيم

1 - البدن، 2 - عمود التقسيم، 3 - ترس حلزوني ذو 40 سن، 4 - حلزونة ذات باب واحد، 5- قرص التقسيم المباشر، 6 - ذراع التقسيم، 7 - مسمار الذراع، 8 - ذراع المؤشر، 9 - مثبت القرص، 10 - مثبت القرص الأمامي، 11 - قرص التقسيم المباشر، 12 - موضع تثبيت الظرف.

يقسم جهاز رأس التقسم ثلاثة أنواع رئيسين هما:

آ - رأس التقسيم البسيط (Simple Divided Head).

يستعمل رأس التقسيم البسيط في عمليات التقسيم المباشر لتفريز المضلعات والمسننات.

ب - رأس التقسيم الشامل (Universal Divided Head).

يستعمل رأس التقسيم الشامل في عمليات التقسيم المباشر، وغير المباشر، بإستخدام أقراص التقسيم.

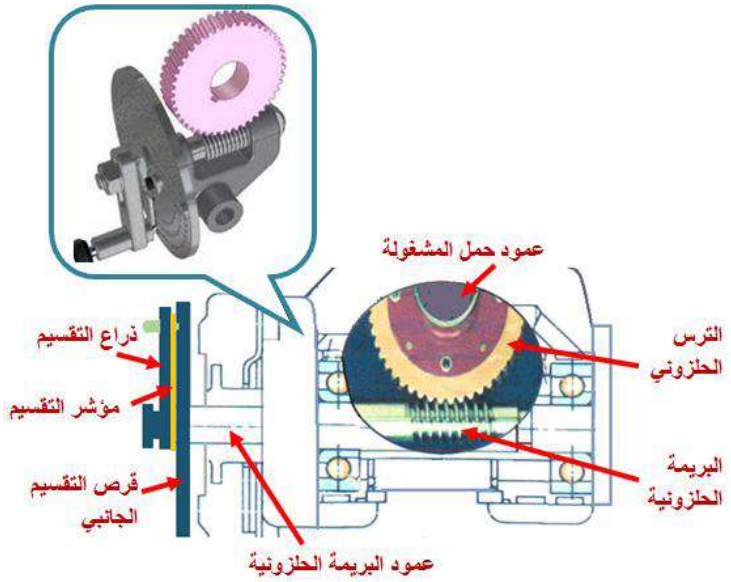
ج - راس التقسيم التفاضلي .

أجزاء رأس التقسيم:

1- قلب جهاز التقسيم.

يتكون من عمود تدوير مثبت عليه ترس بريمي (حلزونة)، الحلزونة معشقه مع ترس حلزوني عدد أسنانه (40) سناً، مركب على عمود الظرف، ويثبت في نهاية العمود قرص التقسيم الأمامي، وظرف ثلاثي لحمل المشغولة. نسبة التحويل بين البريمة الحلزونية والترس الحلزوني تساوي (1 / 40).

يثبت على طرف عمود تدوير البريمة الحلزونية، قرص تقسيم الجانبي وذراع تقسيم، كما مبين في الشكل (4 ـ 2)، ويثبت على عمود الظرف، ظرف ثلاثي، وقرص تقسيم أمامي، تكون فيه عدد الدورات مساوية لعدد دورات عمود الظرف.



شكل 4 ـ 2 قلب جهاز التقسيم الشامل

2 ـ أقراص التقسيم (Divided Plate):

يحتوي جانب القرص على مجموعة دوائر ثقوب كما مبين في الشكل (4 ـ 3) ، تتساوى فيه المسافات بين ثقوب الدائرة الواحدة، وتختلف عدد دوائر الثقوب، وعدد الثقوب في الدائرة الواحدة، للقرص بحسب رأس التقسيم المستعمل.

شكل (4 ـ 3) مجموعة من أقراص التقسيم

أنواع أقراص التقسيم.

آ ـ قرص التقسيم الأمامي.

يثبت على عمود الظرف في رأس التقسيم، ويستعمل في عمليات التقسيم المباشر، ويقسم على نوعين هما:

1- قرص التقسيم نوع براون وشارب (Brown & Sharp).

يحتوي على دائرة ثقوب واحدة تحتوي على (24) ثقباً.

2 ـ قرص التقسيم نوع سنسيناتي وباركنسون (Cincinnati & Parkinson).

يحتوي على ثلاثة دوائر ثقوب هي (24 ، 30 ، 36) ثقباً على التوالي، جميعها تشترك بمركز واحد.

ب ـ قرص التقسيم الجانبي.

يثبت على عمود البريمة الحلزونية في رأس التقسيم، ويستعمل في عمليات التقسيم غير المباشر، ويقسم على ثلاثة أنواع هي:

1- قرص التقسيم نوع براون وشارب (Brown & Sharp).

يحتوي على ثلاثة أقراص، ولكل قرص ستة دوائر ثقوب على وجه واحد من القرص، تشترك بمركز واحد هي: كما مبينة في جدول رقم (1).

جدول رقم (1) لأحد الأقراص الثلاثة

رقم الدائرة	1	2	3	4	5	6
عدد ثقوب الدوائر للقرص الأول	15	16	17	18	19	20
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثاني	21	23	27	29	31	33
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثالث	37	39	41	43	47	49

2- قرص التقسيم نوع سنسيناتي وباركنسون (Cincinnati & Parkinson).

قرص واحد يحتوي على (11) دائرة ثقوب تشترك بمركز، لكل وجه من القرص هي:كما مبينة في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) لقرص التقسيم نوع سنسيناتي وباركنسون

رقم الدائرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
عدد ثقوب الدوائر للوجه الأول	24	25	28	30	34	37	38	39	41	42	43

عدد ثقوب الدوائر للوجه الثاني	46	47	49	51	53	54	57	58	59	62	66

3- قرص التقسيم نوع والتر (Walter):

يحتوي على ثلاثة أقراص، ولكل قرص ثمانية دوائر ثقوب على وجه واحد من القرص، تشترك بمركز واحد هي: كما مبينة في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) لأحد الأقراص الثلاثة

رقم الدائرة	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد ثقوب الدوائر للقرص الأول	23	25	28	31	39	43	51	59
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثاني	16	27	30	33	41	47	53	61
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثالث	22	24	29	36	37	49	57	63

4 - ذراع التقسيم (crank):

يثبت ذراع التقسيم على جانب القرص، ويمكن تدويره مع عمود البريمة الحلزونية، يحتوي الذراع على مجرى طولي ليمكن تحريكه بالآتجاه القطري لإختيار دائرة الثقوب المناسبة المتوفرة في القرص، ويركب في نهايته مسمار داخل نابض، كما مبين في الشكل (4 - 4)، يمكن سحب المسمار وتحريكه على محيط دائرة الثقوب، ثم إدخاله في أي ثقب نختاره على القرص، وفائدة النابض هي؛ تثبيت المسمار في الثقب.

شكل (4 - 4) ذراع التقسيم

5 - مؤشر التقسيم (sector arms):

يتكون المؤشر من ذراعين ذات بداية حلقية، مستقلين عن بعضهما،كما مبين في الشكل (4 - 5)، ويمكن تدويرهما على بعضهما جانبياً، ويركبان حول عمود البريمة الحلزونية، بجانب قرص التقسيم، ويمكن تثبيتهماً معاً عن طريق لولب، لحصر مجموعة من ثقوب دائرة إحدى دوائر ثقوب القرص المختارة، وتكون حركة القرص دائرياً على مسافة قوس الدائرة للثقوب المحصورة بين ذراعي المؤشر، يعادل الحركة الدائرية لضلع العمود المطلوب تفريزه، أو سن الترس المثبت على عمود الظرف لرأس التقسيم.

عند عد وحصر الثقوب بوساطة ذراعي المؤشر، يضاف ثقب آخر لمجموع الثقوب المطلوب حصرها، لغرض إدخال مسمار ذراع التقسيم فيه، ويبدأ عد الثقوب إبتداءاً من الثقب التالي له.

شكل (4 - 5) مؤشر التقسيم

2- طاولة التقسيم الدائرية (Divided Rotary Table).

تستعمل طاولة التقسيم الدائرية في المشغولات المطلوب تفريزها على شكل قوس، أودائرة كاملة، ويكون تصميم المنضدة بحسب إستعمالها، إما أفقية أوعمودية، أو متحركة، كما مبين في الشكل (4 - 6) وتتم حركة المنضدة آلياً أو يدوياً، أوبوساطة محرك كهربائي.

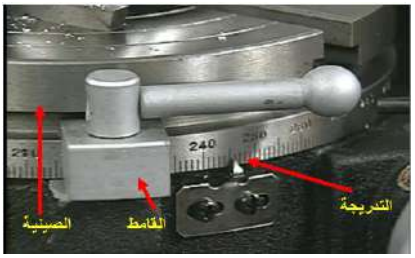
شكل (4 - 6) أنواع طاولة التقسيم الدائرية

تثبت طاولة التقسيم الدائرية على المنضدة الطولية لماكينة التفريز، بلوالب ربط على شكل حرف (T)، وتحتوي على صينية ذات مجاري طولية على سطحها على شكل حرف (T)، يكون إتجاهها قطرياً من المركز الى الخارج، ومفتوحة عند الأطراف لغرض إدخال لوالب الربط، وتستخدم لربط المشغولة أو الملزمة عليها.

يتم تدوير الصينية بوساطة عجلة جانبية مثبت على عمودها تدريجة أو قرص تقسيم، وترس دودي معشق مع ترس حلزوني مركب أسفل الصينية،كما مبين في الشكل (4 - 7).

الشكل 4 - 7 مكونات المنضدة الدائرية

فعند تدوير العجلة تدور معها الصينية، ويتم التحكم بزاوية دوران الصينية حول محورها، عن طريق قراءة التدريجة المثبتة على محيط قاعدة الصينية أو على عمود العجلة، يجب أن يتطابق مركز المشغولة مع مركز دوران الصينية عند ربطها عليها، ويمكن منع الصينية عن الحركة، عن طريق تثبيتها بقامط (مانع الحركة)، مركّب بجانبها، كما مبين في الشكل (4 - 8).



شكل (4 - 8) تدريجة الصينية والقامط

3 - أدوات حمل وإسناد المشغولات.

تكون على شكل صناديق مجوّفة وزوايا متحركة وثابتة (Boxes Movable and angle plates Hollow)، تحتوي على مجاري طولية وثقوب، وطاولة ذات قاعدة يمكن تحريكها حول محورها بعد تثبيت القاعدة على طاولة الماكينة.

تثبت الأدوات على المنضدة الطولية لماكينة التفريز، وتستعمل في حمل المشغولات، بحسب ما يتناسب مع شكل المشغولة وحجمها، كما مبين في الشكل (4 - 9).

شكل 4 - 9 أدوات حمل وإسناد المشغولات

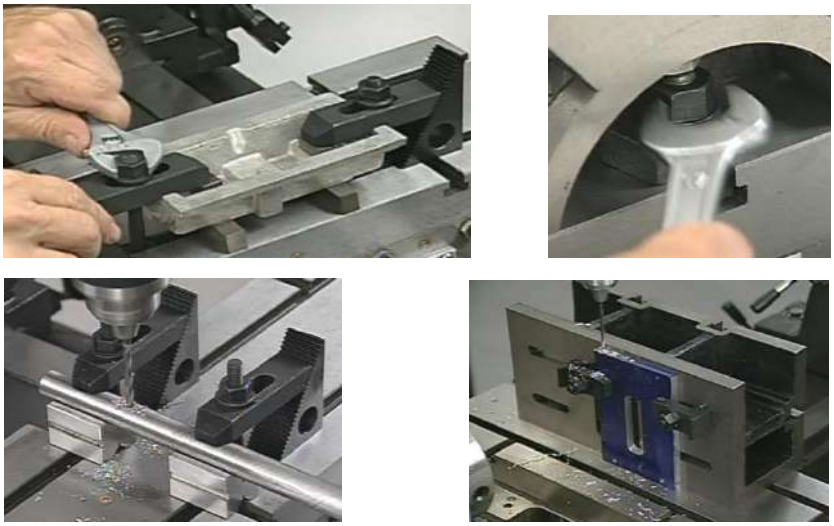
4 - أدوات الربط.

يتطلب ربط وتثبيت المشغولات أو العدد أوالأجهزة الملحقة بالماكينة على طاولة ماكينة التفريز، الى إستخدام مجموعة لوالب وقامطات كما مبين في الشكل (4 - 10) ، يتناسب شكلها مع شكل المشغولات ذات

الشكل المنتظم أو الغير المنتظم، أو شكل الجهاز المطلوب ربطه، فيستخدم لذلك لوالب على شكل حرف (T) مع صامولة وواشر.

شكل 4 - 10 نماذج للوالب الربط والمساند

يتم إدخال رأس اللولب في مجرى على شكل حرف (T) الموجود على سطح طاولة الماكنة، ثم إدخال مسنن اللولب في المجرى أو الثقب الجانبي في قاعدة الجهاز أو العدة المطلوب ربطها، ثم تثبيته بوساطة صامولة لولب الربط، وفي بعض حالات الربط تستخدم قامطات ومساند مع اللوالب لتسهيل عملية الربط، كما مبين في الشكل (4 - 11).



الشكل 4 - 11 نماذج من أدوات ربط وإسناد المشغولات

5- الملزمة (Vise).

تستعمل لربط المشغولات الصغيرة ذات الأشكال الهندسية المنتظمة، ويكون إرتفاع فكيها واطئ نسبة الى إرتفاع فكوك الملازم المستخدمة في العمليات الميكانيكية الأخرى، وتربط الملزمة على طاولة ماكينة التفريز بوساطة لوالب الربط، لغرض ربط المشغولات عليها. يتم وضع المشغولة بين فكّي الملزمة، ثم يدفع الفك المتحرك بإتجاه الفك الثابت بوساطة اللولب، لحصر وتثبيت المشغولة.

تقسم الملزمة المستعملة في ماكينة التفريز على عدة أنواع لتتلائم مع عمليات التفريز المختلفة وهي:

1	ملزمة ذات فك ثابت وآخر متحرك، تستخدم في تفريز المشغولات ذات الأسطح المتوازية.	
2	ملزمة ذات قاعدة أسطوانية أفقية دوارة، تحتوي على تدريجة لتحديد آستدارتها في المستوى الأفقي.	
3	ملزمة ذات قاعدة أسطوانية أفقية دوارة، وأسطوانة عمودية جانبية دوارة، لإمالتها على جميع المستويات، تستخدم في تفريز الأسطح المائلة.	
4	ملزمة ذات الحدبة: في هذا النوع يتم تحريك الفك المتحرك بوساطة تدوير كامة لامركزية متصلة بذراع لتدفع الفك المتحرك عند الربط، وتكون فكوكها ملساء لكي لاتترك أثراً على سطح المشغولة، وتستعمل للمشغولات التي سبق تشغيلها.	

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز، جهاز رأس تقسيم، جهاز طاولة التقسيم، ملازم، عدد إسناد، عدد ربط، عدة مفاتيح، عدد حمل وتثبيت أدوات القطع، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

1 ـ خطوات العمل في جهاز رأس التقسيم:

آ ـ خطوات العمل عند إستعمال جهاز رأس التقسيم في التقسيم المباشر بإستخدام القرص الأمامي، بدون عملية قطع.

ت	خططوات العمل
1	إتبع خطوات السلامة المهنية أثناء التدريب.
2	ضع جهاز رأس التقسيم على طاولة الماكينة في المكان المناسب للعمل, ثم ثبته بوساطة لوالب الربط.
3	أربط المشغولة بين فكوك الظرف.
4	إختر دائرة من دوائر ثقوب قرص التقسيم الأمامي للجهاز، بشرط أن يكون ناتج تقسيم عدد ثقوب الدائرة المختارة من دوائر ثقوب القرص الأمامي، على عدد أضلاع العمود المضلع المطلوب تفريزه، بدون باقي، ولنفترض أن ناتج القسمة يساوي عشرة ثقوب.
5	إدفع مسمار تثبيت القرص الأمامي، في ثقب الدائرة المقابل له، لمنع حركة عمود الظرف،

سيكون الوجه الأول من العمود المضلع المطلوب تفريزه، تحت أداة القطع وجاهز للقطع، وللإنتقال الى الوجه الثاني من العمود إتبع ما يأتي:

6	إسحب مسمار تثبيت القرص الأمامي لتحرير حركة عمود الظرف.
7	إسحب مسمار تثبيت القرص الجانبي لتحرير حركة ذراع التقسيم.
8	دوّر ذراع التقسيم وآبدء بِعَد الثقوب أثناء دوران القرص الأمامي مبتدءاً بالثقب التالي للثقب المقابل لمسمار التثبيت، حتى تصل الى الثقب العاشر، ثم أدخل المسمار فيه لتثبيت عمود الظرف، فسيكون الوجه الثاني للعمود المطلوب تفريزه تحت أداة القطع.
9	كرر الفقرات (8،7،6) لكل وجه من أوجه العمود حتى يكتمل تدوير جميع الأضلاع.

ب ـ خطوات العمل عند إستعمال جهاز رأس التقسيم في التقسيم غير المباشر بإستخدام القرص الجانبي، بدون عملية قطع.

1 ـ قسّم عدد أسنان الترس الحلزوني على عدد أوجه المضلع المطلوب تفريزه، لمعرفة عدد دورات ذراع التقسيم المطلوبة لكل وجه من أوجه المضلع، فتكون النتيجة عدد صحيح أوعدد كسري، وللحالتين إتبع ما يأتي:

1-1 إتبع الخطوات الآتية إذا كان ناتج القسمة عدد صحيح:

ت	خططوات العمل
1	أربط المشغولة في ظرف جهاز التقسيم.
2	حرر حركة عمود الظرف عن طريق سحب مسمار تثبيت القرص الأمامي.
3	أدخل مسمار تثبيت القرص الجانبي في أحد ثقوب دائرة من دوائر الثقوب، فسيكون الوجه الأول للعمود تحت أداة القطع.
4	حرك مؤشر التقسيم حتى يلامس مسمار القرص.

بعد إجراء عملية القطع المفترضة للوجه الأول؛ قم بعمل مايأتي:

5	إضغط على ذراع مؤشر التقسيم لمنع تحركه من مكانه.
6	إسحب مسمار تثبيت القرص الجانبي لتحرير حركة ذراع التقسيم.
7	دوّر ذراع التقسيم بعدد دورات، مساوياً لناتج قسمة عدد أسنان الترس الحلزوني على عدد أوجه المضلع، ثم آرجع مسمار ذراع التقسيم للثقب نفسه، فسيكون الوجه الثاني للمضلع تحت أداة القطع.
8	كرر الفقرات السابقة لكل أوجه العمود حتى يكمل دورة كاملة وبهذا تمر جميع أوجهه تحت أداة القطع.

2-1 إتبع الخطوات الآتية إذا كان ناتج القسمة كسر أو عدد كسري:

1	أختر دائرة ثقوب من دوائر القرص الجانبي، على أن يكون عدد ثقوبها مساوٍ لقيمة الكسر في ناتج القسمة.
2	أدخل مسمار ذراع التقسيم في أحد ثقوبها.
3	إدفع الذراع الأول لمؤشر التقسيم ليلامس مسمار الذراع.
4	إدفع الذراع الثاني لمؤشر التقسيم لحصر عدد من ثقوب الدائرة مساوٍ لقيمة البسط في ناتج القسمة مضافاً اليه ثقب واحد.
5	ثبت ذراعي المؤشر معاً.

سيكون الوجه الأول من المضلع جاهز للتفريز، وللإنتقال للوجه الثاني، إتبع ما يأتي:

6	ضع يدك على ذراع مؤشر التقسيم لمنع حركته من مكانه.
7	إسحب مسمار ذراع التقسيم ودوّر الذراع بعدد دورات مساوٍ للعدد الصحيح من ناتج القسمة وأكمل تدويره لإدخال المسمار في آخر ثقب من الثقوب المحصورة بين ذراعي مؤشر التقسيم.

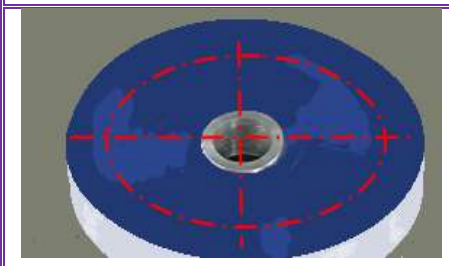
8	إدفع ذراعي المؤشر ليلامس الأول منهما مسمار ذراع التقسيم، فسيكون الوجه الثاني من المضلع جاهز للتفريز.
9	كرر الفقرات (1،2،3) في جميع أوجه المضلع حتى يدور دورة كاملة.

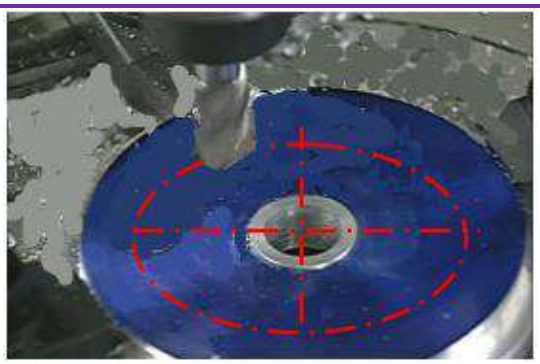
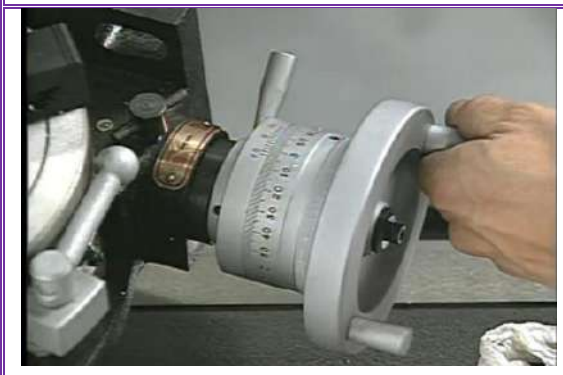
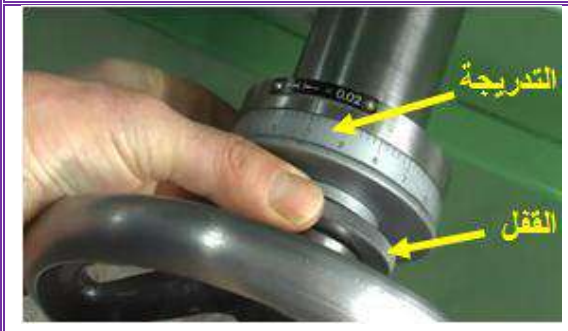
ملاحظة:

في حالة عدم إحتواء قرص التقسيم على دائرة ثقوب يكون عدد ثقوبها مساوٍ لمقام ناتج القسمة، في هذه الحالة يتم معالجة كسر الناتج رياضياً لتغيير قيمة مقامه ليتساوى مع عدد ثقوب أحدى دوائر الثقوب في القرص الجانبي المتوفر، كأن تضرب بسط ومقام الكسر في عدد ثابت أوتقسّمه على عدد ثابت.

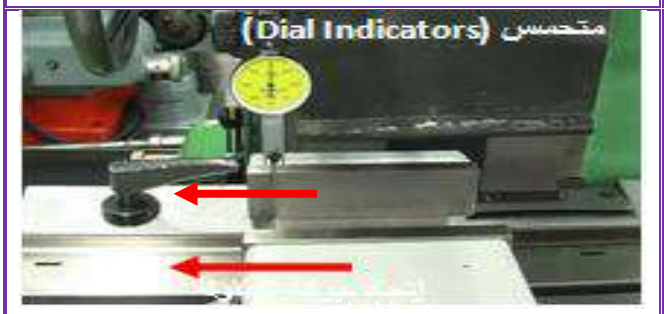
2- إستعمال طاولة التقسيم الدائرية (Divided Rotary Table).

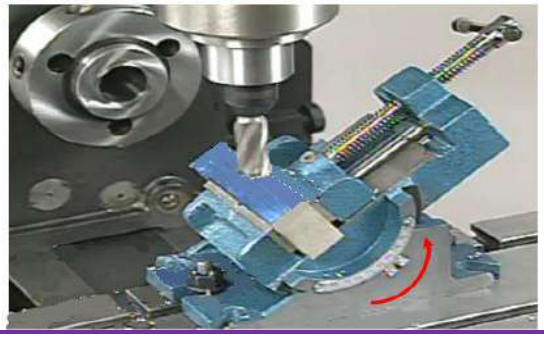
خطوات إستعمال المنضدة:

ت	خططوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة عند التدريب العملي.	
2	ثبّت طاولة التقسيم على طاولة ماكينة التفريز.	
3	حدد وأشّر مركز المشغولة وقوس مسار أداة القطع عليها.	
4	ضع المشغولة على صينية المنضدة الدائرية، في مكان يكون فيه مركزي المشغولة والمنضدة متطابقين مستعيناً بساعة قياس (Idicator).	
5	ثبت المشغولة بوساطة لوالب التثبيت.	
6	حرك المنضدة الطولية لماكينة التفريز لتكون المشغولة تحت أداة القطع.	

7	أنزل أداة القطع حتى تلامس المشغولة.	
8	دوّر عجلة المنضدة الدائرية لتدوير المشغولة حتى تصل نقطة بداية القطع تحت أداة القطع تماماً للبدء بعملية التفريز.	
9	صفر التدريجة الجانبية لحركة المنضدة ثم أقفلها.	
10	دور عجلة المنضدة الدائرية للبدء بعملية التفريز المفترضة متحكماً بطول القوس المطلوب تفريزه عن طريق تحديده بوساطة التدريجة الجانبية أو تدريجة الزاوية المحيطة بصينية المنضدة.	
11	بعد إتمام عملية التفريز المفترضة إقطع مصدر الطاقة الكهربائية عن الماكينة ثم إرفع المشغولة عن المنضدة.	
12	إحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

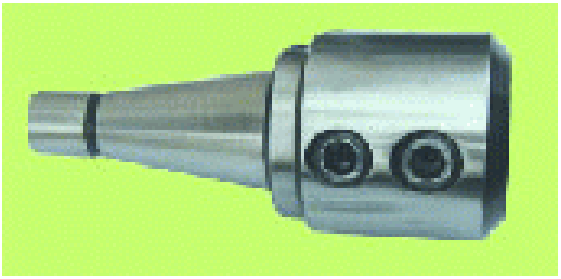
3 ـ إستعمال الملزمة:

1	نظف سطح المنضدة وسطح قاعدة الملزمة قبل تثبيتها.	
2	ضع الملزمة على طاولة ماكينة التفريز، وإستعمل متحسس تعرجات السطح (Dial Indicators) لضبط توازي فكيها مع حركة المنضدة طولياً.	
3	ثبت الملزمة بوساطة لوالب التثبيت. آ ـ إدفع اللولب في مجرى المنضدة ب ـ أربط الملزمة	
4	ضع المشغولة بين فكي الملزمة وآحكم ربطها.	

5	إرفع ذراع الربط عن الملزمة قبل المباشرة بالقطع.	
6	كرر الخطوات السابقة في إستعمال ملزمة متحركة وقم بإمالتها بزاوية مقدارها (30°)	

4- إستعمال أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع:

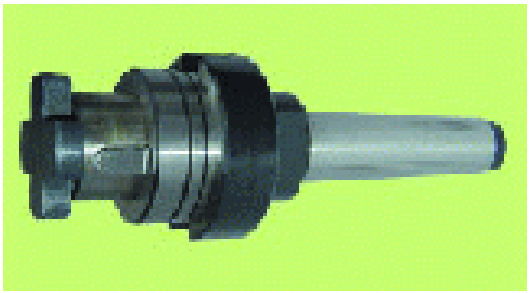
أ - حامل سكين تفريز إصبعية (Drill Arbor).

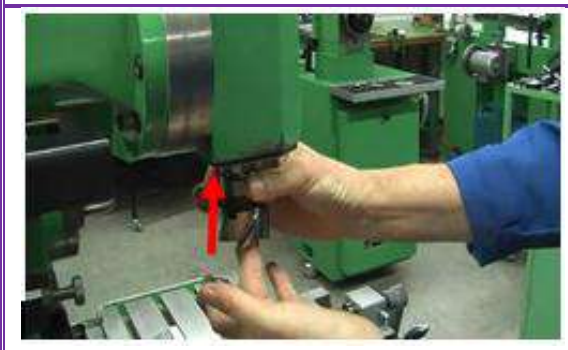


1	أدخل أداة التفريز في تجويف الحامل.	
2	إحكم تثبيت الأداة في الحامل .	

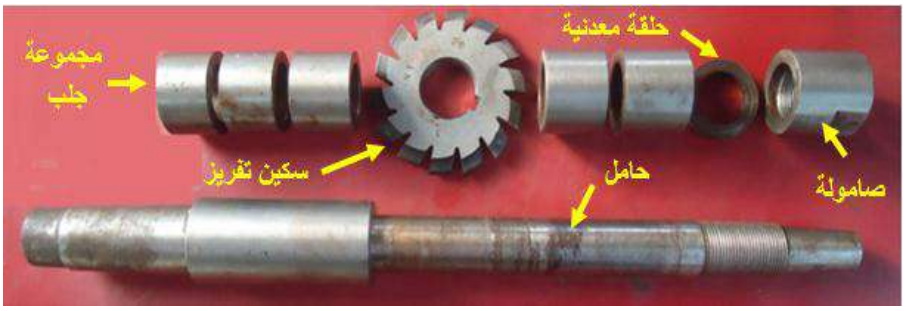
3	أدخل الحامل في تجويف الرأس العمودي.	
4	أربط الحامل بوساطة لولب التثبيت.	

ب ـ حامل سكين تفريز عمودي (Head Milling Arbor).



1	1أربط أداة القطع بالحامل.	
2	أدخل ساق الحامل في تجويف الرأس العمودي وآربطه بوساطة لولب الربط.	

جـ - حامل سكين تفريز أفقي (Horizontal Milling Arbor).

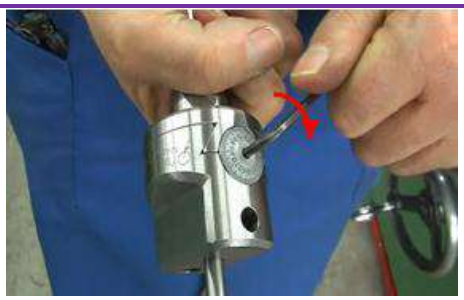
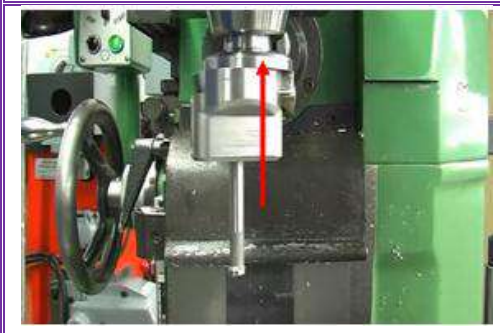


1	إدخل الطرف المسلوب للحامل في محور الدوران وثبته بوساطة لولب التثبيت الخاص به.	
2	ثم ركب عليه مجموعة الجلبات وسكين التفريز مع الخابور، بما يناسب موقع ربط المشغولة على المنضدة.	
3	ركب الساند الأمامي مع الجلبة المسلوبة.	

4	أربط صامولة القفل واللولب الجانبي للساند الأمامي.	

د ـ حامل أداة توسيع الثقوب (Boring and Facing Head)

1	أدخل الأداة في الحامل ثم أربطها.	

2	قم بتحريك أداة القطع لتغيير موقها عن محور الحامل بوساطة مفتاح (Allen-key) مستعيناً بقراءة التدريجة الجانبية لتحديد البعد عند ترحيل محور أداة القطع عن محور الحامل.	
3	أدخل ساق حامل الأداة في تجويف الرأس العمودي ثم ثبته.	

هـ ـ الزانقات (Collets Chuck).

إسطوانة مجوفة تحتوي على شقوق طولية تمتد من طرفها حتى منتصفها.

1	أدخل الزانقة في تجويف الرأس العمودي.	

2	أدخل ساق أداة القطع في تجويف الزانقة ثم ثبتها بوساطة لولب التثبيت.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 4 - 1

إسم التمرين: تثبيت وإستعمال ملحقات ماكينة التفريز.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تثبيت رأس التقسيم على طاولة الماكينة	5		
2	معرفة مكونات رأس التقسيم وعملها.	10		
3	القدرة على التمييز بين أنواع أقراص التقسيم.	5		
4	معرفة آختيار دائرة الثقوب المناسبة للتقسيم.	15		
5	معرفة مكونات طاولة التقسيم الدائرية.	5		
6	القدرة على إستعمال طاولة التقسيم الدائرية.	15		
7	معرفة أنواع أدوات الحمل والآسناد.	5		
8	القدرة على إستعمال أدوات الحمل والآسناد.	10		
9	معرفة أنواع أدوات الربط	5		
10	القدرة على إستعمال أدوات الربط	5		
11	معرفة أنواع أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	5		
12	القدرة على إستعمال أدوات حمل وتثبيت أدوات القطع.	15		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 4، 6 ،8، 12)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 4	تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع مربع بأستعمال رأس التقسيم

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

يحوّل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع مربع على ماكينة التفريز بإستخدام رأس التقسيم.

المعلومات الفنية:

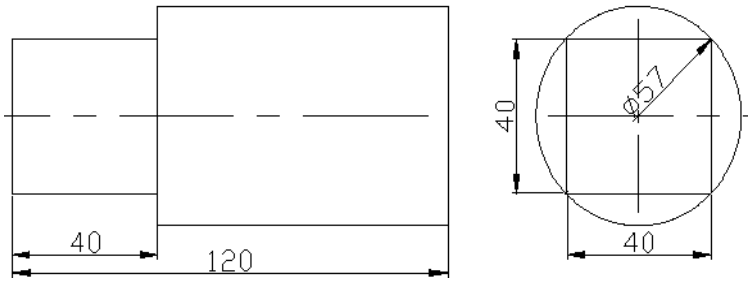
يتم تحويل الأعمدة ذات المقطع الدائري الى أعمدة ذات مقطع مضلع على ماكينة التفريز بإستخدام رأس التقسيم، حيث يربط العمود الدائري في الظرف الثلاثي لرأس التقسيم ويسند بوساطة ذنبة الغراب المتحرك إذا كان طويلاً لمنع تذبذبه أثناء عملية التفريز، أما إذا كان طوله قصير فلا يتذبذب وفي هذه الحالة يستغنى عن إستعمال الغراب المتحرك، كما مبين في الشكل (4 - 12).

عندما يكون عدد الأضلاع المطلوب تفريزها يقع ضمن العوامل المشتركة لعدد الثقوب في قرص التقسيم الأمامي، فيفضل إستعمال الطريقة المباشرة في التقسيم.

$$\text{طول ضلع المربع} = \frac{\text{الدائرة قطر}}{1{,}414}$$

شكل 4 - 12 عمود مربع

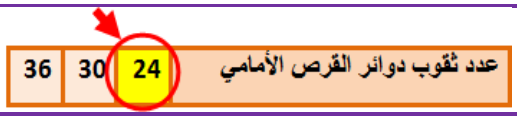
الرسم التنفيذي:

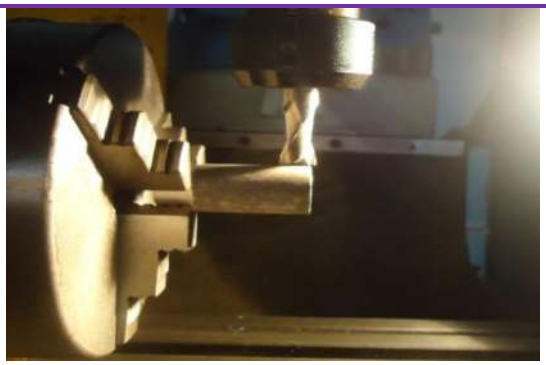
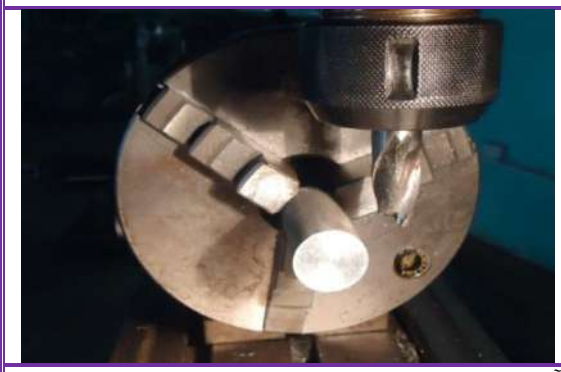


التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

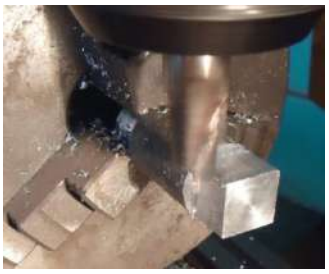
ماكينة تفريز، جهاز رأس تقسيم، قرص تقسيم أمامي يحتوي دائرة ثقوب عدد ثقوبها من مضاعفات العدد (4)، عمود فولاذي واطئ الكربون قياس ($120mm \times 57mm\emptyset$) عدد ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.	
2	إختر طريقة التقسيم المباشر.	
3	ثبت المشغولة في ظرف رأس تقسيم يحتوي على قرص تقسيم أمامي فيه دائرة ثقوب عدد ثقوبها من مضاعفات العدد (4).	
4	إختر دائرة عدد ثقوبها (24) ثقب.	
5	قسّم عدد ثقوب الدائره على عدد أضلاع المضلع المطلوب تفريزه:	عدد الثقوب لكل وجه $24 \div 4 = 6$
6	إدخل مسمار تثبيت عمود الظرف في الثقب المقابل له في القرص	
7	ثبت سكين تفريز بريمي في الرأس العمودي لماكينة التفريز.	
8	ثبت سرعة القطع والتغذية المناسبتين لمعدن المشغولة ومساحة مقطع الرايش مستعيناً بالجداول العملية المبينة في (الفصل الأول/ جدول رقم 1) أو من المخططات البيانية لسرع القطع بحسب قطر سكين التفريز المبينة في (الفصل الثاني/ المخطط البياني لسرع القطع) .	

9	حرك المنضدة حتى يمس الحد القطع لأداة القطع المشغولة من الأعلى.	
10	صفر تدريجة الحركة العمودية لطاولة الماكينة.	
11	أدفع المشغولة بالإتجاه العرضي لإبعادها عن أداة القطع.	
12	حدد سمك المعدن المطلوب إزالته من خلال العلاقة الآتية. (قطر الدائرة- طول ضلع المربع) /2	
13	حدد عدد القطعيات، وآرفع منضدة الماكينة بمقدار سمك القطعية الواحدة للوصول الى عمق القطع النهائي.	
14	إرفع طاولة الماكينة بمقدار سمك القطعية الواحدة، ثم شغل الماكنة بوضع المفتاح الكهربائي على الوضع (ON).	
15	قرّب فوهة انبوب سائل التبريد الى منطقة القطع ثم شغل منظومة التبريد	

16	حرك المنضدة ببطئ بإتجاه المشغولة وإستمر بالحركة حتى يتم شوط القطع الأول بخروج المشغولة من تحت أداة القطع.	
17	إرجع المشغولة الى موضعها الأول، ثم إرفع طاولة الماكينة بمقدار سمك قطعية ثانية.	
18	إدفع المشغولة بإتجاه أداة القطع حتى يتم إتمام القطعية الثانية من عمق القطع الكلي.	
19	كرر الفقرتين (13،14) حتى يتم إزالة كامل سمك المعدن الزائد عن الوجه الأول.	
20	أخرج مسمار تثبيت القرص الأمامي.	
21	قم بتدوير عمود الظرف بوساطة ذراع التقسيم بمقدار (6) ثقوب تلي الثقب الذي أُخرجَ منه مسمار التثبيت لكي يكن الوجه الثاني بالمستوى الأفقي.	
22	إدخل المسمار في الثقب المقابل له، لتثبيت عمود الظرف.	
23	كرر خطوات تفريز الوجه الأول عند تفريز الوجه الثاني.	

24	كرر الخطوات (15،16،17،18) في تفريز الوجه الثالث.
25	كرر الخطوات (15،16،17،18) في تفريز الوجه الرابع. 
26	أطفئ الماكينة ثم أقطع مصدر التيار الكهربائي عن الماكينة بوضع المفتاح على الوضع (OFF)
27	إرفع المشغولة عن الماكينة.
28	إحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها، ثم نظف مكان العمل.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 4 - 2

إسم التمرين: تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع مربع بإستعمال رأس التقسيم.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتّباع تعليمات السلامة المهنية.	5		
2	إختيار دائرة الثقوب المناسبة للتقسيم.	10		
3	تثبيت المشغولة في جهاز رأس التقسيم.	5		
4	خطوات تفريز الوجه الأول.	15		
5	خطوات تفريز الوجه الثاني.	15		
6	خطوات تفريز الوجه الثالث.	15		
7	خطوات تفريز الوجه الرابع.	15		
8	خطوات إنهاء عملية التفريز.	10		
9	دقة الآبعاد النهائية للمشغولة.	5		
10	الوقت المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 ،5 ،6 ،7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 4	تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع سداسي باستعمال رأس التقسيم

الإختصاص: ميكانيك الصف: الثالث

مكان العمل: ورشة الميكانيك عدد الحصص: 12حصة

أهداف التمرين:

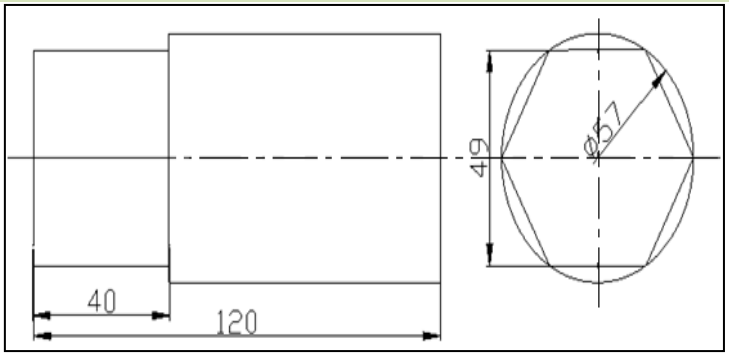
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

يحوّل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع سداسي على ماكينة التفريز بإستخدام رأس التقسيم.

المعلومات الفنية:

يستخدم رأس التقسيم في تحويل العمود ذو المقطع الدائري الى عمود ذو مقطع عرضي سداسي، بإستعمال طريقة التقسيم المباشر أو غير المباشر، لإحتواء أقراص التقسيم الأمامي والجانبي على دوائر ثقوب فيها مضاعفات العدد (6)، وسوف يتم التدريب العملي على تحويل العمود المدور الى عمود مضلع بطريقة التقسيم الغير مباشر بإستخدام قرص التقسيم الجانبي.

الرسم التنفيذي:



ملاحظة: المسافة بين وجهين متقابلين في الشكل السداسي= قطر الدائرة /1.154

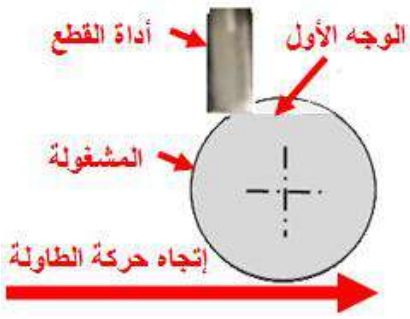
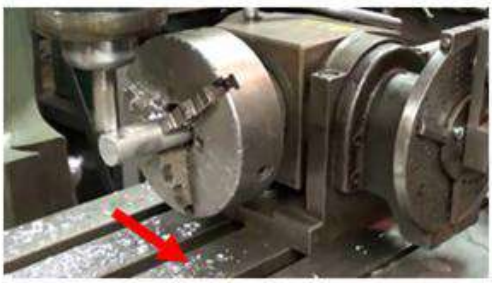
التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

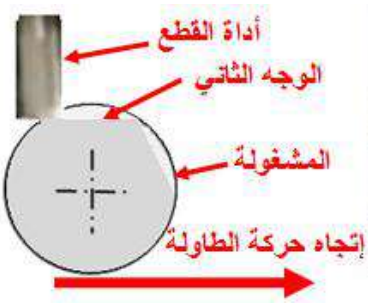
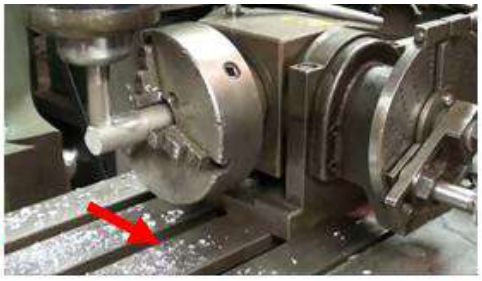
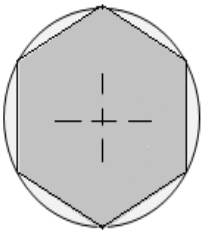
ماكينة تفريز، جهاز رأس تقسيم، قرص تقسيم جانبي يحتوي دائرة ثقوب عدد ثقوبها من مضاعفات العدد (6)، عمود فولاذي واطئ الكربون قياس ($120mm \times 57mm\emptyset$)، عدد ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.	
2	إختر طريقة التقسيم الغير مباشر.	
3	ثبت المشغولة في ظرف رأس تقسيم يحتوي على قرص تقسيم جانبي، فيه دائرة ثقوب عدد ثقوبها من مضاعفات العدد (6).	
4	إختر دائرة من دوائر أقراص التقسيم الجانبي ولِيكُن عدد ثقوبها (36) ثقب.	
5	أقسم عدد ثقوب الدائره على عدد أضلاع المضلع المطلوب تفريزه: $36 \div 6 = 6$	
6	ثبت قرص التقسيم الجانبي بوساطة عتلة تثبيته.	
7	حرك طاولة الماكينة وإجعل اداة القطع تمس أعلى المشغولة.	
8	صفر تدريجة الحركة العمودية للطاولة.	
9	حرك المنضدة عرضياً لإبعاد المشغولة عن أداة القطع.	
10	إحسب عمق المعدن المطلوب إزالته عن الوجه الأول للمضلع وإرفع طاولة الماكينة بمقدار العمق المحسوب.	

رقم الدائرة	1	2	3	4	5	6	7	8
عدد ثقوب الدوائر للقرص الأول	23	25	28	31	39	43	51	59
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثاني	16	27	30	33	41	47	53	61
عدد ثقوب الدوائر للقرص الثالث	22	24	29	36	37	49	57	63

11	حرر حركة عمود الظرف بسحب مسمار الذراع الجانبي.	
12	أدخل مسمار ذراع التقسيم في أحد ثقوب الدائرة المختارة من قرص التقسيم الجانبي.	
13	إحصر سبعة ثقوب بين ذراعي مؤشر التقسيم، ثم إدفعهما نحو المسمار ليمسه أحدهما.	
14	شغل الماكينة، بوضع مفتاح المصدر الكهربائي على وضع (ON).	
15	حرك المنضدة عرضياً حتى يتم إزالة المعدن عن الوجه الأول بخروج أداة القطع بكاملها عن المشغولة.  	
16	حرك طاولة الماكينة عرضياً لإرجاع أداة القطع إلى مكانها.	
17	إسحب المسمار وقم بتدوير الذراع لوضع المسمار في آخر ثقب من الثقوب السبعة المحصورة بين ذراعي المؤشر.	

18	إدفع ذراعي المؤشر لإلحاقهما بمسمار الذراع.	
19	حرك المنضدة عرضياً لقطع الوجه الثاني من المضلع السداسي.  	
20	كرر خطوات القطع عند قطع باقي أوجه المضلع حتى يتم إزالة المعدن عنها جميعاً. قطع الوجه الثالث قطع الوجه الرابع قطع الوجه الخامس قطع الوجه السادس	
21	أوقف الماكينة بوضع مفتاح مصدر التيار الكهرائي على وضع (OFF).	
22	إرفع المشغولة عن رأس التقسيم. 	
23	إحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها، ثم نظف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 4 - 3

إسم التمرين: تحويل عمود ذو مقطع مدور الى عمود ذو مقطع سداسي بإستعمال رأس التقسيم.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتّباع تعليمات السلامة المهنية.	5		
2	إختيار دائرة الثقوب المناسبة للتقسيم.	5		
3	تثبيت المشغولة في جهاز رأس التقسيم.	5		
4	خطوات تفريز الوجه الأول.	20		
5	خطوات تفريز الوجه الثاني.	20		
6	خطوات تفريز الوجه الثالث.	5		
7	خطوات تفريز الوجه الرابع.	5		
8	خطوات تفريز الوجه الخامس.	5		
9	خطوات تفريز الوجه السادس.	5		
8	خطوات إنهاء عملية التفريز.	5		
9	دقة الآبعاد النهائية للمشغولة.	15		
10	الوقت المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4 ،5 ،9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الخامس

تفريز المجاري على الأعمدة الدوارة

أهداف الفصل:

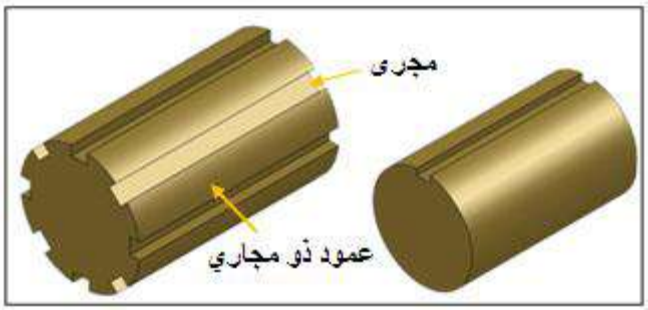
1 ـ ينفذ مجرى طولي على الآعمدة.

2 ـ ينفذ مجرى محيطي على الآعمدة.

3 . ينفذ مجرى دائري بآستخدام الصينية الدوارة.

المعلومات الأساسية:

المجاري من العمليات الشائعة التي يمكن أنجازها على مكائن التفريز ،ويمكن ملاحظة المجرى على عمود مدور في مكائن الخراطة في عمود الجر ،كذلك توجد أعمدة تحتوي في محيطها مجاري متعددة تستخدم لتثبيت التروس عليها مثل صندوق التروس في مكائن الخراطة.



خطوات تجهيز التمرين

1- تنظيف فرش الطاولة والماكنة من الأتربة .

2- فحص الحيود الموجود في الطاولة.

3- تزييت المنزلقات ومناطق الأحتكاك.

4- تحديدعدد الدورات من خلال العتلات الجانبية.

5- تحديد سرعة التغذية.

6- تثبيت الملزمة وضبط استقامة سطحها بأستخدام ساعة القياس.

7- أختيار سكينة التفريز والتي تتناسب مع قطر عمود الدوران وتثبيتها.

8- تجهيز خامة التمرين بالقياس المطلوب حيث يتم تسوية الأسطح للمشغولة بالقياس المطلوب.

التمرين	
1 - 5	عمل شق طولي على عمود أسطواني

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 6 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:

1- ينفّذ مجرى على عمود أسطواني.

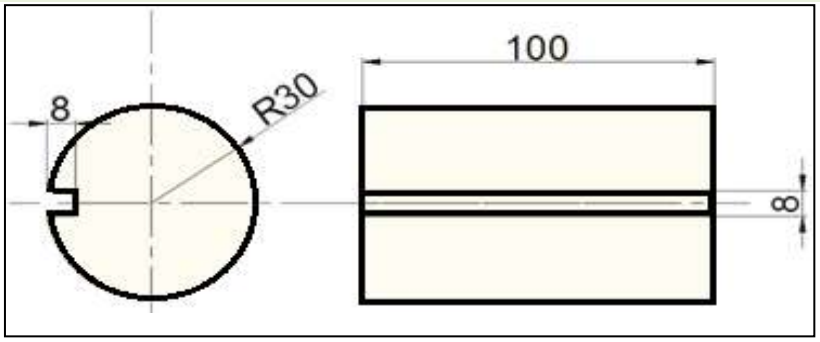
2- يضبط سكينة التفريز مع السطح المشغّل.

3- يضبط ربط المشغولات الأسطوانية في الملازم بحسب شكلها.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين يمكن تنفيذه على مكائن التفريز الأفقية والعمودية ويمكن ملاحظة التمرين على ماكينة الخراطة والمتمثل بعمود الجر ،كما يمكن عمل مجاري متعددة على سطح أسطواني بآستخدام رأس التقسيم .

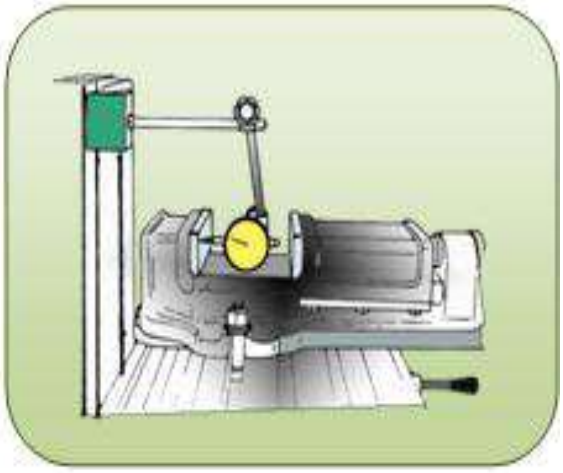
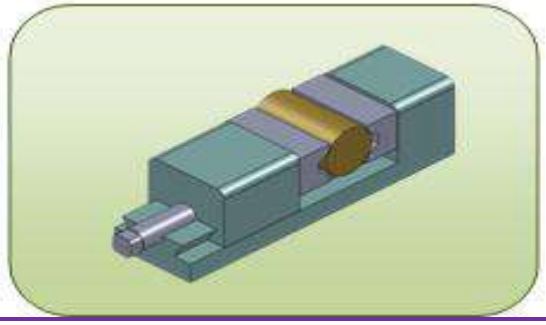
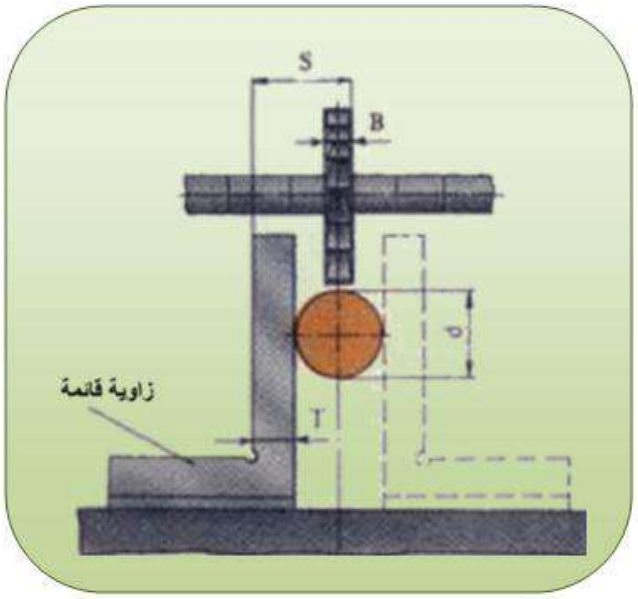
الرسم التنفيذي:

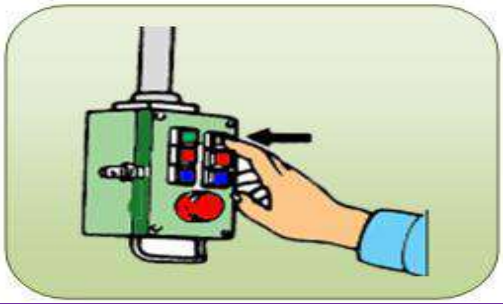
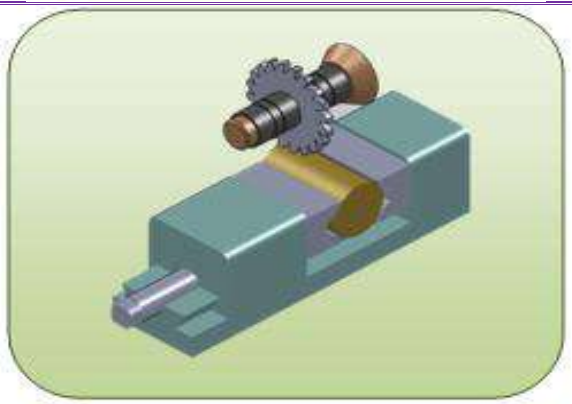
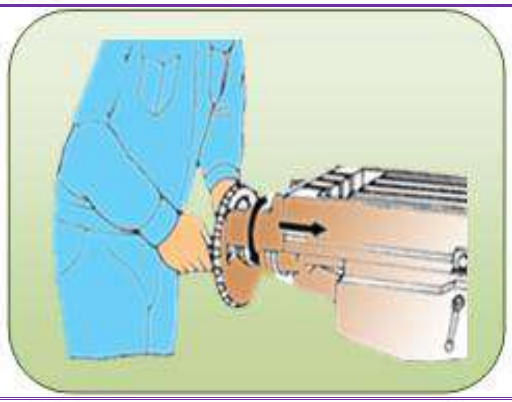
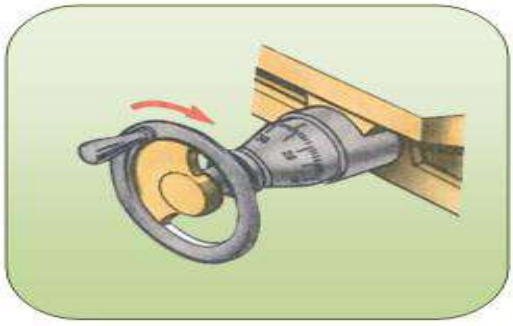
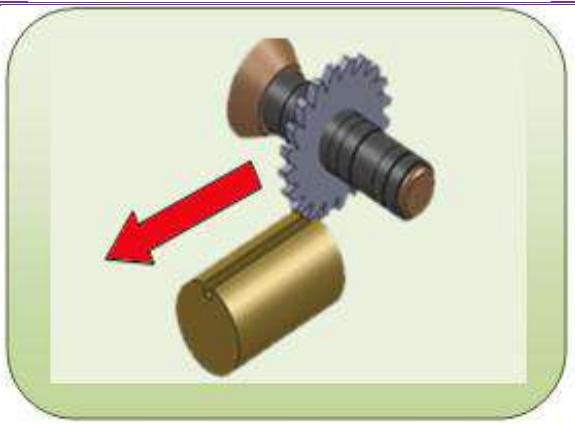


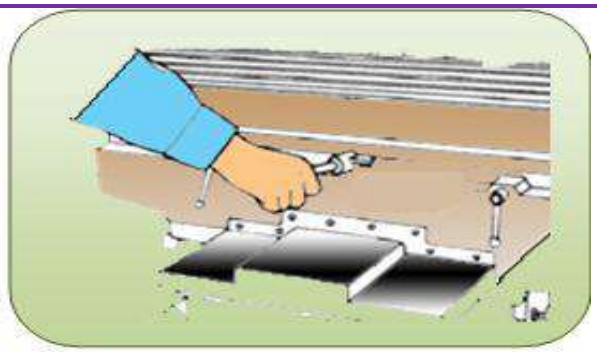
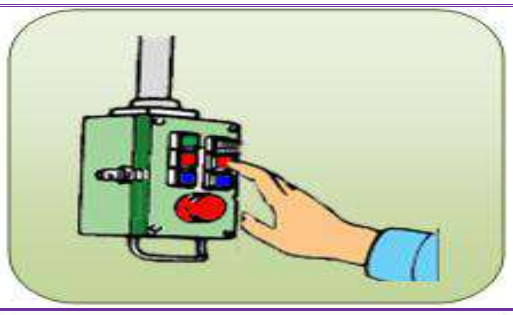
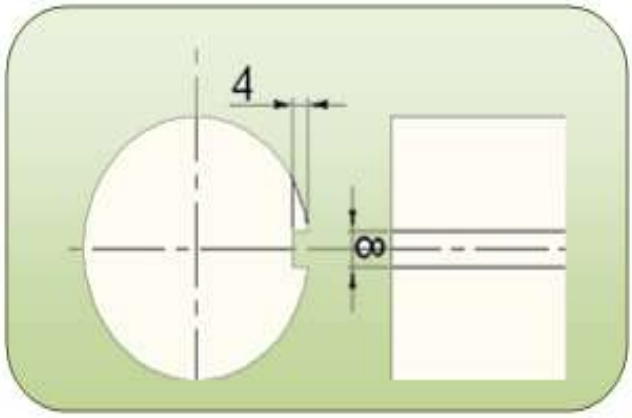
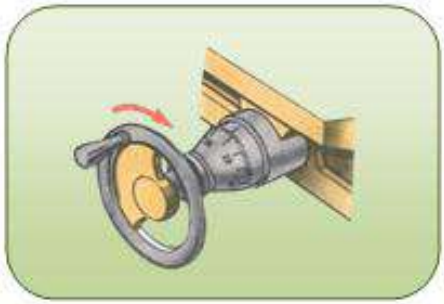
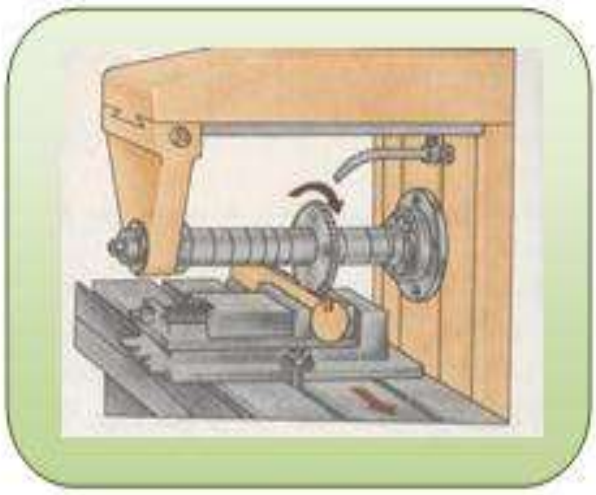
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

قطعة من معدن الالمنيوم قياس $(\emptyset 70)mm$ وطول $110mm$ ، موشور لمسك المشغولات، فيرنية قياس، ساعة تصفير لضبط استقامة الملزمة، سكينة تفريز قرصية قياس سمك $8mm$.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	أضبط أستقامة الملزمة بأتباع الخطوات اللازمة وبآستخدام ساعة القياس ثم ثبت الملزمة بصورة جيدة.	
2	نفذ خطوات تثبيت سكينة التفريز القرصية وحلقات التركيب على عمود الدوران.	
3	ثبت المشغولة بصورة جيدة بعد وضع الموشور لمسك المشغولات الأسطوانية .	
4	أتبع الخطوات الصحيحة لضبط سكينة التفريز مع محور المشغولة من خلال العلاقة الآتية. $S = T + \frac{d}{2} + \frac{B}{2}$ إذ أن: T = عرض الزاوية القائمة d = قطر المشغولة B = سمك سكين التفريز	

5	شغّل عمود الدوران.	
6	لامس المشغولة بشكل بسيط ثم صفر قرص التدريجات.	
7	إسحب سكينة التفريز بعيدا عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالأتجاه الطولي مع أستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
8	إرفع الطاولة بمقدار 4mm.	
9	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك الى اليسار مع تشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	

10	وقف حركة التغذية الطولية مع توقف سائل التبريد.	
11	وقف عمود الدوران.	
12	افحص عرض وعمق المجرى.	
13	إرفع الطاولة 4mm ليكون العمق الكلي 8mm .	
14	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك الى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	

15	وقف حركة التغذية الطولية مع توقف سائل التبريد.
16	وقف عمود الدوران.
17	أفحص المشغولة للتأكد من القياس المطلوب.
18	أفتح المشغولة ثم نظف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الانتهاء من التمرين.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 5 - 1

إسم التمرين: عمل شق طولي على عمود أسطواني

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ضبط أستقامة الملزمة بأتباع الخطوات اللازمة وبآستخدام ساعة القياس ثم ثبت الملزمة بصورة جيدة.	12		
2	تنفيذ خطوات تثبيت سكينة التفريز القرصية وحلقات التركيب على عمود الدوران.	7		
3	تثبيت المشغولة بصورة جيدة بعد وضع الموشور لمسك المشغولات الأسطوانية .	8		
4	إتباع الخطوات الصحيحة لضبط سكينة التفريز مع محور المشغولة.	12		
5	ملامسة المشغولة بشكل بسيط وصفر قرص التدريجات.	8		
6	رفع الطاولة بمقدار 4mm.	8		
7	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك الى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	8		
8	رفع الطاولة 4mm ليكون العمق الكلي 8mm .	12		
9	فحص المشغولة للتأكد من القياس المطلوب.	12		
10	فتح المشغولة ثم نظف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الانتهاء من التمرين.	8		
11	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،4 ،8، 9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 5	عمل أخدود حلزوني على محيط عمود

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:

1- ينفذ مجرى حلزوني على عمود أسطواني.

2- يختار ويركّب تروس التغيير.

5- ينفذ التقسيمات المتساوية على محيط العمود بإستخدام راس التقسيم.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن عمود اسطواني قطر (70mm)، يتم تفريز ثمانية مجاري حلزونية يمنى فيه، مقسمة على سطح المشغولة بالتساوي ،وخطوة الحلزون هي 600mm مع آستخدام رأس التقسيم وتروس التغيير.

خطوات تركيب التروس االفرقية:

قبل البدء بعملية تركيب التروس لابد من إيجاد عدد أسنان التروس المستخدمة والتي يتم أحتسابها من القانون الآتي :

$$u = \frac{A}{P}$$

$$u = \frac{240}{600}$$

$$u = \frac{2}{5} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{2.5}$$

$$u = \frac{25 \times 60}{50 \times 75}$$

$$u = \frac{Z1 \times Z3}{Z2 \times Z4}$$

حيث:

u = نسبة التحويل

A = خطوة سن عمود سحب المنضدة (بفرضها 6 mm) × 40

P = طول خطوة حلزون المشغولة

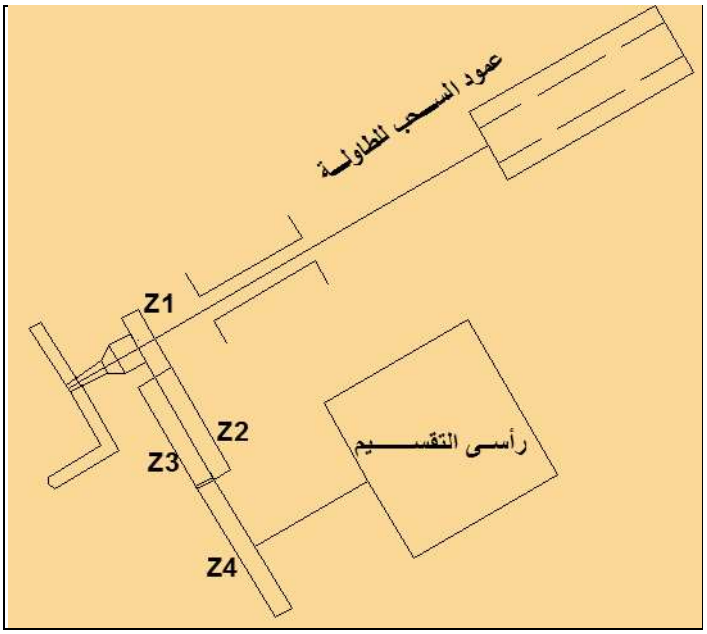
Z = عدد أسنان الترس

يتم تركيب الترس القائد الأول Z1 ذو (25سن) على عمود السحب للطاولة.

يتم تركيب الترس المقاد الأول Z2 ذو(60 سن) على أصبع متغير يمكن تغيير مكانه.

يتم تركيب الترس القائد الثاني Z3ذو (60 سن) على أصبع متغير يمكن تغيير مكانه.

يتم تركيب الترس المقاد الثاني Z4 ذو (75سن) على أصبع رأس التقسيم .



الشكل يوضح تركيب التروس

ولإيجاد ميل طاولة التفريز من القانون الآتي :-

حيث:

D= قطر المشغولة

P= خطوة حلزون المشغولة

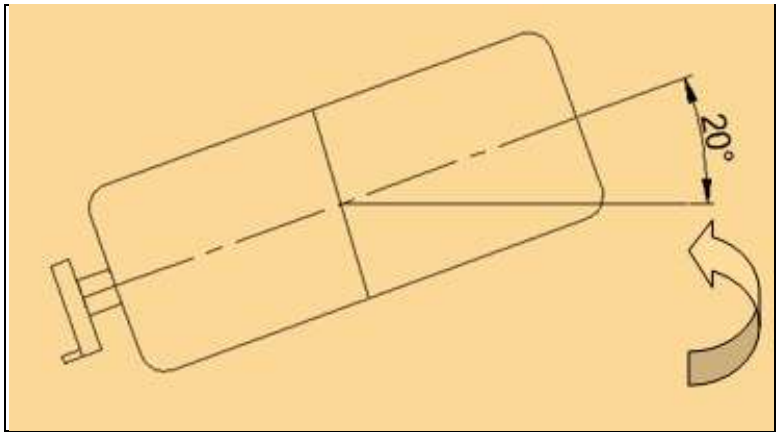
ω= زاوية ميل طاولة التفريز

$$\tan\omega = \pi D/P$$

$$\tan\omega = 3.14 \times 70/600$$

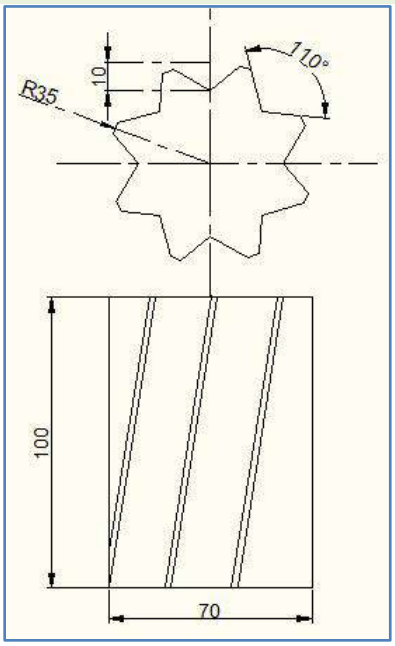
$$\tan\omega = 0.366$$

$$\omega \cong 20^{\circ}$$



الشكل يوضح أمالة طاولة ماكنة التفريز عكس عقارب الساعة

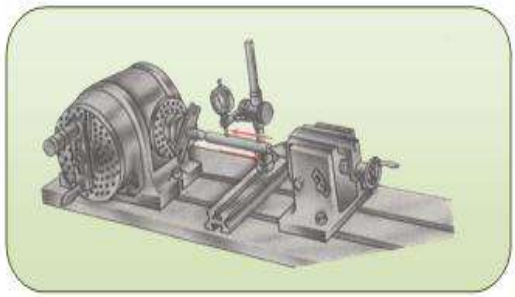
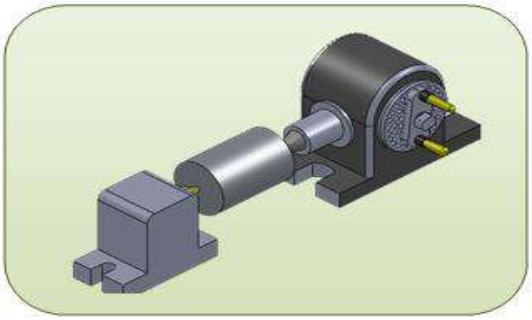
الرسم التنفيذي:

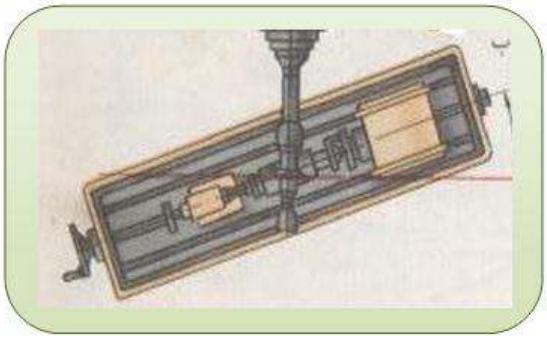
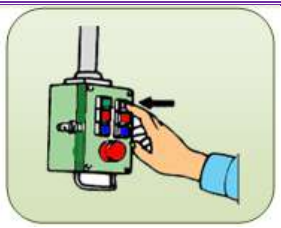
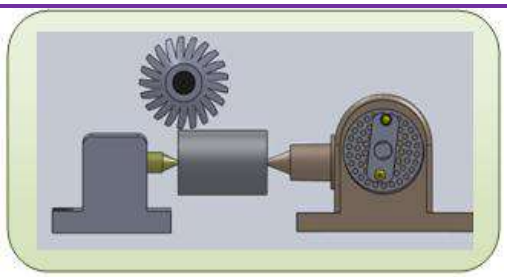
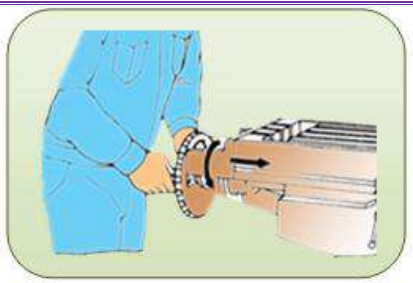
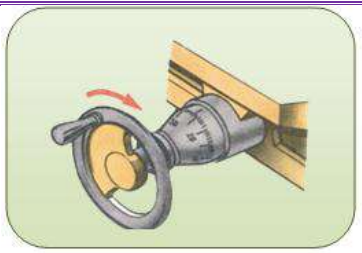
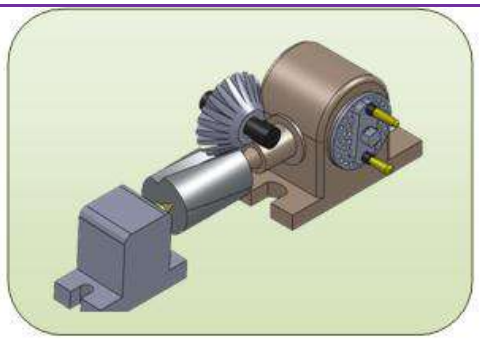


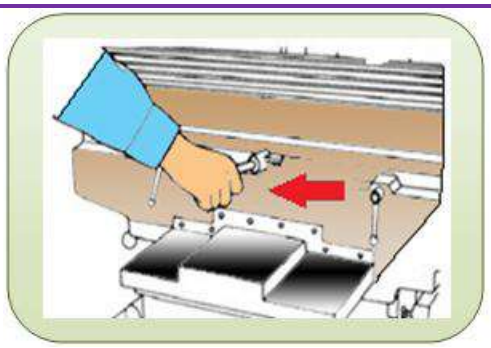
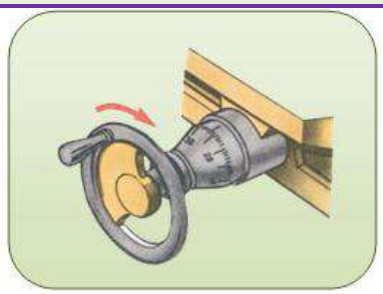
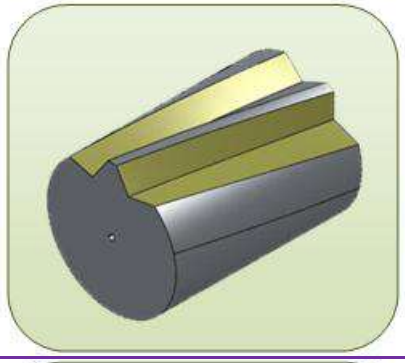
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

قطعة معدنية أسطوانية قطرها 70mm وطولها 100mm، سكينة تفريز طرفية أسطوانية ثنائية الزاوية بقطر 100mm ، فيرنية قياس ، ساعة تصفير لضبط استقامة رأس التقسيم.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	نفذ خطوات ضبط أستقامة رأس التقسيم ثم ثبت رأس التقسيم ومركز الغراب بصورة جيدة	
2	نفذ خطوات تركيب تروس التبديل المختارة.	
3	ثبت المشغولة بين مركزي رأس التقسيم .	
4	نفذ خطوات تركيب سكينة التفريز الأسطوانية.	

5	قم بتدوير الطاولة عكس عقارب الساعة بزاوية مقدارها 20° لعمل المجرى الأيمن.	
6	شغّل عمود الدوران بعد آختيار اللآتجاه الصحيح.	
7	لامس السطح الخارجي مع ترك أثر بسيط في أعلى نقطة للمشغولة.	
8	إسحب سكينة التفريز بمسافة مناسبة عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالأتجاه الطولي مع آستمرار سكينة التفريز بالدوران.	
9	إرفع الطاولة بمقدار 5mm .	
10	شغّل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك الى اليمين مع تشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة .	

11	شـــغّل الحركـــة الطوليـــة للطاولـــة بتحريـــك عتلـــة التحريـــك الـــى اليســـار مـــع تشـــغيل منظومـــة التبريـــد لحـــين خـــروج ســـكينة التفريز خارج المشغولة .	
12	وقّف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
13	أفحص عرض وعمق المجرى.	
14	إرفع الطاولة بمقدار 5mm ليكون العمق الكلي 10mm .	
15	كرّر الخطوات السابقة لعمل نفس المجرى.	
16	قم بتدويرقبضة رأس التقسيم الجانبي بمقدار 5 دورات للأنتقال للمجرى الثاني.	
17	كرّر خطوات تنفيذ المجرى الأول للمجرى الثاني وبقية المجاري.	
18	إفتح المشغولة ثم نظف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الانتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 5 - 2

إسم التمرين: عمل مجاري حلزونية على محيط عمود.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تنفيذ خطوات ضبط أستقامة رأس التقسيم وثبت رأس التقسيم ومركز الغراب بصورة جيدة	12		
2	تنفيذ خطوات تركيب تروس التبديل المختارة.	12		
3	تدوير الطاولة عكس عقارب الساعة بزاوية مقدارها 20° لعمل المجرى الأيمن .	12		
4	ملامسة السطح الخارجي مع ترك أثر بسيط في أعلى نقطة للمشغولة.	8		
5	سحب سكينة التفريز بمسافة مناسبة عن سطح المشغولة يدويا بتحريك الطاولة بالأتجاه الطولي مع أستمرار سكينة التفريز بالدوران.	8		
6	رفع الطاولة بمقدار 5mm .	8		
7	تشغيل الحركة الطولية للطاولة بتحريك عتلة التحريك الى اليمين وتشغيل منظومة التبريد لحين خروج سكينة التفريز خارج المشغولة.	7		
8	ضبط عرض وعمق المجرى.	8		
9	تدوير قبضة رأس التقسيم الجانبي بمقدار 5 دورات للأنتقال للمجرى الثاني.	12		
10	فتح المشغولة وتنظيف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الانتهاء من التمرين.	8		
11	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،2 ، 3، 9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 5	عمل أخدود دائري بأستخدام الصينية الدوارة

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

أهداف التمرين:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:

1- يضبط مركز الصينية الدوارة مع مركز المشغولة.

2- ينفّذ المجاري الدائرية.

3- يضبط الصينية الدوارة بزاوية معينة.

المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن أخاديد دائرية على سطح مشغولة على شكل قرص ،وفيها تكون المجاري على شكل دائرة وأخاديد على شكل قوس بشكل متقابل ،بآستخدام سكينة تفريز طرفية ،أن التمرين يعتمد بالأساس على ضبط الصينية الدوارة مع مركز المشغولة .

خطوات ضبط الصينية الدوارة مع مركز المشغولة:

لأنجاز المجاري الدائرية بآستخدام الصينية الدوارة يجب ضبط الصينية الدوارة مع مركز المشغولة وتوجد عدة طرق مستخدمة لضبط الصينية الدوارة ومن أدق الطرق المستخدمةهي :

آستخدام ساعة القياس وكما يلي:-

1- تثبيت الصينية الدوارة على طاولة ماكنة التفريز.

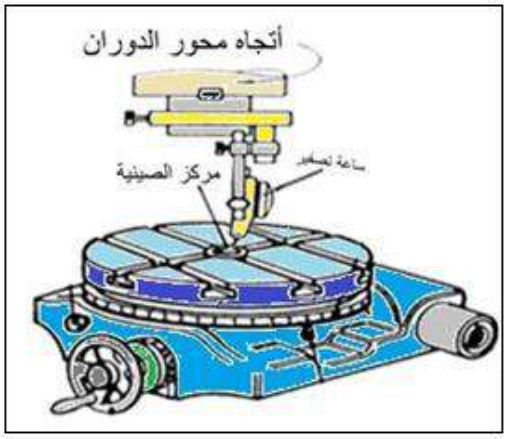
2- تثبيت ساعة القياس في تجويف عمود الدوران.

3- ملامسة مجس ساعة القياس مع السطح الداخلي للصينية الدوارة.

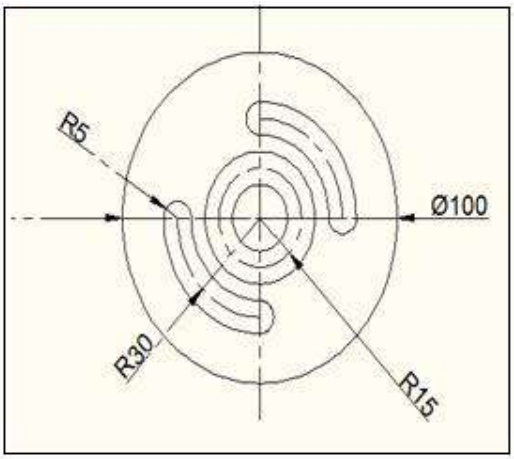
4- تدوير عمود الدوران يدويا لملاحظة مقدار الأنحراف.

5- تحريك الطاولة بالأتجاه الطولي والعرضي لحين الوصول الى قراءة ساعة القياس بمقدار واحد على محيط سطح ثقب الصينية الدوارة.

6- تدوير عمود الدوران دورة كاملة للتأكد من قراءة ساعة القياس بمقدار واحد على محيط سطح ثقب الصينية الدوارة.



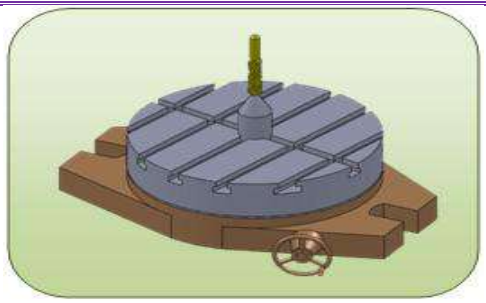
الرسم التنفيذي:

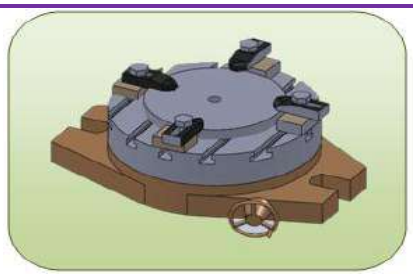
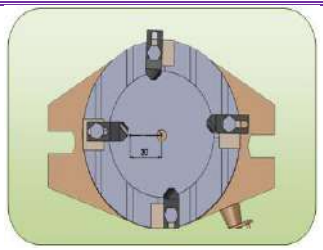
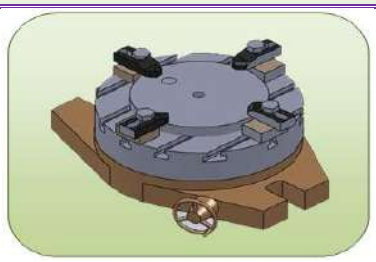
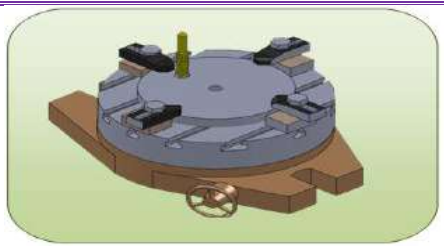
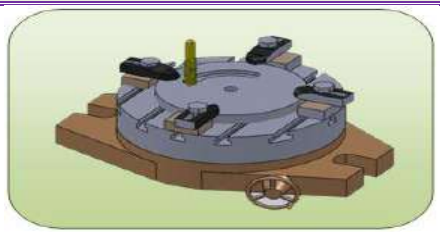


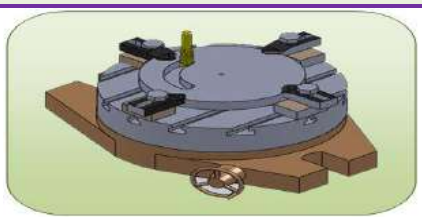
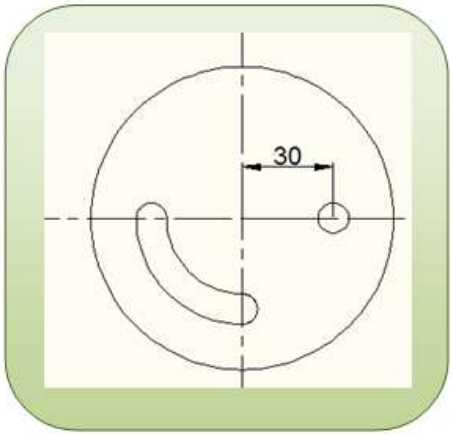
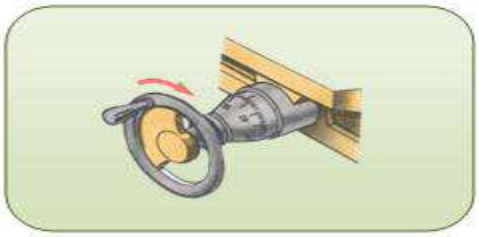
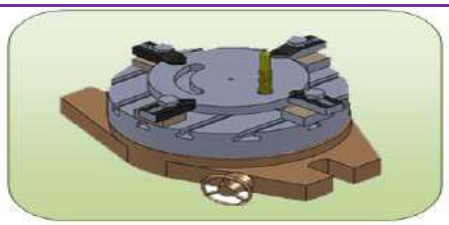
التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

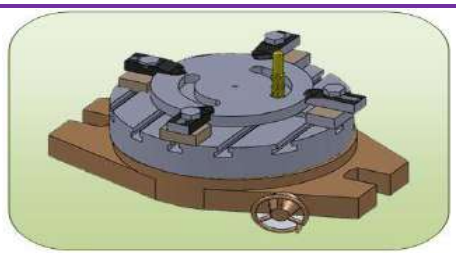
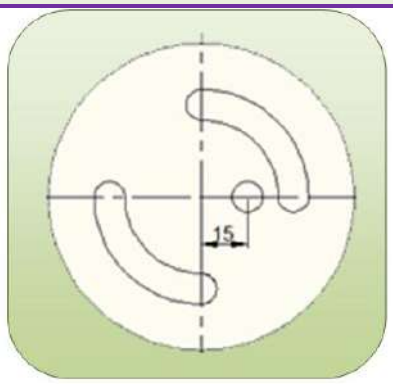
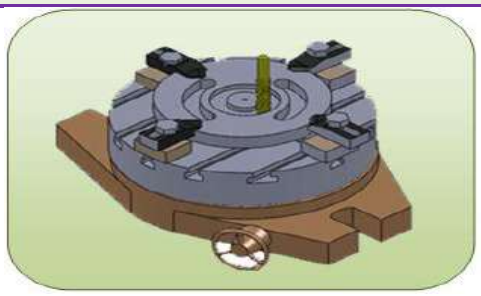
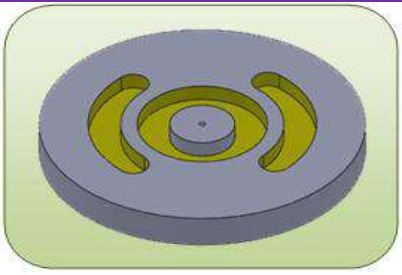
قطعة معدنية قطرها 100mm وسمكها 10mm، سكينة تفريز طرفية ثنائية الحد القاطع قطر 10mm ، فيرنية قياس، ساعة قياس.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لحجمك.	
2	أتبع الخطوات الصحيحة لضبط مركزالصينية الدوارة مع مركزسكينة التفريز.	

3	ثبت المشغولة بحيث يكون مركزها مع مركز الصينية الدوارة.	
4	إتبع الخطوات الصحيحة لتثبيت سكينة التفريز بقطر 10mm .	
5	حرك الطاولة الى اليمين بالأتجاه الطولى بمقدار 30mm عن مركز المشغولة.	
6	-شغّل عمود الدوران .	
7	إرفع الطاولة لحين ملامسة سكينة التفريز مع المشغولة مع ترك أثر بسيط ثم شغّل سائل التبريد.	
8	إرفع الطاولة بمقدار 4mm .	
9	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
10	دور عجلة تدوير الصينية الدوارة يدوياً بمقدار 90° مع عقارب الساعة .	
11	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة.	

12	وقف عمود الدوران ومنظومة التبريد.	
13	أجراء عملية قياس للأبعاد المطلوبة.	
14	شغّل عمود الدوران.	
15	إرفع الطاولة بمقدار 4mm ليكون العمق الكلي 8mm عن سطح المشغولة مع تشغيل سائل التبريد.	
16	دور عجلة تدوير الصينية الدوارة بمقدار 90° عكس عقارب الساعة .	
17	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة .	
18	حرك الطاولة الى اليسار بالأتجاه الطولي بمسافة 30mm عن مركز المشغولة.	
19	شغّل عمود الدوران .	
20	إرفع الطاولة لحين ملامسة سكينة التفريز مع المشغولة مع ترك أثر بسيط ثم شغّل سائل التبريد.	
21	إرفع الطاولة بمقدار 4mm .	
22	دور عجلة تدوير الصينية الدوارة بمقدار 90° عكس عقارب الساعة .	
23	إرفع الطاولة بمقدار 4mm ليكون العمق الكلي 8mm .	

24	دور عجلة تدوير الصينية الدوارة بمقدار 90° مع عقارب الساعة .	
25	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة .	
26	وقف عمود الدوران ومنظومةالتبريد.	
27	حرك الطاولة بالأتجاه الطولي بمسافة 15mm عن مركز المشغولة .	
28	شغّل عمود الدوران .	
29	إرفع الطاولة لحين ملامسة سكينة التفريز مع المشغولة مع ترك أثر بسيط ثم شغّل سائل التبريد.	
30	إرفع الطاولة بمقدار 5mm .	
31	دور عجلة تدوير الصينية الدوارة دورة كاملة .	
32	إخفض الطاولة لأبعاد سكينة التفريز عن سطح المشغولة .	
33	وقّف عمود الدوران ومنظومة التبريد	
34	إفتح المشغولة ثم نظف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الآنتهاء من التمرين.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 5 - 3

إسم التمرين: عمل مجرى دائري بآستخدام الصينية الدوارة

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتباع الخطوات الصحيحة لضبط مركزالصينية الدوارة مع مركز سكينة التفريز .	12		
2	تثبيت المشغولة بحيث يكون مركزها مع مركز الصينية الدوارة.	12		
3	تحريك الطاولة الى اليمين بالأتجاه الطولى بمقدار 30mm عن مركز المشغولة.	8		
4	رفع الطاولة بمقدار 4mm .	6		
5	تدوير عجلة تدوير الصينية الدوارة يدوياً بمقدار 90° مع عقارب الساعة .	8		
6	إجراء عملية قياس للأبعاد المطلوبة	8		
7	تحريك الطاولة بالأتجاه الطولي بمسافة 15mm عن مركز المشغولة	12		
8	رفع الطاولة بمقدار 5mm .	12		
9	تدوير عجلة تدوير الصينية الدوارة دورة كاملة .	12		
10	فتح المشغولة وتنظيف ماكنة التفريز وموقع العمل وأعادة العدد والأدوات الى موقعها المخصص بعد الانتهاء من التمرين.	5		
11	الزمن المستغرق	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ، 2 ، 7، 8، 9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل السادس
التروس

أهداف الفصل

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون قادراً على:

1 - يتقن آستخدام رأس التقسيم عند العمل على ماكينة التفريز.

2 - ينجز عمل المسننات المستقيمة والمائلة على ماكينة التفريز بآستعمال رأس التقسيم.

المعلومات الأساسية:

من أهم الطرق الشائعة الإستعمال لإنتاج التروس هي طريقة تفريز أسنان الترس بواسطة سكين تفريز خاصة بتفريز الأسنان، على ماكينات التفريز بإستخدام رأس التقسيم، ويتم تفريز السن عند تحريك قطعة العمل على حدودها القاطعة وهي تدور لتحدث فجوة السن, وبذلك تتكون عناصر السن المبينة في الشكل (6 - 1).

يفرّزْ شكل أسنان الترس لتكوين عناصره بحسب الغرض من استعماله، وهي أربعة أنواع:

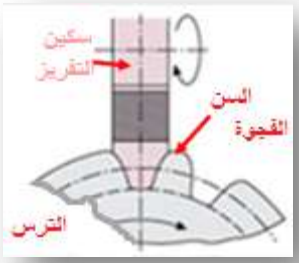
1 - التروس المستقيمة (الأسطوانية) (Spur Gear).

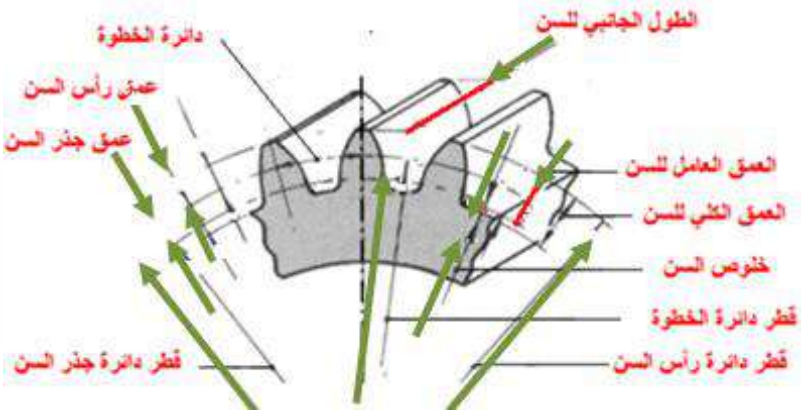
2 - التروس الحلزونية (مائلة الأسنان)(Pinion Gear).

3 - التروس المخروطية Gear.

4 - التروس الدودية (Worm Gear).

العناصر الأساسية للترس:





شكل 6 -1 تطابق أبعاد فجوة السن مع سكين التفريز

قطر دائرة رأس السن (Outside Diameter) الخطوة (Pitch)

قطر دائرة الخطوة (Pitch Diameter) دائرة الخطوة (Circular Pitch)

قطر دائرة جذر السن (Base Circle Diameter) خلوص السن (Clearance)

الإرتفاع العامل للسن (Working Depth) طول وجه السن (Face Width)

الإرتفاع الكلي للسن (Whole Depth) إرتفاع رأس السن (Addendum)

إرتفاع جذر السن (Dedendum)

سكين تفريز الأسنان:

يتم قطع أسنان التروس بسكين قطع يقع على محيطها عدد من حدود القطع مشابهة الى شكل السن أو الفجوة، كما مبين في الشكل (6 - 2)، يتم تعيين سكين تفريز الأسنان بوساطة رقم المودول، ولكل مودول ثمانية سكاكين مرقمة من (1) الى رقم (8)، كما مبين في الشكل (6-2).

والمودول (Module) يسمى معامل التعشيق هو: وحدة مترية تحدد بها سكين التفريز اللازمة لتفريز الأسنان المطلوبة. ويجب أن يكون لاسنان التروس المعشقة معا مودول واحد ليكون التعشيق تام، ويحسب بالمعادلة الآتية:

$$m = \frac{p}{\pi}$$

حيث: الخطوة الدائرية: P

النسبة الثابتة: π

الشكل 6 ـ 2 سكين تفريز أسنان الترس

كل سكين تستعمل لتفريز أسنان ترس ذات عدد معين من الأسنان وبحسب الجدول (6 ـ 1).

جدول 6 ـ 1 أرقام سكاكين التفريز المستخدمة في قطع أسنان التروس

رقم السكين	عددأسنان الترس	رقم السكين	عددأسنان الترس
1	13 - 12	5	34 - 26
2	16 - 14	6	54 - 35
3	20 - 17	7	134 - 55
4	25 - 21	8	135 ـ فأكثر وللجريدة المسننة

التمرين	
1 - 6	تفريز ترس ذو أسنان عدلة

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 10 حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

يقوم بتفريز أسنان الترس العدلة بإستعمال ماكينة التفريز.

المعلومات الفنية:

تُفرّز التروس ذات الأسنان العدلة بوساطة سكين تفريز الأسنان، على ماكينة التفريز بإستعمال رأس التقسيم، أو على ماكينة قشط نقارة بآستخدام قلم مشكل بحسب قياس أسنان الترس وهذه الطريقة نادراً ماتستخدم.

يتم إجراء عمليات التشغيل الأولية على المشغولة كخراطة القطر الخارجي ليكون مساوياً للقطر الخارجي للترس، وخراطة القطر الداخلي ليكون مساوياً لقطر عمود الإداره، ثم تقطع المشغولة بطول مساوٍ لطول سن الترس، وتربط على ماكينة التفريز لقطع الأسنان.

الترس المطلوب إنتاجه من معدن النحاس الأصفر يحتوي على (60) سن، تفرز أسنانه بسكين تفريز الأسنان مودول (2mm) رقم 7 (مستخرجة من الجدول رقم 6 - 1).

قطر دائرة الخطوة = المودول × عدد الأسنان

= 2 × 60 = 120mm

القطر الخارجي للترس = المودول (ع+2)

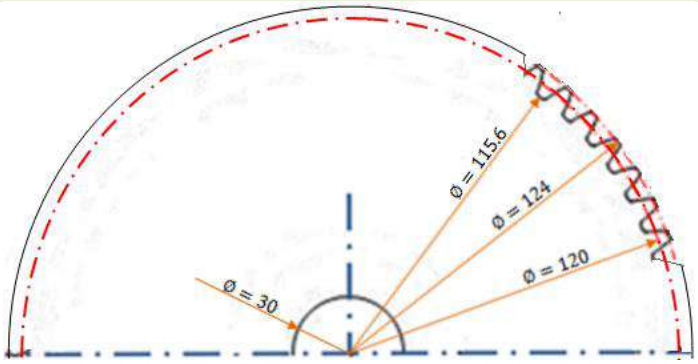
= 2(60+2) = 124mm

عمق السن = 2.2 × المودول

= 2.2 × 2 = 4.4mm

عدد الثقوب اللازمة لتفريز السن = $\frac{40}{\text{عدد الأسنان}} = \frac{40}{60} = \frac{6 \times 2}{6 \times 3} = \frac{12}{18}$

الرسم التنفيذي:

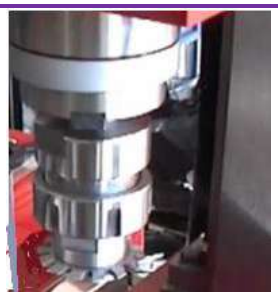
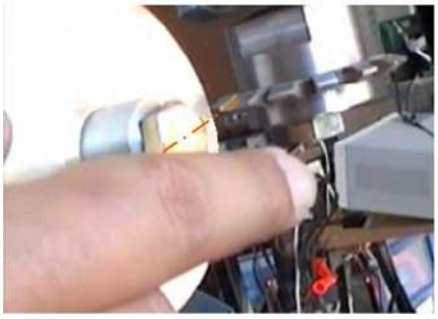


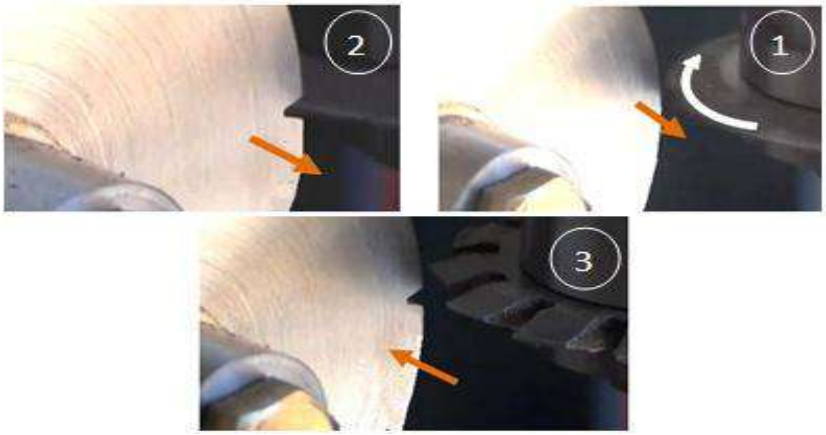
التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز عمودية، حامل سكين تفريز عمودي (Arbor)، سكين تفريز الأسنان مودول (4mm) رقم (5)، جهاز رأس تقسيم، قرص تقسيم جانبي، قرص من معدن البراص قياس ($30mm \times 125mm\emptyset$)، عدد ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.	
2	إجري التشغيل الأولي على المشغولة وكما يأتي: قم بخرطة القطر الخارجي للمشغولة الى قياس (124mm). ثم أثقب وسط المشغولة ثم وسّع قطر الثقب بواسطة ماكينة الخراطة الى قطر (40mm).	
3	ركب المشغولة على شاقة وآحصرها بجلبتين ثم ثبتها بظرف رأس التقسيم.	
4	أربط سكين تفريز الأسنان على الحامل.	

5	أربط الحامل في تجويف الرأس العمودي للماكينة.	
6	إختر طريقة التقسيم غير المباشر بآستخدهم القرص الجانبي.	
7	حرك منضدة الماكينة بالإتجاهيين العمودي ثم الأفقي لضبط مطابقة موقع الحد القاطع لسكين التفريز مع المحور الأفقي للمشغولة.	
8	إختر دائرة ثقوب عدد ثقوبها (18) ثقب، ثم ضع مسمار ذراع التقسيم في أحد ثقوبها.	
9	إحصر (13) ثقب بين ذراعي مؤشر التقسيم ثم إدفعهما حتى يلامس ذراع المؤشر المسمار.	
10	شغل الماكينة (1)، وحرك المنضدة أفقيا بإتجاه سكين التفريز حتى تلامسها وتبدأ بالقطع لعمل الفجوة الأولى (2)، ثم أرجع المنضدة الى وضعها الأول (3).	

		
11	قم بتدوير المشغولة مسافة خطوة على دائرة الخطوة للترس بآستخدام ذراع التقسيم، كما يأتي: إسحب المسمار وقم بتدوير الذراع لوضع المسمار في آخر الثقوب المحصورة بين ذراعي مؤشر التقسيم، ثم إدفع ذراعي مؤشر التقسيم لملامسة المسمار.	
12	كررخطوات قطع السن الأول عند تنفيذ قطع السن التالي في الترس.	
13	إستمر في تفريز أسنان الترس حتى تنجز قطع جميع الأسنان على محيط الترس.	
14	أوقف الماكينة وإفصل مصدر التيار الكهربائي بعد إنجاز العمل.	
15	إرفع المشغولة عن جهاز التقسيم.	
16	إحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها ثم نظف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 6 - 1

إسم التمرين: تفريز ترس ذو أسنان عدلة.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتّباع تعليمات السلامة المهنية.	5		
2	إجراءات التشغيل الأولية على المشغولة.	5		
3	ضبط تركيب المشغولة على جهاز رأس التقسيم.	5		
4	ضبط تركيب سكين التفريز وحاملها في رأس التفريز.	5		
5	إختيار دائرة الثقوب المناسبة من قرص التقسيم.	5		
6	ضبط إستعمال ذراع التقسيم.	15		
7	ضبط إستعمال مؤشر التقسيم.	15		
8	ضبط تفريز السن الأول.	25		
9	ضبط دقة تفريز أسنان الترس الأخرى.	10		
10	إجراءات إنهاء عملية التفريز.	5		
11	الوقت المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 ،7 ،8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 6	تفريز ترس ذو أسنان مائلة

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 14 حصة

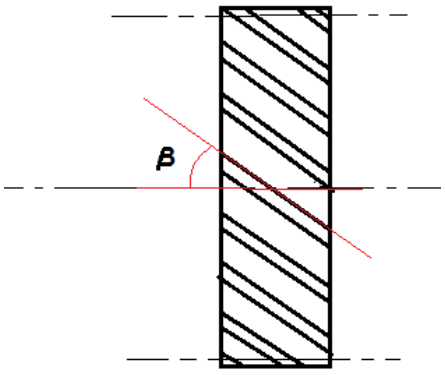
أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

يفرّز ترس ذو أسنان مائلة بإستعمال ماكينة التفريز.

المعلومات الفنية:

يتم تفريز الأسنان المائلة للترس بالطرق نفسها المتبعة في تفريز الأسنان العدلة، والفرق فقط هو في تدوير منضدة الماكينة بزاوية مساوية لزاوية السن المطلوب تفريزه، أو تدوير جهاز التقسيم على قاعدته الدوّارة، بدلاً من تدوير المنضدة، مع مراعاة إتجاه زاوية السن، يميل السن على محور الترس بزاوية يرمز لها (β)، كما مبين في الشكل (6 - 3)، وتتراوح قيمتها من (8°) الى (22°)، ويستعمل في تفريز السن سكين تفريز الأسنان أو سكين تفريز مُشَكّلة.

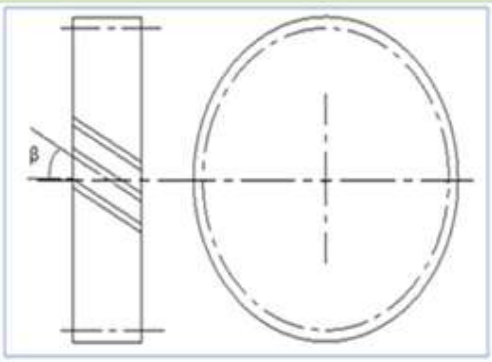


شكل 6 - 3 ترس ذو أسنان مائلة على محوره

يمكن إنتاج السن المائل للترس بطريقتين، كما يأتي:

الطريقة الأولى ـ تنفيذ ترس ذو أسنان مائلة بإستعمال ماكينة تفريز عمودية ويتم القطع بوساطة سكين تفريز مُشَكّلة.

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز عمودية، حامل سكين تفريز عمودي (Arbor)، ، سكين تشكيل لتفريز الأسنان مودول (4mm) رقم (5)، جهاز رأس تقسيم شامل، قرص تقسيم جانبي، قرص من معدن البراص قياس ($30mm \times 128mm\emptyset$)، عدد ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

قبل القيام بالخطوات العملية يجب أولاً حساب القطر الخارجي للترس وعدد الثقوب اللازمة للتقسيم، كما يأتي:

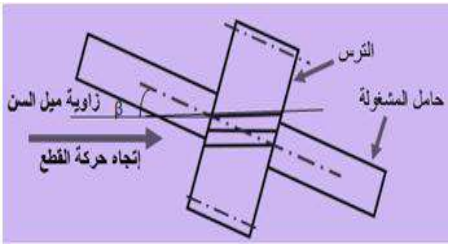
القطر الخارجي للترس = م(ع+2)

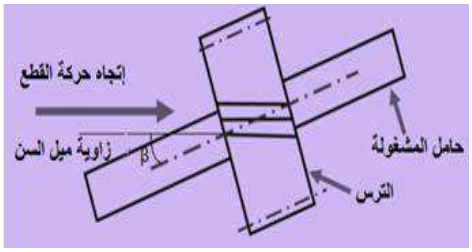
حيث ع= عدد اسنان الترس

م= مودول سكين تفريز الأسنان

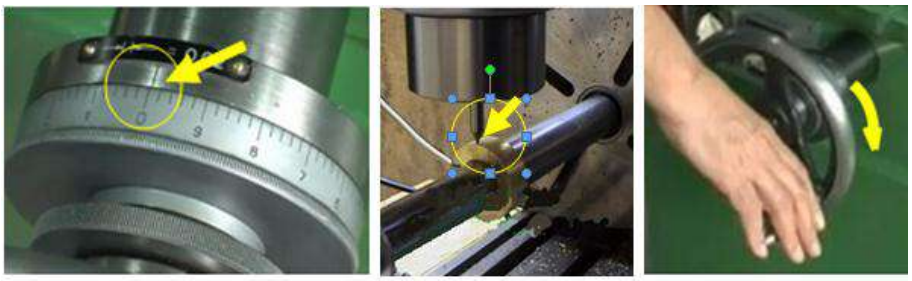
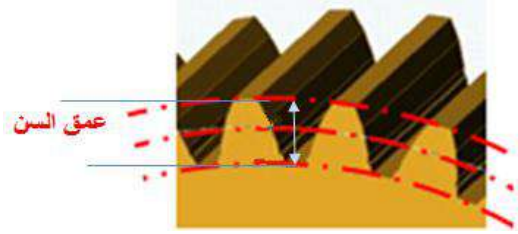
$$128\ mm = (2+30)4 =$$

$$\text{عدد الثقوب اللازمة لتفريز السن} = \frac{40}{\text{عدد الأسنان}} = \frac{40}{30} = 1\frac{10}{30}$$

<table>
<tr><th>ت</th><th>خطوات العمل</th><th>الصور والرسومات</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">إجري التشغيل الأولي على المشغولة وكما يأتي:
ـ قم بخرطة المشغولة الى قطر (128mm).
ـ أثقب وسط المشغولة ببريمة قطر (25mm).</td></tr>
<tr><td>3</td><td>ركب المشغولة على حامل أفقي وأربطها على جهاز التقسيم.</td><td> </td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">إختر دائرة ثقوب من قرص التقسيم الجانبي تحتوي على (30) ثقباً ثم أدخل مسمار ذراع التقسيم في أحد ثقوبها.
<table>
<tr><td>رقم الدائرة</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr>
<tr><td>عدد ثقوب الدوائر للقرص الأول</td><td>23</td><td>25</td><td>28</td><td>31</td><td>39</td><td>43</td><td>51</td><td>59</td></tr>
<tr><td>عدد ثقوب الدوائر للقرص الثاني</td><td>16</td><td>27</td><td>30</td><td>33</td><td>41</td><td>47</td><td>53</td><td>61</td></tr>
<tr><td>عدد ثقوب الدوائر للقرص الثالث</td><td>22</td><td>24</td><td>29</td><td>36</td><td>37</td><td>49</td><td>57</td><td>63</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>5</td><td>أربط سكين قطع تشكيل (مودول 4) في الرأس العمودي لماكنة التفريز .</td><td>
</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">قم بتدوير منضدة الماكينة أفقياً بزاوية مساوية لزاوية سن الترس مع مراعاة إتجاه زاوية السن.


زاوية السن تقع في الربع الأول


زاوية السن تقع في الربع الثاني</td></tr>
</table>

7	إحصر (11) ثقباً بين ذراعي المؤشر ثم إدخل مسمار ذراع التقسيم في أول ثقب.
8	حرك المنضدة أفقياً ثم عمودياً حتى تلامس بداية السن في المشغولة لسكين التفريز، ثم صفر تدريجة الحركة العمودية للمنضدة.  3 2 1
9	حرك المنضدة بالإتجاه الطولي لإبعاد المشغولة عن السكين ثم إرفعها بمقدار مسافة عمق السن. 
10	حول مصدر التيار الكهربائي على وضع (ON) ثم شغل الماكنة لتفريز الفجوة الأولى من فجوات أسنان الترس، ويتم ذلك عند تجاوز السكين لطول السن وخروجها من الفجوة.
11	حرك المنضدة بالإتجاه المعاكس لإرجاع السكين لموقعها الأول.
12	ضع يدك على ذراع المؤشر لمنعه من الحركة أثناء تحويل مسمار ذراع التقسيم الى آخر ثقب من الثقوب المحصورة بين ذراعي المؤشر ثم إدفعهما ليلحقا بالمسمار، وفي هذه الحالة ستدور المشغولة حول محورها مقدار خطوة كاملة.
13	قم بتفريز السن الثاني.

14	كرر خطوات تفريز السن لكل أسنان الترس حتى يتم تفريزها جميعها.	
15	أوقف الماكينة ثم إفصل مصدر التيار الكهربائي.	
16	إرفع المشغولة عن الماكينة.	
17	أحفظ العدد في المكان المخصص لها ثم نظف مكان العمل	

الطريقة الثانية: تنفيذ ترس ذو أسنان مائلة بإستعمال ماكينة التفريز الأفقي وإجراء القطع بوساطة سكين تفريز الأسنان.

التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز عامة، حامل سكين تفريز عمودي (Arbor)، سكين تشكيل لتفريز الأسنان مودول (5mm) رقم (4)، جهاز رأس تقسيم شامل، قرص تقسيم جانبي، قرص من معدن البراص قياس ($25mm \times 115mm\emptyset$)، عدد ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

حسابات الترس.

القطر الخارجي للترس = م(ع+2)

115 mm =(2+21) 5 =

$$\text{عدد الثقوب اللازمة لتفريز السن} = \frac{40}{\text{عدد الأسنان}} = \frac{40}{21} = 1\frac{19}{21}$$

عمق السن = م × 2.2

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.	

2	كرر خطوات تفريز الأسنان للتمرين السابق بآستعمال سكين تفريز الأسنان لتفريز أسنان هذا الترس.	
3	إرفع المشغولة عن الماكينة.	
4	نظف مكان العمل ثم إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 6 - 2

إسم التمرين: تفريز ترس ذو أسنان مائلة.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتّباع تعليمات السلامة المهنية.	5		
2	إجراءات التشغيل الأولية على المشغولة.	5		
3	ضبط تركيب المشغولة على جهاز رأس التقسيم.	5		
4	ضبط تركيب سكين التفريز وحاملها في رأس التفريز.	5		
5	إختيار دائرة الثقوب المناسبة من قرص التقسيم.	5		
6	ضبط زاوية ميل المنضدة.	20		
7	ضبط إستعمال ذراع التقسيم.	15		
8	ضبط إستعمال مؤشر التقسيم.	15		
9	ضبط تفريز السن الأول.	10		
10	ضبط دقة تفريز أسنان الترس الأخرى.	5		
11	إجراءات إنهاء عملية التفريز.	5		
12	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (6 ،7 ،8 ،9)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 6	تفريز الجريدة المسننة

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 14حصة

أهداف التمرين:

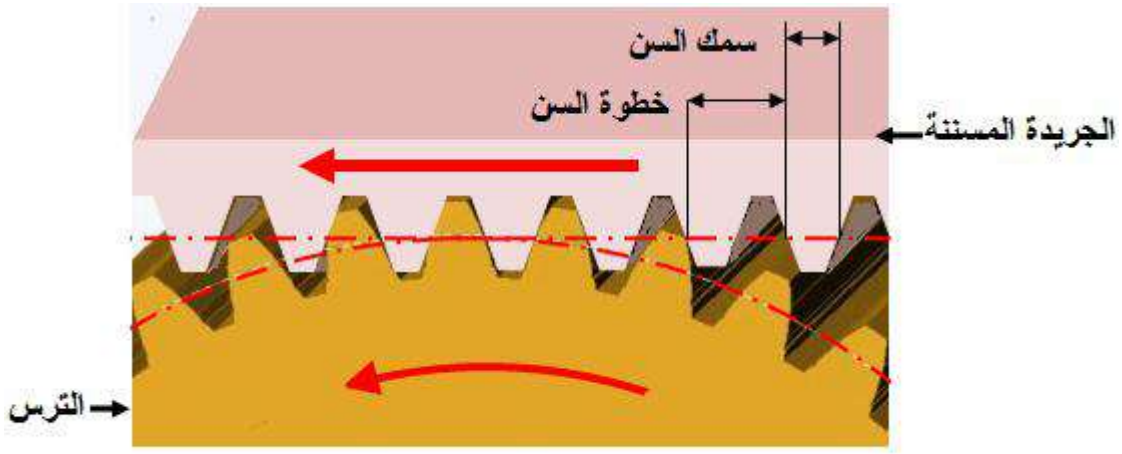
بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

يفرّز أسنان الجريدة المسننة بإستعمال ماكينة التفريز الأفقية.

المعلومات الفنية:

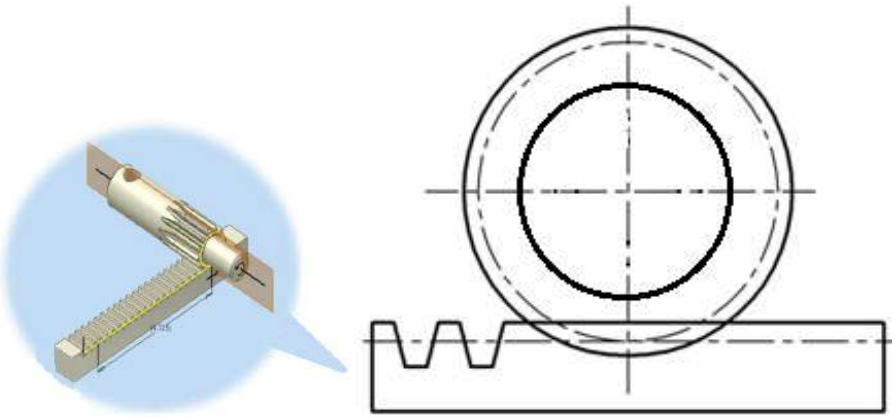
يتم تحويل الحركة الدورانية للترس الأسطواني الى حركة خطية مستقيمة بتعشيق الجريدة المسننة معه ويشترط في ذلك أن يكون لأسنان الترس والجريدة المسننة الشكل نفسه في الخطوة والعمق, كما مبين في الشكل (6 ـ 3)، وتكون الجريدة المسننة على شكل ترس تقع أسنانه في مستوى واحد لتكوّن صف من الأسنان على سطح طولي مستقيم.

يتم تفريز أسنان الجريدة بطرق مختلفة بإستعمال ماكينات التفريز أو القشط، ويتم الإنتقال بعد تفريز سن الى تفريز سن آخر يليه عن طريق تحريك منضدة الماكينة أفقياً بمقدار خطوة السن، بعد تحديد عمق السن عن طريق رفع منضدة الماكينة



شكل (6 ـ 3) الجريدة المسننة معشقة مع ترس

الرسم التنفيذي:

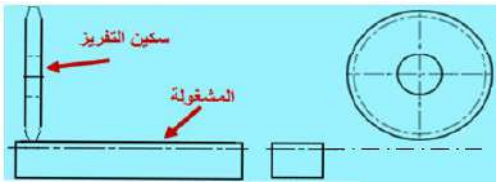
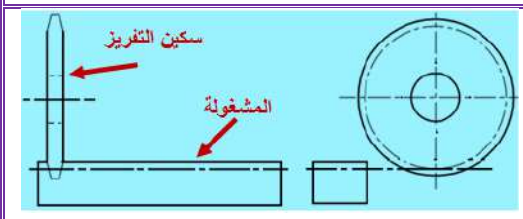
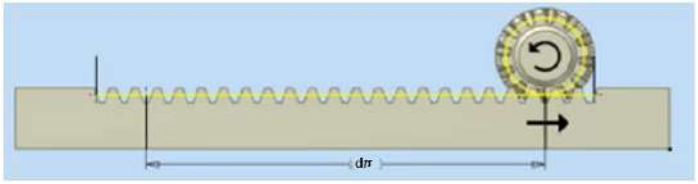


التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد، أجهزة):

ماكينة تفريز أفقية، حامل سكين تفريز (Arbor)، سكين تشكيل لتفريز الأسنان مودول (4mm) رقم (8)، قطعة من الحديد متوازية الأضلاع أبعادها (20mm× 30mm ×200mm)، أدوات ربط، عدة مفاتيح، عدة السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية).

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي.	
2	أربط سكين تفريز الأسنان مودول (4) في مكانها على الماكينة.	
3	أربط المشغولة على منضدة الماكينة.	

4	حرك منضدة الماكينة عمودياً ثم أفقياً حتى يلامس طرف سكين التفريز سطح المشغولة من الأعلى.	 
5	حرك منضدة الماكينة أفقياً حتى تخرج سكين التفريز من المشغولة ثم آرفع منضدة الماكينة حتى يكون طرف سكين التفريز بمستوى جذر السن الأول المطلوب تفريزه من الجريدة ثم صفر تدريجة الحركة بالإتجاهين العمودي والأفقي.	
6	شغل الماكينة عن طريق المفتاح الكهربائي، بسرعة قطع مناسبة لمعدن المشغولة بحسب جدول سرعة القطع المثبت على هيكل الماكينة، ثم حرك المنضدة أفقياً بالإتجاه الطولي، لقطع السن الأول.	
7	حرك المنضدة أفقياً بالإتجاه الطولي لإرجاعها الى مكانها قبل قطع السن.	
8	حرك المنضدة أفقياً بالإتجاه العرضي بمقدار مسافة خطوة السن عن طريق قراءة تدريجة الحركة الأفقية للسرج.	
9	حرك المنضدة أفقياً بالإتجاه الطولي لقطع السن الثاني.	
10	كرر خطوات تفريز السن لإكمال تفريز جميع أسنان الجريدة.	
11	أوقف حركة الماكينة ثم آفصل مصدر الطاقة الكهربائية.	
12	نظف الماكينة ومكان العمل.	
13	إحفظ العدد والأدوات في المكان المخصص لها.	

استمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 6 - 3

إسم التمرين: تفريز الجريدة المسننة.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتّباع تعليمات السلامة المهنية.	5		
2	إجراءات التشغيل الأولية على المشغولة.	5		
3	ربط المشغولة بشكل صحيح على المنضدة.	5		
4	إختيار وربط سكين تفريز الأسنان.	5		
5	خطوات مركزة السكين مع استقامة السن.	20		
6	صحة خطوات عمل تفريز السن الأول.	20		
7	صحة خطوات عمل تفريز باقي الأسنان.	20		
8	دقة الأبعاد الناتجة.	10		
9	إجراءات إنهاء عملية التفريز.	5		
10	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (5، 6، 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل السابع

ماكينات التجليخ

اهداف الفصل:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1- يتعرف على الانواع المختلفة لماكينات التجليخ .

2- يتعرف على أجراءات السلامة الخاصة بعمليات التجليخ.

3- يتعرف على الاجزاء المختلفة لماكينات التجليخ ووظيفة هذه الاجزاء.

4- يشغل انواع ماكينات التجليخ.

المعلومات الأساسية:

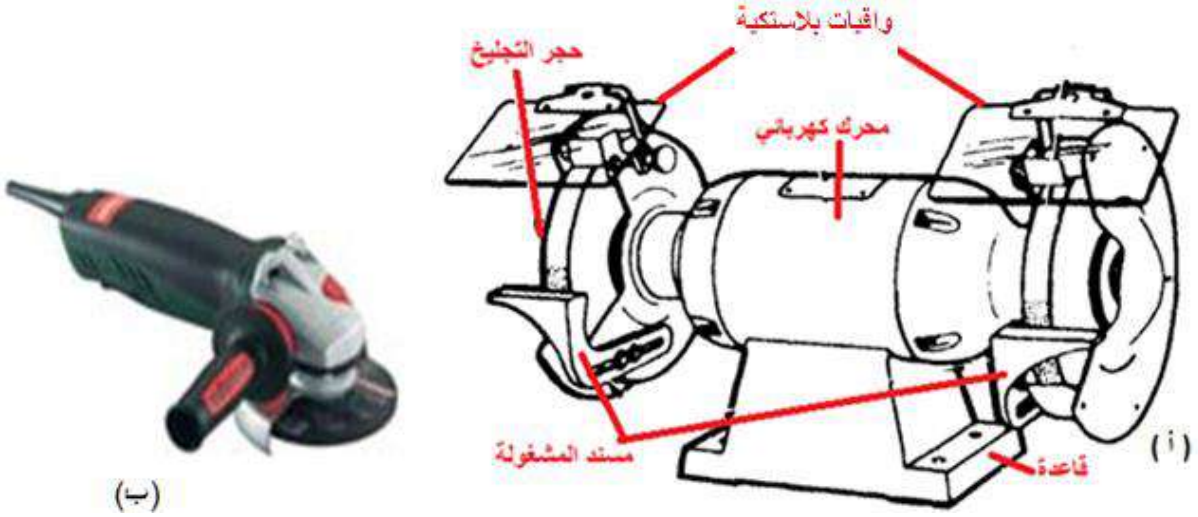
ماكينات التجليخ (Grinding machines) :

تستعمل ماكينات التجليخ في تشطيب المشغولات ذات السطوح الأسطوانية أو السطوح المستوية التي تتطلب جودة سطوح فائقة الدقة في الأبعاد، وسن (شحذ) عدد القطع المختلفة، كاقلام الخراطة، والقشط، والمثاقب.

الأنواع الرئيسة لماكينات التجليخ:-

1- ماكينات التجليخ المنضدية أو اليدوي :

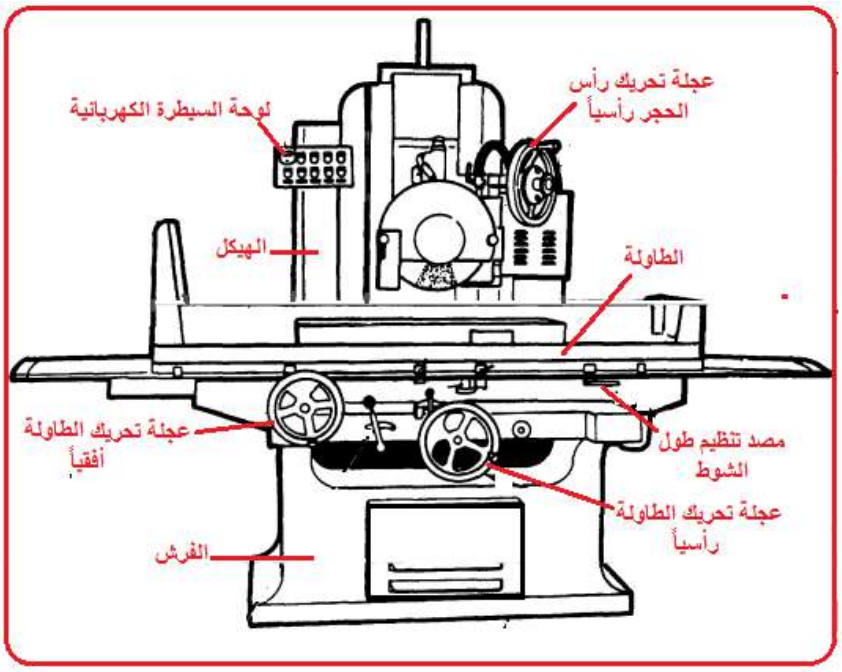
تستخدم هذه الماكينات في عمليات التجليخ التقريبية حيث يكون سماح التشغيل كبير، مثل عمليات سن (شحذ) اقلام الخراطة والقشط والمثاقب، وكذلك تستعمل في إزالة زوائد المصبوبات وتجليخ مواقع اللحام، وهي على أنواع مختلفة فمنها ما يثبّت على منضدة أو في أرضية الورشة، كما مبين في الشكل (7 - 1آ)، ومنها متنقلة (تحمل باليد عند إستعمالها)، كما مبين في الشكل (7 - 1ب)، تحتوي الماكينة على محرك كهربائي يعمل على تحريك حجر التجليخ دوارنياً، ومفتاح تشغيل المحرك الكهربائي، وواقي العين يثبت أمام حجر التجليخ، يصنع من مادة الزجاج الشفاف الصلب، والذي يستعمل كوسيلة أمان من الحوادث الناتجة من عملية التجليخ، وواقي معدني يثبت حول حجر التجليخ للوقاية من تناثره.



الشكل 7 - 1 ماكينات التجليخ اليدوي

2- ماكينات التجليخ السطوح المستوية (Surface Grinding Machines):

تستخدم في تجليخ السطوح المستوية، يكون فيها عمود الدوران الحامل لحجر التجليخ بوضع أفقي، كما في الشكل (7 - 2)، أو عمودي (رأسي)، وفي كلا النوعين تكون الطاولة (المنضدة) التي تحمل الشغلة أما من نوع ذات العربة وتتحرك بصورة ترددية أفقية وتنزلق على طاولة الحركة العرضية، أو تكون مستديرة وتتحرك دائرياً حول محورها، ويتم تحريكها آلياً أو بواسطة محرك كهربائي.



شكل 7 -2 ماكينات التجليخ السطحي الأفقي

الأجزاء الرئيسة لماكينات التجليخ الأفقي:

1- الهيكل (البدن): يحمل المحرك الكهربائي، والأحزمة الناقلة للحركة وباقي أجزاء الماكينة، ويجب أن يكون ذو متانة عالية، لكي يتحمل الآهتزاز الناتج عن سرعات القطع العالية.

2- الفرش: وظيفته حمل طاولتي ماكينة التجليخ .

3- الطاولة العليا: مستوية تحتوي على أخاديد على شكل حرف (T)، تنزلق خلالها لوالب تثبيت المشغولات، أو طاولة مغناطيسية، تثبت عليها المشغولات بفعل قوة الجذب المغناطيسة، وتنتج هذه القوة عن مغناطيس طبيعي أو آصطناعي، تنزلق على الطاولة السفلى لتحقيق الحركة العرضية.

4- الراسمة: تحمل عمود دوران حجر التجليخ، ويتم تحريكها رأسياً إلى الأعلى أو إلى الأسفل، لغرض رفع أو خفض عمود الحجر.

5- عمود الدوران: يحمل حجر التجليخ ويعمل على تدويره بواسطة محرك كهربائي، ويكون بوضع أفقي في ماكينات التجليخ الأفقية، وعمودي في ماكينات التجليخ العمودية.

6- عجلات الحركة:

آ ـ عجلة الحركة الطولية للطاولة: أو الحركة الدورانية للطاولة المستديرة.

ب ـ عجلة الحركة العرضية: لتحريك طاولة الحركة الطولية عرضياً.

جـ ـ عجلة الحركة الرأسية: لتحريك الرأس الحامل لحجر التجليخ بصورة عمودية لتحديد عمق القطع المطلوب.

3- ماكينات التجليخ الأسطواني الخارجي والداخلي:

آ ـ ماكينات التجليخ الأسطواني الخارجي:

تستخدم في تجليخ السطوح الخارجية للشغلات الأسطوانية سواء كانت هذه السطوح مستقيمة أو مستدقة أو مشكلة.

الأجزاء الرئيسة لماكينات التجليخ الأسطواني الخارجي :

1- الفرش: يحمل الطاولة وغراب الرأس، وغراب الذيل، ومجموعة عجلات التشغيل اليدوي والأوتماتيكي، وكذلك آلية الحركة الهيدروليكية للطاولة.

2- الطاولة :وتتكون من:

أ- الطاولة السفلى :

تحمل الطاولة العليا، وتتحرك طولياً بواسطة نظام هيدروليكي أو بواسطة عجلة يدوية عن طريق مجموعة تروس، يثبت على جانبها مصدين يتم تنظيم موقعيهما لضبط طول شوط حركة الطاولة، ويتم عكس حركة الطاولة عند نهاية كل شوط بعد تلامس المصد مع عاكس الحركة.

ب- الطاولة العليا:

تركب على الطاولة السفلى وتتحرك معها، يتثبت عليها غراب الرأس، وغراب الذيل، عن طريق مجاريها ولوالب الربط، ويمكن تدويرها محورياً بزاوية أقصاها (15°) درجة لغرض تجليخ السلبات الصغيرة الإنحدار.

3 ـ غراب الرأس (الغراب الثابت): يعمل على تثبيت الشغلة وتحريكها دورانياً، عن طريق محرك كهربائي مستقل مثبت في أعلى الغراب.

3- غراب الذيل (الغراب المتحرك) : يعمل على حمل وإسناد طرف الشغلة الأسطوانية الطويلة المربوطة من طرفها الآخر في غراب الرأس.

4- غراب حجر التجليخ (الرأس الحامل لحجر التجليخ): وظيفته حمل عمود دوران حجر التجليخ الذي تنتقل اليه الحركة الدورانية عن طريق محرك كهربائي مستقل، مثبت في أعلى الغراب بواسطة أحزمة نقل الحركة، ويتحرك هذا الغراب حركة عرضية يدوياً أو هيدروليكية بإتجاه المشغولة، يتم من خلالها الحصول على عمق القطع المطلوب، ويمكن تدوير هذا الغراب حول محوره بزاوية عند تجليخ السلبات ذات الآنحدار الكبير.

ب ـ ماكينات التجليخ الأسطواني الداخلي:

تستخدم هذه الماكينات في تجليخ سطوح الثقوب الداخلية للمشغولات، سواء كانت مستقيمة أو مستدقة أو مشكلة.

الأجزاء الرئيسة لماكينات التجليخ الداخلي:

1- الفرش: يحمل الركبة والعربة.
2- العربة: وظيفتها حمل الرأس الحامل لحجر التجليخ وتتحرك حركة ترددية أفقية .
3- الركبة: وظيفتها حمل الراسمة وتكون حركتها إلى الاعلى أو إلى الأسفل، يدوياً أو أوتوماتيكياً.
4- الراسمة: تتحرك إلى الداخل أو إلى الخارج لتحديد حركة عمق القطع.
5- الرأس الحامل لحجر التجليخ: يحمل عمود دوران حجر التجليخ ويعمل على تحريك دورانياً عن طريق محرك كهربائي مستقل مثبت عليه.
6- غراب الرأس (الغراب الثابت): وظيفته حمل المشغولة وإعطائها الحركة الدورانية عن طريق محرك كهربائي مستقل.

4ـ ماكينات التجليخ اللامركزي:

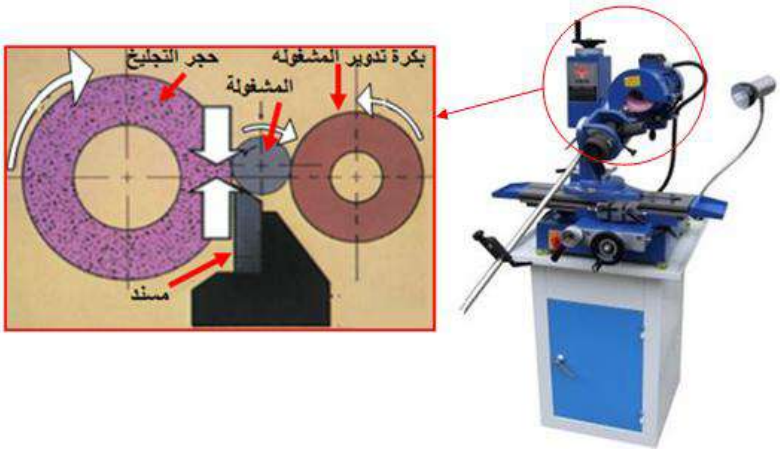
في هذا النوع من التجليخ تبقى المشغولة حرة دون تثبيت وتستند على مسند ارتكاز بين عجلة التجليخ وعجلة الضبط (المعايرة) اللتان توضعان بحيث يفصل بينهما مسافة أقل من قطر المشغولة بمقدار يساوي تقريباً ضعف الطبقة المراد تجليخها في شوط واحد.

يضمن استناد المشغولة على مسند الارتكاز عدم انحنائها أثناء التجليخ مما يتيح أيضًا تجليخ المشغولات ذات الأقطار الصغيرة (1mm) والأطوال الكبيرة (1.5m).

تدور عجلة الضبط وتضغط على المشغولة لتقوم بتدوريها بإتجاه معاكس لحركتها وتبلغ السرعة المحيطية لعجلة الضبط 10-90 م/د في حين أن سرعة حجر التجليخ تكون أعلى من (30- 35) م/ثا.

تمتد عملية التجليخ فوق كامل المشغولة بواسطة الحركة المحورية البطيئة بمحاذاة حجر التجليخ وتعطى هذه الحركة للمشغولة بواسطة عجلة الضبط التي تنحرف قليلًا بزاوية (°1- °4.5) عن محور حجر التجلخ.

تستعمل آلات التجليخ الاسطواني اللامركزي على نطاق واسع في مصانع الإنتاج الكبيرة والجملة لتجليخ مختلف الأجزاء الاسطوانية. كما يمكن إستعمالها، بعد إجراء بعض الإضافات عليها كزيادة عدد مساند الارتكاز، في تجليخ أنابيب طويلة جدًا.



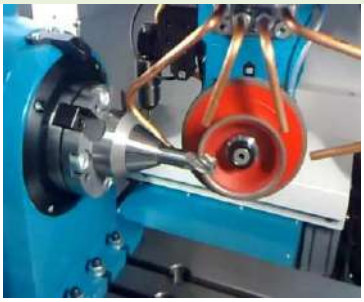
الأجزاء الرئيسية لماكينات التجليخ اللامركزي:

1- حجر التجليخ الرئيس: وظيفته القيام بعملية القطع وتدوير ودفع الشغلة إلى الأسفل.
2- حجر التنظيم: وظيفته دعم ودفع المشغولة بإتجاه الحجر وإعطائها الحركة الدورانية، والحصول على التغذية الطولية للمشغولات الأسطوانية الطويلة.
3- مسند الشغلة : وظيفته إسناد الشغلة من الأسفل.

5- ماكينات التجليخ الخاصه:

تستخدم هذه الماكينات لتجليخ شغلات ثابتة وخاصة مثل سكاكين التفريز وأسنان اللوالب والموسعات ومن انواعها:

أ- ماكينات تجليخ العدة وسكاكين التفريز :



تستخدم لتجليخ الحدود القاطعة لسكاكين التفريز والموسعات والمثاقب وتستخدم فيها احجار تجليخ خاصة.

الأجزاء الرئيسة لماكينات تجليخ العدة وسكاكين التفريز:

1- الفرش: وظيفته حمل المحرك الكهربائي الذي يقوم بحمل حجر التجليخ واعطاءه الحركة الدورانية.

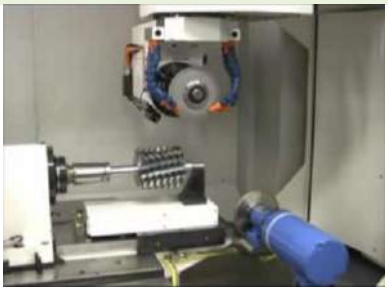
2- غراب الرأس وغراب الذيل لحمل سكين التفريز من خلال عمود خاص يثبت بين مركزي الغرابين.

3- الطاولة السفلى: لحمل وتحريك الطاولة العليا عرضياً.

4- الطاولة العليا: لحمل وربط غراب الرأس وغراب الذيل وتتحرك هذه الطاولة بالإتجاه الطولي.

5- المصدات: تثبت بجانب الطاولة، وتستعمل لظبط طول الشوط للحركة الطولية للطاولة .

ب-ماكينات تجليخ السن :



تستخدم هذه الماكينات لتجليخ القلاووظات وأسنان التروس .

1- الرأس الحامل لحجر التجليخ مع المحرك الكهربائي .

2- الطاولة السفلى.

3- الطاولة العليا.

4- غراب الرأس وغراب الذيل.

5- المصدات.

6 ـ ماكينات الصقل والتنعيم.

تصقل المشغولات التي سبق تجليخها في ماكينات التجليخ، بواسطة ماكينات الصقل والتنعيم لغرض تصحيح سطوحها وجعلها أكثر نعومة، إذ إن دقة التجليخ هذا النوع من الماكينات تصل الى (0.05mm-0.03mm)، في عمليات الصقل تكون سرعة القطع منخفضة، والضغط على المشغولة قليل، لهذا فإن الحرارة المتولدة عن الصقل تكون قليلة.

التمرين	
1 - 7	تطبيق إجراءات السلامة المهنية في عمليات التجليخ

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص:7حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

يطبق اجراءات السلامة عند العمل على ماكينات التجليخ.

المعلومات الفنية للتمرين :

عند العمل على ماكينات التجليخ يتطلب تركيز الإنتباه والحذر الشديد، بسبب سرع القطع العالية التي ربما تؤدي الى تفتت حجر التجليخ وتطايره، لإحتوائه على شروخ، أو ضغط المشغولة عليه عند آرتفاع درجة حرارتها بسبب عدم إستعمال سائل التبريد فالحوادث التي قد تنتج عنها خطرة ولذلك يجب إستعمالها بشكل صحيح وإتباع الإرشادات الآتية.

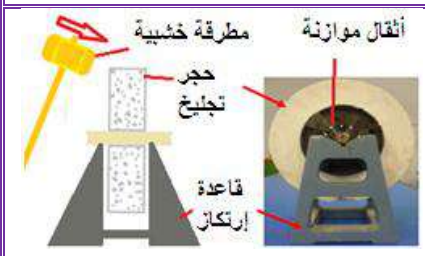
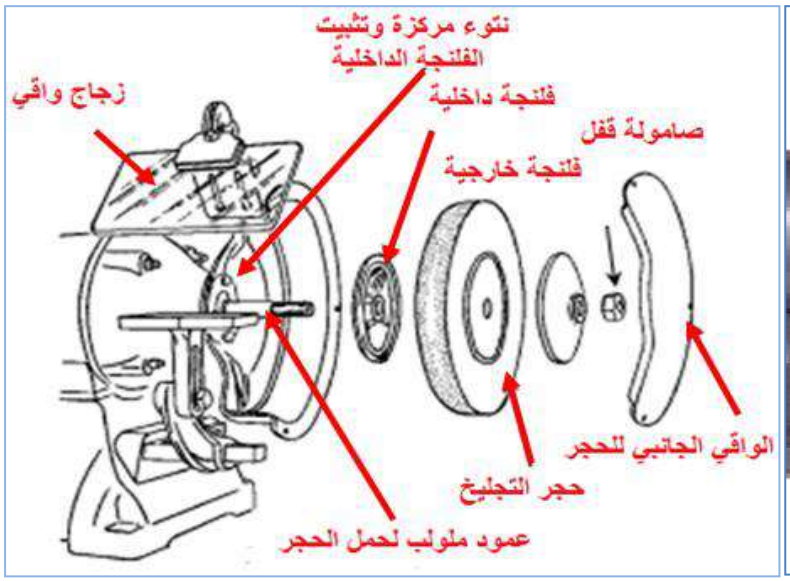
الإرشادات:

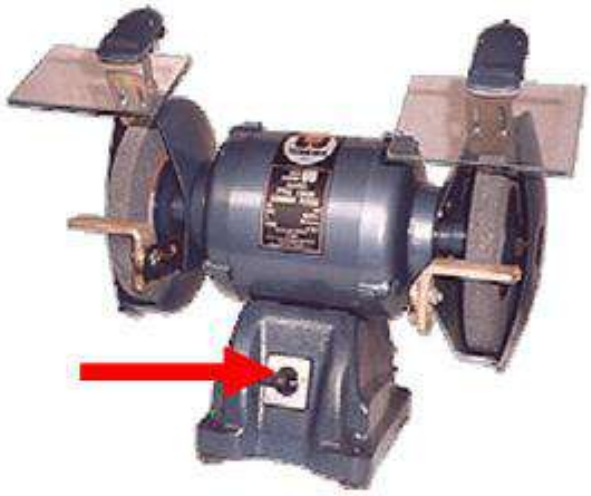
1- يسمح للاشخاص المتدربين وذوي الخبرة والكفاءة فقط بتغيير وتركيب أحجار التجليخ.
2- قطع مصدر الكهرباء عند القيام بتركيب الحجر لماكينات التجليخ.
3- التأكد من وضع الواقي البلاستيكي للحجر في مكانه الصحيح.
4- فتح سائل التبريد قبيل البدء في عملية التجليخ لمنع ارتفاع درجة حرارة المشغولة والحجر.
5- عدم الضغط على حجر التجليخ لغرض ايقافه بعد الآنتهاء من التشغيل .

التسهيلات التعليمية :

1- ماكنة التجليخ 2- عدة السلامة المهنية (نظارات واقية، بدلة عمل، قفازات عمل، حذاء عمل)

خطوات العمل والنقاط الحاكمة والرسومات التوضيحية :

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.	
2	إجري إختبار الرنين والموازنة على حجر التجليخ للتأكد من خلوه من التشققات أو الثلمات عليه.	
3	ثبت الحجر بشكل صحيح وآمن.	
4	تأكد من توازن دوران حجر التجليخ في الماكينة.	
5	ثبت قطعة العمل المراد تجليخها بشكل مُحْكَم.	
6	ثبت الحاجز الزجاجي الواقي في مكانه المخصص له، قبل البدء بأية عملية تجليخ.	
7	إختر من الجداول سرعة القطع المحددة لحجر التجليخ وذلك لمنع كسر حجر التجليخ عند السرعات العالية أو تفتت الحبيبات القاطعة في السرعات الواطئة دون الحصول على الغرض من عملية التجليخ.	

8	إضغط على زر إيقاف المحرك الكهربائي الحامل للحجر ثم آنتظر حتى يقف الحجر عن الحركة الدورانية.	
9	إفصل مصدر الطاقة الكهربائية.	
10	نظف ماكينة التجليخ ومكان العمل.	
11	إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 7-1

إسم التمرين: اجراءات السلامة إسم

الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق إجراءات السلامة.	30		
2	اختيار حجر التجليخ.	5		
3	تثبيت الحاجز الواقي.	15		
4	ملائمة حجر التجليخ لماكنة التجليخ وقطعة العمل.	5		
5	فحص موازنة الحجر.	10		
6	إجراء آختبار الرنين.	10		
7	تحديد سرعة حجر التجليخ.	10		
8	إيقاف الماكينة.	5		
9	تنظيف الماكنة ومكان العمل.	5		
	الزمن المستغرق.	5		
	الدرجة النهائية للتمرين.	%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1 ،3 ،5 ،6 ،7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 7	أجزاء ماكينات التجليخ ووظائفها
الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص:7حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

1 ـ يتعرف على أجزاء ماكينات التجليخ.

2 ـ يتعرف على وظائف أجزاء ماكينات التجليخ.

3 ـ يطبق الحركات الأساسية لأجزاء ماكينة التجليخ.

المعلومات الفنية للتمرين:

تشتمل ماكينات التجليخ على أجزاء رئيسة تشترك بإحتواء أغلب الماكينات، كالحجر، ورأس حمل للحجر، ورأس حمل المشغولة، وغراب الذيل، والطاولة، وهناك أجزاء أخرى كمساند المشغولات، والملحقات كأدوات تعديل وتشذيب وآختبار وموازنة الحجر، ولكل جزء منها وظيفة خاصة به.

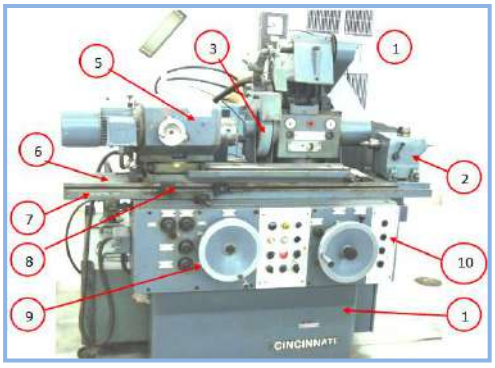
يتم تدوير الحجر والمشغولات بمحركات إدارة كهربائية، ويتم تحريك الأجزاء الباقية لإداء عملها أتوماتيكياً أو بواسطة عجلات ذات تدريجة للسيطرة على مقدار وإتجاه حركتها.

التسهيلات التعليمية:

موقع عمل يحوي ماكينات تجليخ، عدة السلامة المهنية (نظارات واقية، بدلة عمل، قفازات عمل، حذاء عمل).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة والرسومات التوضيحية:

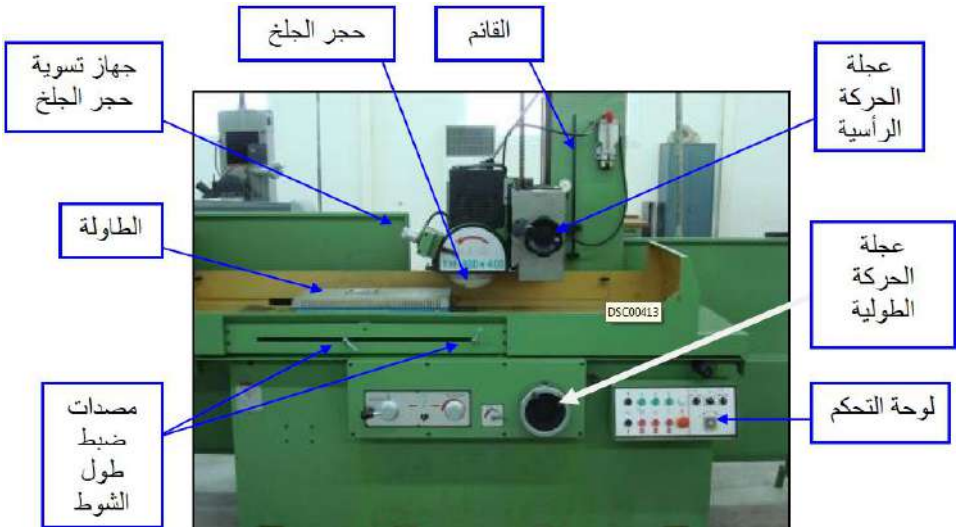
آ ـ ماكينة التجليخ الأسطواني:



1ـ القاعدة 2 ـ غراب الذيل 3 ـ حجر الجلخ 4 ـ الرأس الحامل لحجر التجليخ 5 ـ غراب الرأس 6 ـ الطاولة العليا 7 ـ الطاولة السفلية 8 ـ مصدان لضبط طول الشوط 9 ـ عجلات يدوية لتحريك الطاولة 10 ـ لوحات التشغيل.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل ،والنظارات الواقية المناسبة لجسمك .	
2	تعرف على موضع عجلة التغذية العرضية لحجر التجليخ لماكينة التجليخ الأسطواني.	
3	قم بتدوير عجلة التغذية العرضية بإتجاه حركة عقارب الساعة لتحريك حجر التجليخ بإتجاه الشغلة	
4	قم بتدوير عجلة التغذية العرضية بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتحريك حجر التجليخ بعيدا عن الشغلة	
5	تعرف على موضع عجلة التغذية الطويلة لطاولة ماكينة التجليخ الأسطواني .	
6	قم بتدوير عجلة التغذية الطويلة بإتجاه حركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة بإتجاه اليمين .	
7	قم بتدوير عجلة التغذية الطويلة بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة بإتجاه اليسار.	
8	تعرف على عتلات التغذية العرضية والطويلة والاوتماتيكية لحجر التجليخ والطاولة .	
9	حرك عتلات التغذية العرضية والطويلة والاوتناتيكية ولاحظ حركة حجر التجليخ والطاولة السريعة وبمساعدة المدرب المسؤول .	
10	تعرف على المصدين الموجودين على جانب الطاولة السفلى لماكينة التجليخ الأسطواني والمستخدمين لتحديد طول شوط الطاولة وعكس الحركة في نهاية الشوط.	
11	حرك المصدين إلى الداخل للحصول على طول شوط قصير وإلى الخارج للحصول على طول شوط كبير للطاولة	
12	تعرف على غراب الذيل المستخدم لاسناد الشغلات الأسطوانية الطويلة في ماكنة التجليخ الأسطواني	
13	حرك غراب الذيل يمينا ويسارا للحصول على حركته الطولية .	
14	تعرف على غراب الرأس المستخدم لحمل الشغلة واعطائها الحركة الدورانية .	
15	تعرف على موضع عجلة التغذية الرأسية لحجر التجليخ لماكنة التجليخ السطحي الافقية .	
16	قم بتدوير عجلة التغذية الرأسية بإتجاه حركة عقارب الساعة لتحريك حجر التجليخ حركة رأسية بإتجاه الشغلة.	
17	قم بتدوير عجلة التغذية الرأسية بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتحريك حجر التشغيل بعيدا عن الشغلة .	

ب ـ ماكينة التجليخ الأفقي:



18	تعرف على موضع عجلة التغذية العرضية لطاولة ماكينة التجليخ السطحي الافقية .
19	قم بتدوير عجلة التغذية العرضية بإتجاه حركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة إلى الداخل .
20	قم بتدوير عجلة التغذية العرضية بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة إلى الخارج
21	تعرف على موضع عجلة التغذية الطويلة لطاولة ماكينة التجليخ السطحي الافقية .
22	قم بتدوير عجلة التغذية الطولية بإتجاه حركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة بإتجاه اليمين .
23	قم بتدوير عجلة التغذية الطولية بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتحريك الطاولة إلى جهة اليسار .
24	تعرف على مجموعة محركات التغذية الاوتماتيكية لحجر التجليخ والطاولة ولاحظ هذه الحركات بمساعدة المدرب المسؤول.
25	تعرف على المصدين الموجودين على جانب الطاولة السفلى ولاحظ طول شوط الطاولة بتحريك المصدين إلى الداخل أو إلى الخارج.
26	نظف ماكينات التجليخ ومكان العمل .

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 7-2

إسم التمرين: أجزاء ماكينات التجليخ ووظائفها إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التعرف على مجموعة عجلات التغذية العرضية والطولية واليدوية والاوتماتيكية لماكنة التجليخ الأسطواني.	5		
2	ضبط حركة مجموعة العجلات في ماكينة التجليخ الأسطواني.	20		
3	تحديد طول الشوط في ماكينة التجليخ الأسطواني.	10		
4	التعرف على بقية اجزاء ماكينة التجليخ الأسطواني ووظيفة كل منه.	5		
5	التعرف على مجموعة عجلات التغذية الرأسية والعرضية والطولية اليدوية والاوتماتيكية لماكينة التجليخ السطحي الافقية.	5		
6	ضبط حركة مجموعة العجلات على ماكينة التجليخ السطحي الافقية.	20		
7	تحديد طول شوط الطاولة على ماكينة التجليخ السطحي الافقية.	10		
8	التعرف على بقية اجزاء ماكينة التجليخ السطحي الافقية.	5		
9	تنظيف الماكنة ومكان العمل.	10		
10	الزمن المستغرق.	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 3، 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 7	تشغيل ماكينة التجليخ وضبط توازنها

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص:12 حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:

1 ـ يشغل ماكينة التجليخ.

2 ـ يظبط توازن ماكينة التجليخ.

المعلومات الفنية للتمرين :

يتم تشغيل ماكينات التجليخ بسرع عالية، لذلك يجب التمكن من السيطرة على سلامة التشغيل والتجليخ دون معوقات أوحدوث طارئ، فيجب الإلمام بتشغيل كل جزء في الماكينة ومعرفة مهمته، وكذلك ليكون المنتج ذو أبعاد عالية في الدقة، والحفاظ على سلامة الماكنة من الآستهلاك والتلف. كما يجب على المشغل أن يكون لديه المقدرة على إيقاف الماكنة بسرعة، فمعرفة إيقاف الماكنة يمكن إعتباره أكثر أهمية من معرفة تشغيلها وذلك لحمايته، وكذلك حماية الماكينة من التلف ولتجنب الاخطار والحوادث.

التسهيلات التعليمية :

ماكينة تجليخ اسطواني، ماكينة تجليخ سطحي افقية، مبين قياس (انديكيتر)، قضيب اختبار، معدات السلامة المهنية (نظارات واقية، بدلة عمل، قفازات عمل، حذاء عمل).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة والرسومات التوضيحية :

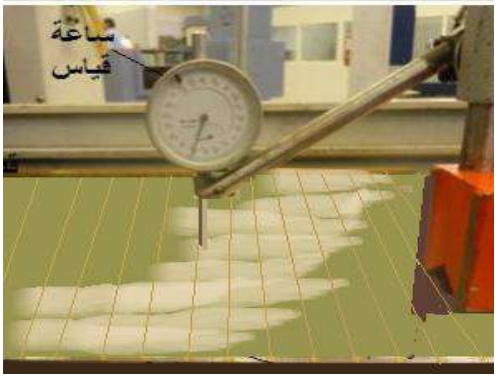
آ ـ تشغيل ماكينة التجليخ الأسطواني وظبط توازنها:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	ارتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.	
2	تعرف على مواضع مفاتيح التشغيل والايقاف المبينة في لوحة المفاتيح على الماكينة.	
3	ضع مفتاح التشغيل الرئيسي لماكينة التجليخ الأسطواني على وضع التشغيل (on).	

4	اضغط على مفتاح تشغيل مضخمة الزيت .	
5	دور مفتاح تدوير الشغلة ولاحظ عدد دورات الشغلة بالدقيقة .	
6	دور مفتاح المقاومة الكهربائية (Regulator) بإتجاه حركة عقارب الساعة لزيادة عدد دورات الشغلة بالدقيقة . مع ملاحظة مقياس عدد الدورات بالدقيقة على لوحة المفاتيح.	
7	دور مفتاح المقاومة الكهربائية بإتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة لتقليل عدد دورات الشغلة بالدقيقة .	
8	اضغط على مفتاح تشغيل المحرك الكهربائي لحجر التجليخ (اللون الاخضر).	
9	اضغط على مفتاح اطفاء المحرك الكهربائي لحجر التجليخ (اللون الاحمر).	
10	اضغط على مفتاح الايقاف الاضطراري (المفتاح الاحمر) في حالة حدوث أي خطأ في التشغيل .	
11	لضبط توازن ماكينة التجليخ الأسطواني, اربط عمود الاختبار بين ذنبة غراب الرأس وذنبة غراب الذيل .	

12	لامس مجس ساعة القياس لعمود الاختبار بالقرب من ذنبة غراب الرأس ولاحظ قراءة مؤشر ساعة القياس.	
13	لامس مجس ساعة القياس (Indecator) لعمود الاختبار بالقرب من غراب الذيل ولاحظ قراءة مؤشر ساعة القياس والإنحراف في القراءتين .	

ب ـ تشغيل ماكينة التجليخ الأفقي وظبط توازنها:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	تعرف على مواضع مفاتيح التشغيل والايقاف في لوحة المفاتيح على الجانب الايمن من الماكنة .	
2	ضع مفتاح التشغيل الرئيسي لماكينة التجليخ السطحي الافقية على وضع التشغيل (on).	
3	اضغط على مفتاح تشغيل مضخمة الزيت .	
4	اضغط على مفتاح تشغيل المحرك الكهربائي لحجر التجليخ.	
5	اضغط على مفتاح اطفاء المحرك الكهربائي لحجر التجليخ.	
6	اضغط على مفتاح الايقاف الاضطراري في حالة حدوث أي خطأ في التشغيل .	
7	لظبط توازن ماكينة ماكينة التجليخ السطحي الافقية لامس مجس ساعة القياس لسطح الطاولة الأيمن ولاحظ قراءة مؤشر ساعة القياس .	
8	لامس مجس ساعة القياس سطح الطاولة الايسر ولاحظ قراءة مؤشر ساعة القياس ولاحظ الإنحراف في القراءتين.	
9	نظف ماكنتي التجليخ ومكان العمل.	
10	إحفظ العدد في المكان المخصص لها.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 7-3

إسم التمرين: تشغيل الماكينة وضبط تواز نها إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	التعرف على وظائف مفاتيح التشغيل في ماكينة التجليخ الأسطواني.	5		
2	تشغيل ماكنة التجليخ الأسطواني اعتباراً من المصدر الرئيس.	15		
3	إيقاف ماكينة التجليخ الأسطواني إنتهاءاً بالمصدر الرئيس.	10		
4	ظبط التوازن لماكينة التجليخ الأسطواني.	15		
5	التعرف على وظائف مفاتيح التشغيل لماكينة التجليخ السطحي الافقية.	5		
6	تشغيل ماكينة التجليخ السطحي الافقية اعتباراً من المصدر الرئيس.	15		
7	إيقاف تشغيل ماكينة التجليخ السطحي الافقية إنتهاءاً بالمصدر الرئيس.	10		
8	ظبط توازن ماكينة التجليخ السطحي الافقية.	15		
9	تنظيف الماكنة ومكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 3 ، 4، 6، 7، 8)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الثامن
عمليات التجليخ
Grinding Processes

المعلومات الأساسية:

التجليخ هو عملية آزالة المعدن على شكل رايش دقيق جداً بفعل حدود الحبيبات القاطعة الدقيقة المكونة لحجر التجليخ والمثبتة بقوة بواسطة المادة الرابطة، كما مبين في الشكل (8 - 1).

شكل 8 - 1 إزالة الرايش بحجر التجليخ

تُجرى عمليات التجليخ للتشطيب النهائي بدرجة تنعيم عالية للسطوح المشغلة، للحصول على أبعاد ومقاسات غاية في الدقة، ولسن البنط وأدوات القطع كأقلام الخراطة والقشط وسكاكين التفريز.

التمرين	
1 - 8	تجليخ سطح مستوي

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

الأهداف التعليمية :

يجب أن يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادراً على :

1 ـ يجهز ماكينة التجليخ المستوي (الأفقي).

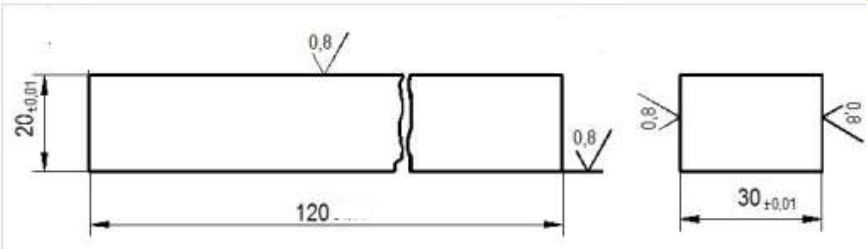
2 ـ يستعمل ماكينة التجليخ الأفقي.

3 ـ يجلّخ السطوح الأفقية.

المعلومات الفنية:

توضع المشغولة على المنضدة (الظرف المغناطيسي) بعد تشذيبها ، ويجلّخ سطحها المستوي بواسطة حجر تجليخ مناسب لنوع معدنها وحجمها، إذ يتم التعرف على نوع الحجر من الرموز المدونة عليه والتي تحدد مواصفاته، أما سرع القطع المناسبة فتحدد قيمها من الجداول الخاصة وبحسب الحالة، ويستعمل في التجليخ الأفقي إمّا ماكينة تجليخ عمودية (يكون عمود الدوران فيها بوضع رأسي) أو ماكينة تجليخ أفقية (يكون عمود الدوران فيها بوضع أفقي).

الرسم التنفيذي:



التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ مكائن)

ماكينة التجليخ السطحي الأ فقية، ظرف مغناطيسي، ملزمة مشغولات، ميكرومتر عدد /1، ساعة بيان (انديكيتر) عدد/1، مبرد مسطح ناعم $(250mm)$ عدد/1، مساند (متوازيات قائمة)، قطعة قماش للتنظيف قياس (300× 300 mm)، بدلة عمل، نظارات واقية، كفوف واقية، قطعة العمل (فولاذ طري) بأبعاد $(20.4 \times 30.4 \times 120mm)$ عدد/1، مبرد مسطح خشن ($300mm$) عدد /1.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ معيار الأداء ـ الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.	
2	نظف الظرف المغناطيسي من الأوساخ والزيوت العالقة به بقطعة القماش.	
3	إبرد حواف وزوايا قطعة العمل مستعملا المبرد الخشن ثم الناعم لإزالة الرايش العالق بها من جراء عمليات التشغيل السابقة (قشط أو تفريز).	
4	أربط قطعة العمل على الظرف المغناطيسي مستخدما مساند لمنع زحزحة المشغولة.	
5	ضع المفتاح الكهربائي للظرف المغناطيسي الكهربائي على الوضع (ON) (لإيصال التيار الكهربائي إلى ملفاته).	
6	تأكد من توازي سطح قطعة العمل مع سطح الظرف المغناطيسي مستخدما ساعة البيان (الإنديكيتر). وكما في الشكل.	

7	إضبط طول شوط القطع مضافاً اليه خلوص البداية والنهاية للطول بواسطة التحكم في موضع المصدين على جانب الطاولة.	
8	لامس حجر التجليخ مع سطح قطعة العمل بعد تشغيل محور دوران حجر التجليخ،	
9	إضبط عمق القطع بعد تحريك الطاولة أفقياً لإبعاد المشغولة عن حجر التجليخ.	
10	شغل نظام سائل التبريد. جلخ السطح الأول ($30 \times 120mm$).	
11	اقلب قطعة العمل على السطح الثاني المقابل للسطح الاول وكرر الخطوات (8-9-10).	
12	جلخ السطح الثاني مراعيا ضبط القياس المطلوب ($20.01mm$).	
13	جلخ السطح الجانبي (السطح الثالث)($20 \times 120mm$) وبنفس طريقة تجليخ السطح الاول.	
14	جلخ السطح الرابع المقابل للسطح الثالث بعد قلب قطعة العمل، مراعيا ضبط قطعة القياس المطلوب ($30.01mm$).	
15	أوقف الماكنة ثم فك قطعة العمل وإبرد حواف قطعة العمل الحادة بالمبرد الناعم.	
16	نظف ماكنة التجليخ والعدد والأدوات المستخدمة وآحفظها في مكانها المخصص.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 8-1

إسم التمرين: تجليخ سطح عدل.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ربط قطعة العمل على الظرف المغناطيسي	10		
2	ضبط طول الشوط	10		
3	ضيط عمق القطع	10		
4	تجليخ السطوح الاربعة	30		
5	برادة حواف قطعة العمل	5		
6	دقة القياسات	15		
7	اتباع تعليمات السلامة المهنية وتنظيف العدد والماكنة و مكان العمل	10		
8	الزمن	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 3 ، 4)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 8	تسوية سطح أسطواني خارجي

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

الأهداف التعليمية :

يجب ان يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادرا على:

1 ـ يحضّر الماكينة لتجليخ السطح الأسطواني الخارجي.

2 ـ يربط المشغولات الأسطوانية.

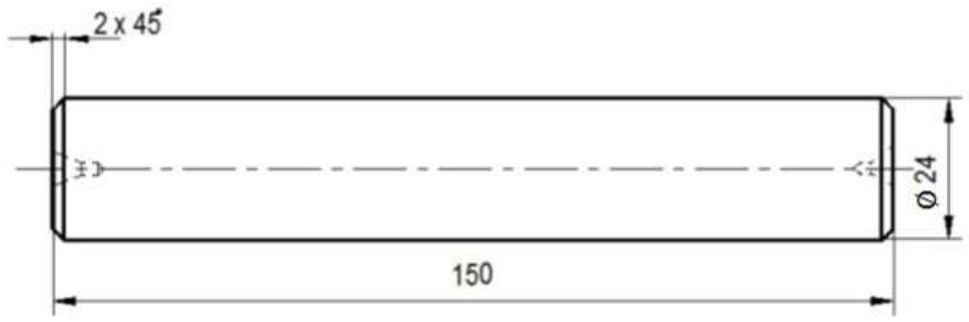
3 ـ يجلّخ السطوح الأسطوانية الخارجية.

المعلومات الفنية:

تستعمل في عمليات التجليخ الأسطواني الخارجي، ماكينات التجليخ الأسطواني الخارجي، إذ تربط المشغولات الأسطوانية القصيرة بواسطة ظرف ثلاثي ذاتي التمركز، أما الطويلة منها تسند بذنبة الغراب المتحرك لمنع تذبذبها، وتسند من وسطها بمسند كروي للحفاظ على استقامتها، وتربط من النهاية الثانية بواسطة الظرف أو الخانق. أما المشغولات ذات المحورين، يستعمل لربطها الظرف الرباعي،كما في تجليخ عمود المرفق للمحركات.

تتم التغذية الطولية بتحريك المشغولة أمام حجر التجليخ، وتتم تغذية عمق القطع بتحريك حجر التجليخ في المستوى الأفقي عمودياً على محور المشغولة.

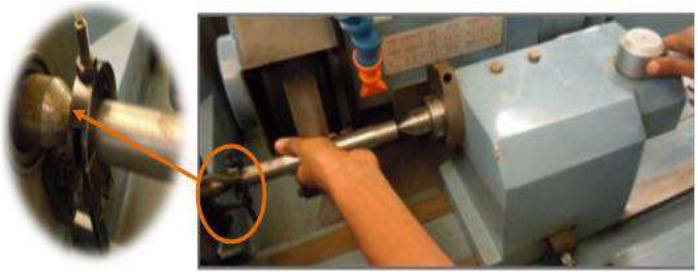
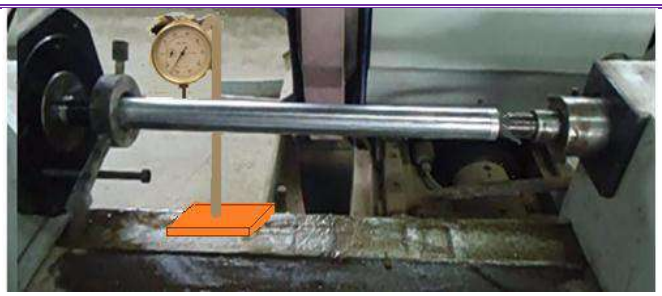
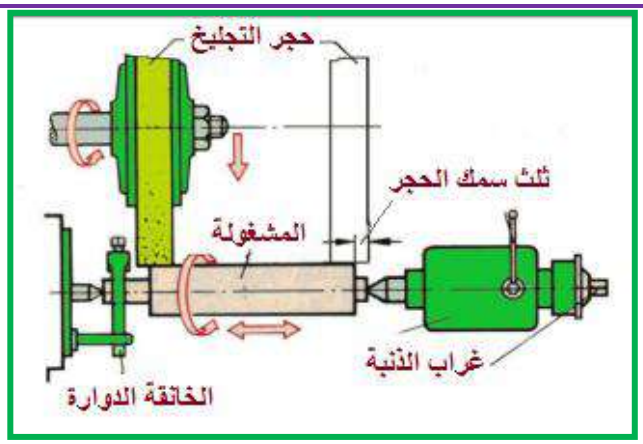
الرسم التنفيذي:

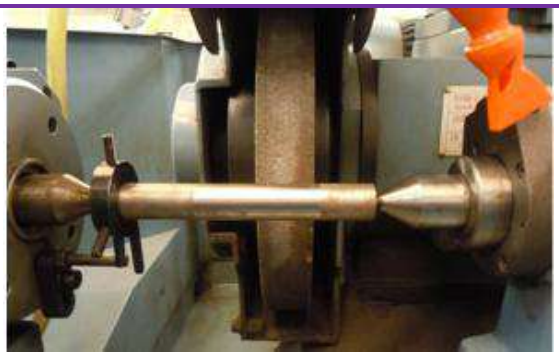


التسهيلات التعليمية (أجهزة- مواد- عدد- مكائن)

بدلة عمل,ماكينة التجليخ الاسطواني, ميكرومتر قياس عدد/1,ساعة بيان عدد/1,مبرد مسطح ناعم $(250mm)$ عدد/1, قطعة قماش للتنظيف قياس $(300 \times 300mm)$, نظارات واقية, كفوف واقية, قطعة العمل (فولاذ طري) قطر $(24.4mm)$ وطول $(150mm)$ قياس عدد/ 1.

خطوات العمل- النقاط الحاكمة- معيار الأداء- الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.	
2	نظف قطعة العمل من الأوساخ والزيوت العالقة بها بقطعة قماش.	
3	إبرد حواف قطعة العمل مستعملا المبرد لإزالة الرايش العالق بها من عمليات القطع السابقة.	
4	أربط قطعة العمل بين مركزي ماكينة التجليخ الأسطواني بآستخدام الخانق (الحامل).	
5	تأكد من عدم وجود آنحراف في محور دوران قطعة العمل بإستخدام ساعة البيان.	
6	أضبط طول شوط التجليخ من خلال المصدين, على أن يكون مقدار تجاوز حجر التجليخ عن قطعة العمل بمقدار ثلث عرض الحجر من الطرفين.	

7	لامس حجر التجليخ مع سطح قطعة العمل بعد تشغيل محور دوران حجر التجليخ.	
8	صفر تدريجة التغذية العرضية (عمق القطع).	
9	إضبط عمق القطع.	
10	شغّل نظام سائل التبريد.	
11	قم بتجليخ السطح الأسطواني مراعيا ضبط القياس المطلوب (Ø 24 $\pm$ 0.01mm)	
12	إفحص مقاس قطعة العمل بآستخدام الميكرومتر القياس الخارجي.	
13	إبرد حواف قطعة العمل الحادة مستخدما المبرد الناعم, بعد إيقاف الماكينة ونزع قطعة العمل.	
14	نظف ماكنة التجليخ والعدد والأدوات المستخدمة وآحفظها في مكانها المخصص.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: تمرين رقم 8-2

آسم التمرين: تسوية سطح أسطواني خارجي

آسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ربط قطعة العمل بين المركزين.	10		
2	ضبط طول الشوط.	10		
3	ضبط عمق القطع.	10		
4	تجليخ السطح الاسطواني.	35		
5	برادة وحواف قطعة العمل.	5		
6	دقة القياسات.	15		
7	اتباع تعليمات السلامة المرئية وتنظيف العدد والماكنة ومكان العمل	10		
8	الزمن	5		
9	الدرجة النهائية للتمرين	100		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4,3,2)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 8	تجليخ سطح مائل. قطعة على شكل حرف (V)

الإختصاص: ميكانيك الصف: الثالث

مكان العمل: ورشة الميكانيك عدد الحصص: 12 حصة

أولاً : الأهداف التعليمية :

يجب ان يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادرا على:

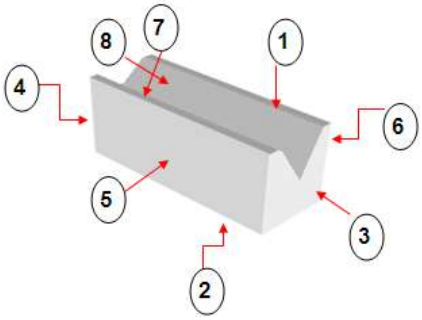
1 ـ تحضير الماكينة لتجليخ السطح المائل.

2 ـ تنظيم وضع الملزمة الجامعة بحسب شكل المشغولة.

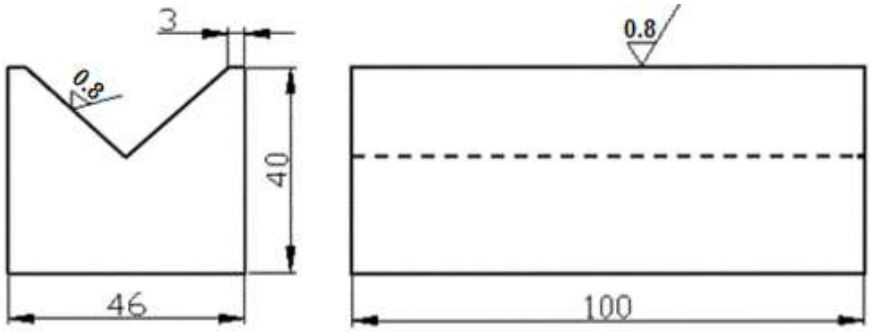
3 ـ تجليخ السطوح المائلة.

المعلومات الفنية:

يتم تجليخ السطح المائل بآستعمال ماكنات التجليخ الآفقي، وذلك بربط المشغولة بملزمة عامة، إذ يمكن إمالة المشغولة بواسطتها بحسب الزاوية المطلوبة، ليكون السطح المراد تجليخه أفقياً، تتم التغذية الطولية بتحريك طاولة الماكنة، وتتم تغذية عمق القطع بإنزال رأس الحجر للماكينة عمودياً على المشغولة. إذ تجلخ الأسطح من (1- 6) بمسك المشغولة بملزمة تجليخ عادية، أما عند تجليخ السطحين المائلين المرقمين (7 ،8)، فتمسك المشغولة بملزمة عامة.



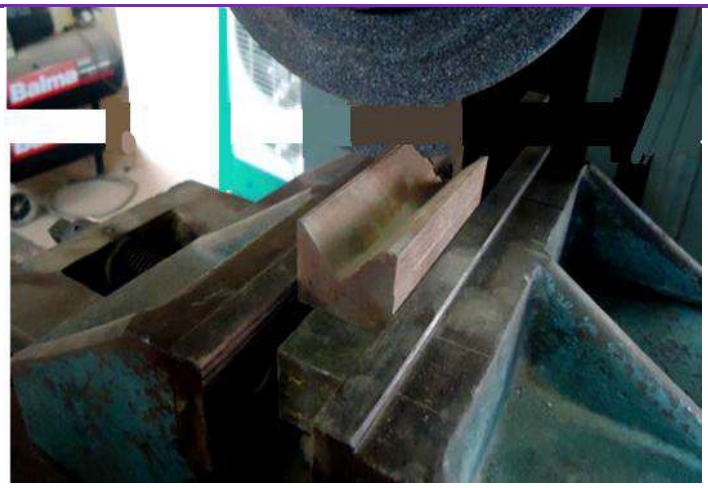
الرسم التنفيذي:

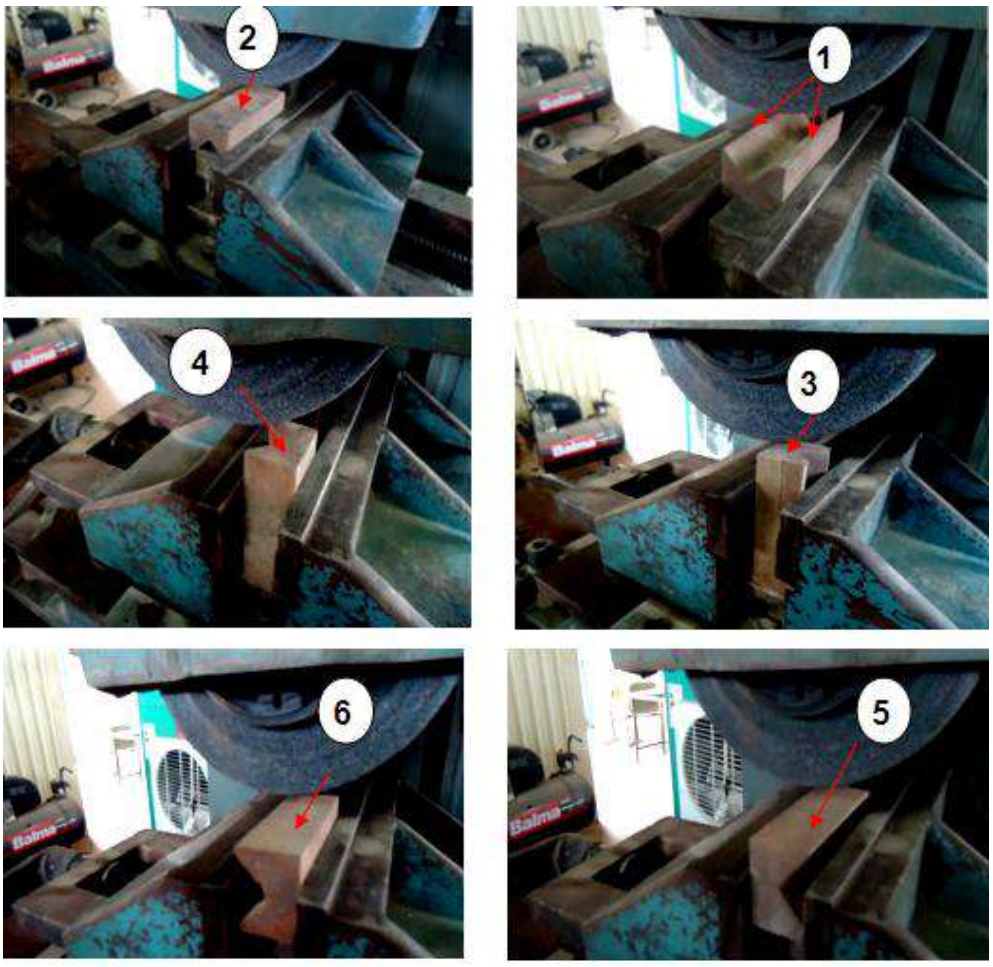


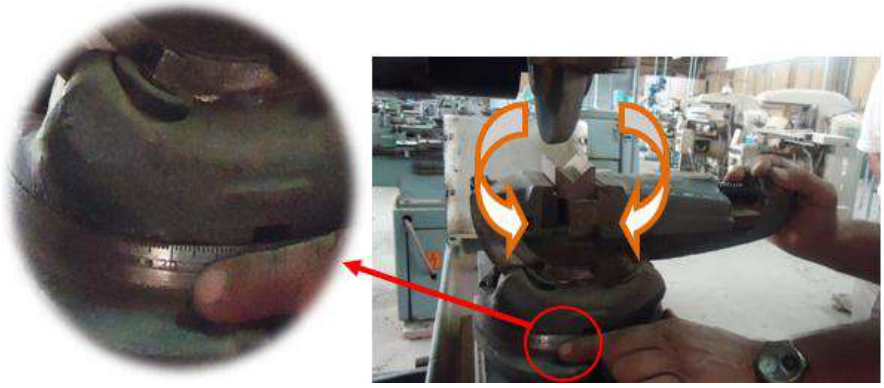
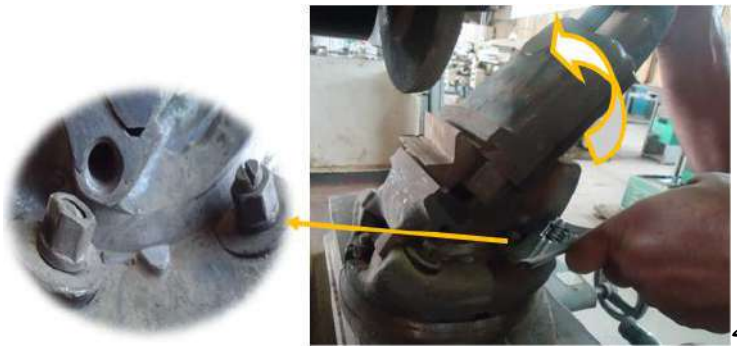
التسهيلات التعليمة (اجهزة- مواد- عدد- مكائن):

بدلة عمل, ماكينة التجليخ السطحي الأفقي, ظرف مغناطيسي, ملزمة جامعة الأغراض, ميكرمتر قياس عدد/1, ساعة بيان عدد/1, مساند (متوازيان قائمان), قطعة قماش للتنظيف قياس $(\mathbf{300 \times 300}\boldsymbol{mm})$, نظارات واقية, كفوف واقية, ملزمة عادية, قطعة العمل (فولاذ طري) بابعاد (100.4×46.4×40.4mm) عدد/1.

خطوات العمل- النقاط الحاكمة- معيار الاداء- الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارات الواقية المناسبة لجسمك.	
2	نظف الظرف المغناطيسي من الأوساخ والزيوت العالقة به بقطة القماش.	
3	إبرد حواف وزوايا قطعة العمل مستعملا المبرد الخشن ثم الناعم لإزالة الرايش العالق بها من عمليات التشغيل السابقة (قشط أوتفريز).	
4	ضع الملزمة العادية على الظرف المغناطيسي.	
5	فعّل قوة الظرف المغناطيسي.	
6	أربط قطعة العمل بالملزمة العادية ربطا خفيفا.	
7	تأكد من توازي سطح القطعة مستخدماً ساعة البيان (الإنديكيتر).	
8	شد الملزمة العادية بإحكام.	
9	إضبط طول شوط حركة الطاولة من خلال تنظيم موقع المصدات على جانب الطاولة تاركا زيادة لخلوص البداية والنهاية للطول.	

10	لامس حجر التجليخ مع سطح قطعة العمل بعد تشغيل محور دوران حجر التجليخ.
11	إضبط عمق القطع.
12	شغل نظام سائل التبريد.
13	قم بتجليخ الاسطح الخارجية (1,2,4,3,6,5) مراعيا ضبط القياس المطلوب(46, $^{\pm}$02mm 40$^{\pm}$02mm) 
14	أوقف الماكنة وقوفاً تاماً ثم آرفع قطعة العمل عن الملزمة العادية.
15	نظف الظرف المغناطيسي من الرايش والزيوت العالقة به بقطعة القماش.

16	ضع الملزمة الجامعة الأغراض على الظرف المغناطيسي, لغرض ربط وتجليخ السطوح المائلة.
17	فعل قوة الظرف المغناطيسي.
18	إضبط توازي سطح المشغولة مع حركة حجر التجليخ الأفقية عليه عن طريق تصفير التدريجة الأفقية للملزمة. 
19	أربط قطعة العمل بالملزمة الجامعة الأغراض بوضع تكون فيه زاوية ميل الملزمة (45) درجة.  1ش=ششه
20	تأكد من آستواء السطح المائل بآستخدام ساعة البيان.
21	كرر الخطوات (12,11,10,9) لتجليخ السطح رقم (7)(تخشين و تنعيم).
22	قم بتجليخ السطح رقم (8) بالطريقة نفسها.
23	إبرد حواف قطعة العمل الحادة بالمبرد الناعم بعد إيقاف الماكينة ونزع قطعة العمل.
24	نظف العدد والأدوات المستخدمة ثم آحفظها في مكانها المخصص.
25	نظف ماكنة التجليخ بآستخدام قطعة القماش مع تنظيف مكان العمل.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: تمرين رقم 8- 3

آسم التمرين: : تجليخ سطح مائل. قطعة على شكل حرف (V)

آسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ربط قطعة العمل بالملزمة العادية والشاملة	10		
2	ضبط طول الشوط وعمق القطع	10		
3	تجليخ السطوح السته الافقية والجانبية والرأسية	20		
4	تجليخ السطوح المائلة(8,7)	20		
5	برادة حواف قطعة العمل	5		
6	دقة القياسات	15		
7	اتباع تعليمات السلامة المهنية وتنظيف العدد والماكنة ومكان العمل	10		
8	الزمن	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4,3)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
4 - 8	تجليخ السطوح الأسطوانية الداخلية

الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص: 12 حصة

الأهداف التعليمية :

يجب ان يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادرا على:

1 ـ يحضّر الماكينة لتجليخ السطح الأسطواني الداخلي.

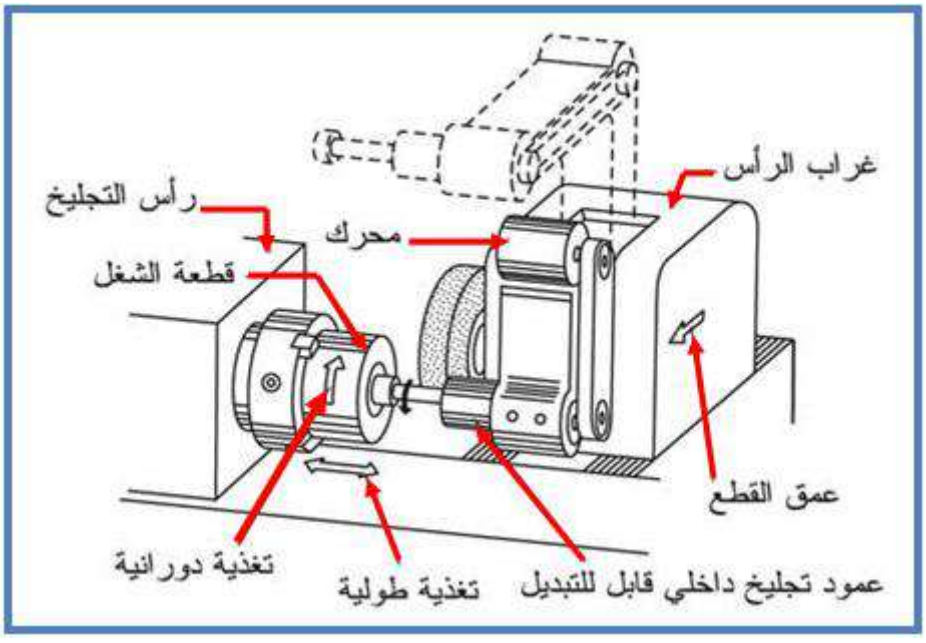
2 ـ يربط المشغولات الأسطوانية.

3 ـ يجلّخ السطوح الإسطوانية الداخلية.

المعلومات الفنية:

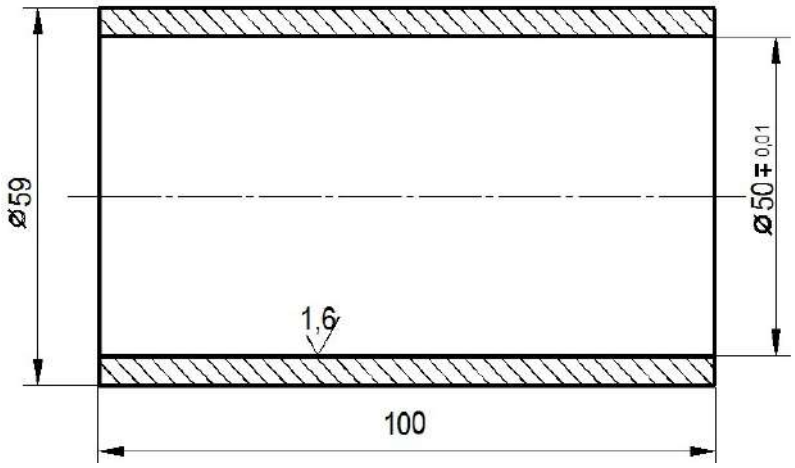
تستعمل في عمليات التجليخ الأسطواني الداخلي ، ماكينات التجليخ الأسطواني الداخلي ، إذ تربط المشغولات الأسطوانية بواسطة ظرف ثلاثي ذاتي التمركز، ويربط حجر التجليخ في رأس الحجر، ويتم تنظيم موقع الحجر بما يناسب إيلاجه في التجويف الأسطواني للمشغولة لتجليخ سطحها الداخلي، إذ يتم تحريك المشغولة إتجاه الحجر عن طريق تحريك طاولة الماكينة، كما مبين في الشكل (8 ـ 2).

تتم التغذية الطولية بتحريك المشغولة إتجاه حجر التجليخ، وتتم تغذية عمق القطع بتحريك حجر التجليخ في المستوى الأفقي عمودياً على محور المشغولة من الداخل الى الخارج.



شكل 8 ـ 2 عملية تجليخ أسطواني داخلي

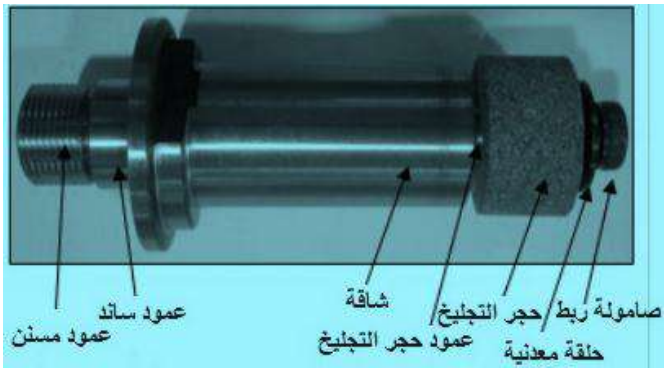
الرسم التنفيذي:

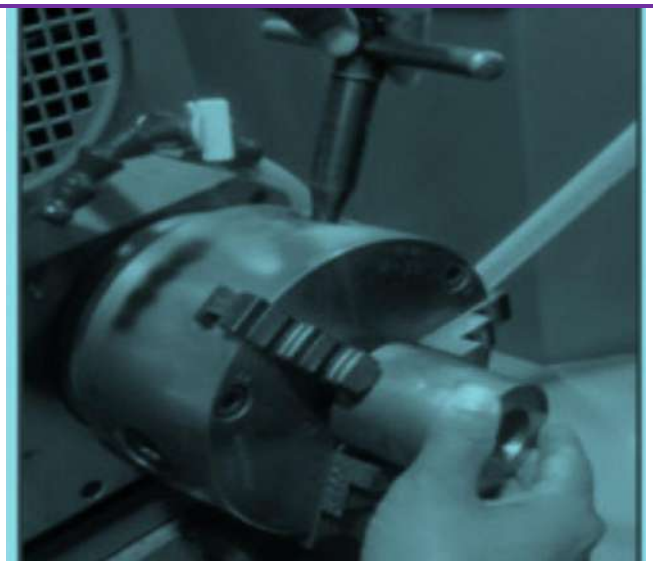
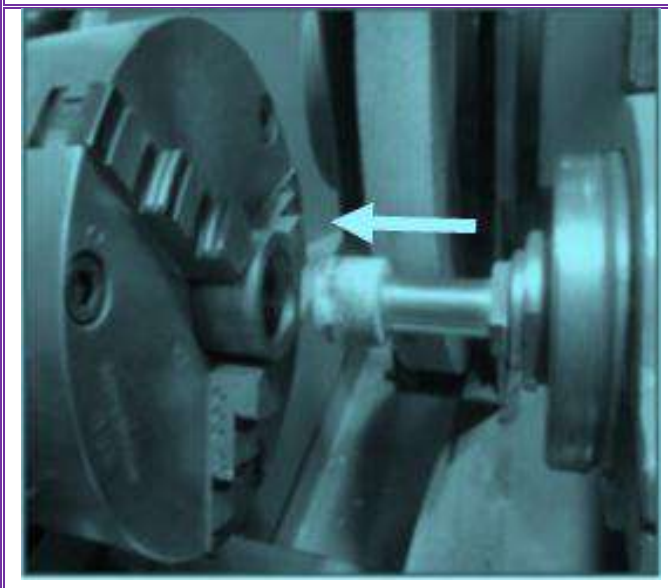
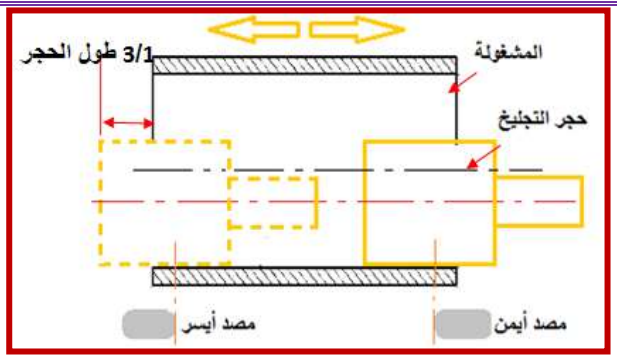


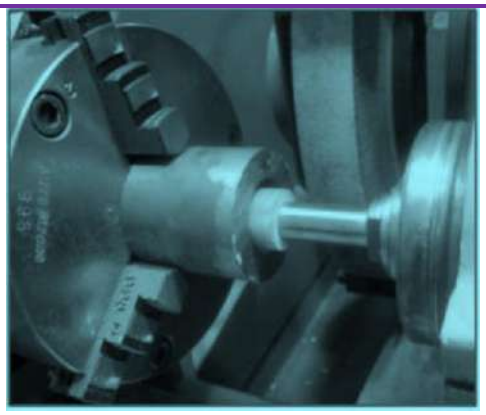
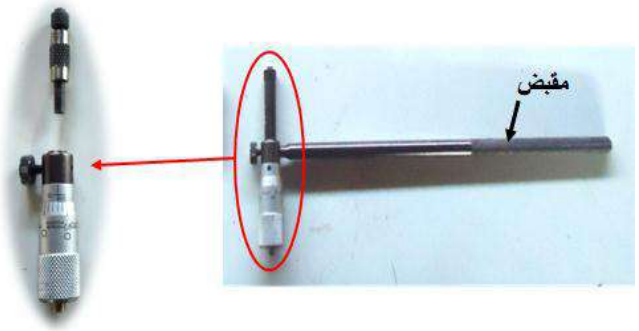
التسهيلات التعليمية (أجهزة- مواد- عدد- مكائن)

بدلة عمل, ماكينة التجليخ الداخلي, ميكرومتر قياس داخلي عدد/1, ساعة بيان عدد/1, مبرد مسطح ناعم طول (250mm) عدد/1, قطعة قماش للتنظيف قياس (300×300mm),نظارات واقية, كفوف واقية, قطعة العمل (فولاذ طري), قطرها الخارجي (59mm) وقطرها الداخلي (49.6mm) وطول (100mm) عدد/1.

خطوات العمل- النقاط الحاكمة- معيار الأداء- الرسومات.

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل والنظارت الواقية المناسبة للعمل.	
2	نظف قطعة العمل من الأوساخ والزيوت العالقة بها بقطعة قماش.	
3	إبرد حواف قطعة العمل بآستعمال المبرد لإزالة الرايش العالق بها من عمليات القطع السابقة.	
4	أربط حجر التجليخ المناسب على أن يكون قطر الحجر يساوي ثلثي قطر الثقب المراد تجليخه تقريبا.	

5	أربط قطعة العمل بالظرف الثلاثي.	
6	إفحص مركزية ودوران قطعة العمل بآستخدام ساعة البيان.	
7	ادخل حجر التجليخ في الثقب المراد تجليخه على ان يكون (3/1) طول الحجر خارج الثقب من جهة اليمين.	
8	إضبط المصد الأيمن عند هذا الوضع.	
9	حرّك حجر التجليخ إتجاه طولي إلى أن يبرز ثلث طول الحجرخارج الثقب من جهة اليسار.	
10	إضبط المصد الأيسر عند هذا الوضع.	

11	لامس حجر التجليخ مع سطح الثقب بعد تشغيل محور دوران حجر التجليخ.	
12	إضبط عمق القطع بمقدار (0.02mm).	
13	شغّل منظومة سائل التبريد.	
14	قم بتجليخ القطر الداخلي إلى ان يستوي السطح.	
15	قس القطر الداخلي بآستخدام ميكرومتر قياس الأقطار الداخلية.	
16	إحسب عمق القطع المطلوب.	
17	قم بتجليخ السطح الداخي للثقب تجليخا خشنا إلى قطر يقل عن القطر النهائي بقمدار (0.04mm).	
18	قم بتجليخ السطح الداخي للثقب تجليخا ناعما إلى القطر النهائي المطلوب بعمق قطع مقداره (0.01mm).	
19	أوقف الماكنية وآرفع قطعة العمل منها، ثم إبرد حواف قطعة العمل الحادة بآستعمال المبرد الناعم.	
20	نظف العدد والأدوات المستخدمة ثم آحفظها في مكانها المخصص.	
21	نظف ماكينة التجليخ مع مكان العمل بآستخدام قطعة القماش.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: تمرين رقم 8- 4

آسم التمرين: : تجليخ السطوح الداخلية.

آسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	ربط قطعة العمل بالظرف الثلاثي.	10		
2	ضبط طول الشوط	10		
3	ضبط عمق القطع	10		
4	تجليخ السطح الداخلي	30		
5	برادة حواف قطعة العمل	5		
6	دقة القياسات	15		
7	إتباع تعليمات السلامة المهنية	5		
8	تنظيف العدد والماكينة وكان العمل.	5		
9	الزمن	10		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 ، 3 ، 4)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل التاسع

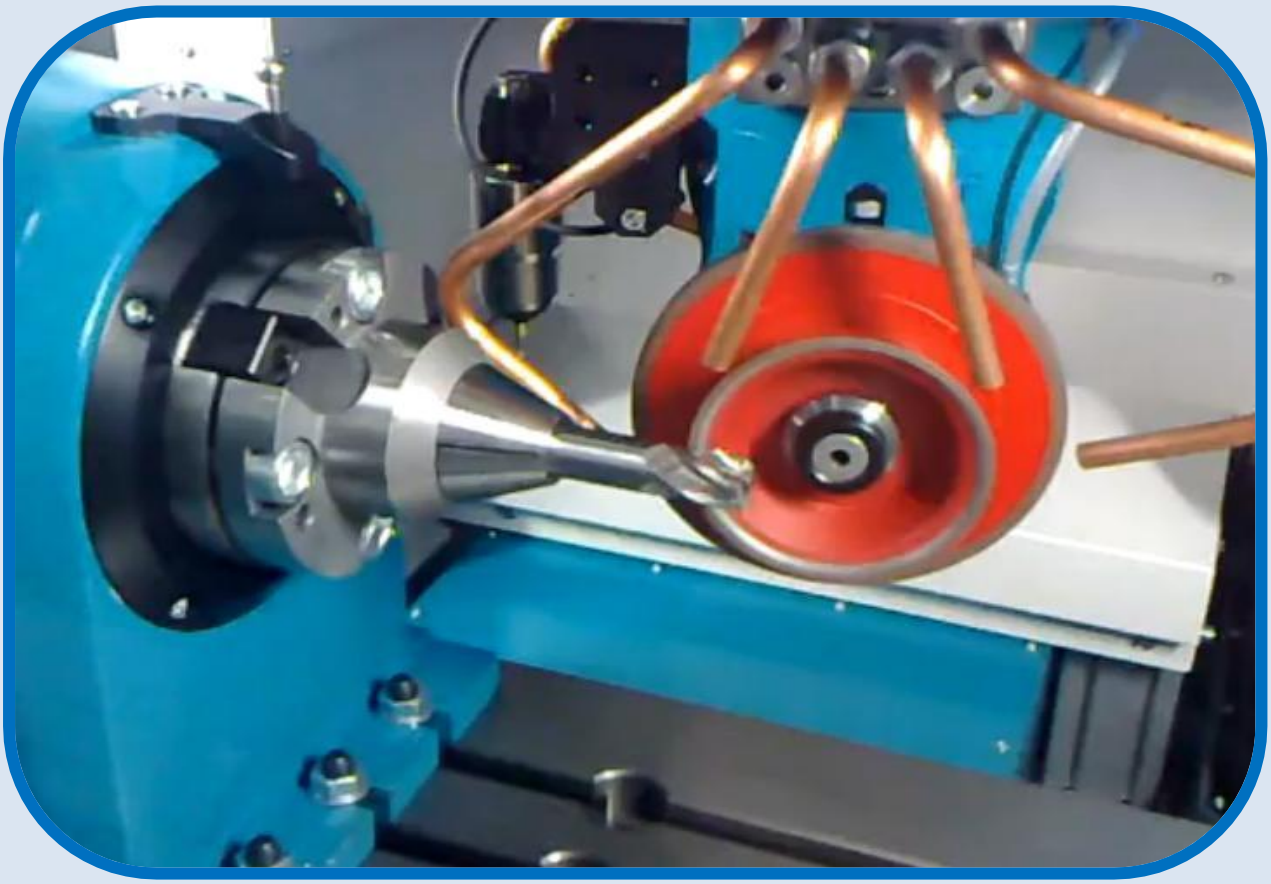
سن العدد

أهداف الفصل:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:-

1- يتعرف على أجزاء ووظائف أجزاء ماكينات سن العُدَد وآستعمالها.

2- يقوم بسن عُدَد مختلفة.



المعلومات الأساسية:

ينتج عن عملية قطع المعادن آرتفاع في درجات الحرارة في منطقة القطع بسبب آنفعال جزيئات المعدن (الرايش) عند آنفصالها عن بعضها، وكذلك آحتكاك العدة بالمعدن وجزيئاته المنفصلة، لذلك تتأثر حدود القطع لأدوات القطع أثناء عمليات تشغيل المعادن، فتتكسر حافة الحد القاطع، مما يؤثر على جودة نعومة السطوح المشغلة، فلا نحصل على الدقة المطلوبة.

تستعمل سوائل تبريد أثناء عمليات قطع المعادن، وذلك لإطالة عمر الحد القاطع، تعمل هذه السوائل على تصريف الحرارة إلى خارج منطقة القطع، ويجب أن تكون لها خاصية تزييت، ولا تؤثر على المعدن والماكينة، والأشخاص العاملين عليها.

لإخفاء التكسرات التي تنشأ في الحدود القاطعة في عدة القطع من جراء التشغيل، تستعمل ماكنات تجليخ خاصة بسن (شحذ) حدود القطع، تختلف آستعمالات هذه الماكنات بحسب نوع العدة المطلوب شحذها، إذ تلحق بالماكينة أجهزة تستعمل لحمل وتثبيت العدة بوضع يناسب نوع وشكل وزاوية ميل الحدود القاطعة على محور العدة.

تحتوي ماكينات شحذ العدد على رأس لحمل حجر التجليخ، يمكن تحريكه بالآتجاه العمودي أو حول محور الرأس، أو إمالته بزاوية حول المحور الأفقي، وتحتوي على طاولة يمكن تحريكها أفقياً بين مصدين ينظمان طول شوط الحركة الأفقية، يُحمل ويُثبت عليها رأس حمل العدة ورأس إسنادها.

التمرين	
1 - 9	إجراءات ومتطلبات السلامة المهنية في ماكينات سن العدد

الإختصاص: ميكاتيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكاتيك	عدد الحصص:7حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1 ـ يتعرف على إجراءات ومتطلبات السلامة المهنية.

2 ـ يستعمل مستلزمات السلامة الشخصية.

المعلومات الفنية:

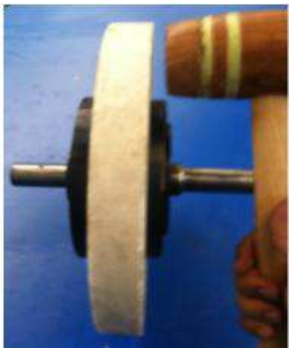
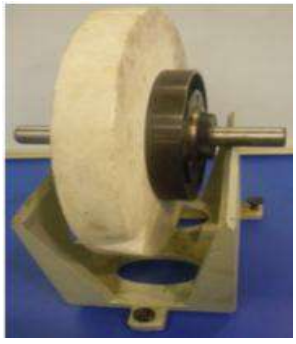
يستوجب الحذر الشديد عند حمل وتثبيت عُدد القطع على ماكينة الشحذ لآحتوائها على حدود قطع حادة يمكن أن تؤذي اليد عند التعامل معها، أو تلف حدود القطع نفسها عند رميها على بعضها، لهذا يجب إتباع الإجراءات الصحيحة في السلامة المهنية، ومعرفة الطريقة الصحيحة في آستعمال المستلزمات والمتطلبات الخاصة بالسلامة المهنية، ويجب الحذر الشديد من آستنشاق الغبار المعدني الناتج عن عملية التجليخ، لذا يجب آستعمال الشافط عند العمل، وعدم السماح بآرتفاع درجة حرارة منطقة القطع التي تؤدي إلى تمدد الشغلة، مما يجعلها تضغط على حجر التجليخ، فينكسر ويتفتت ويندفع إلى الخارج بفعل القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دورانه، فتحصل حوادث تؤذي العاملين في الورشة

التسهيلات التعليمية: (مواد، عُدد، أجهزة):

ورشة عمل، ماكينة سن العدة، عُدد قطع مختلفة، مستلزمات السلامة المهنية (بدلة عمل، واقية الرأس، حذاء واقي، كفوف عمل، نظارات واقية، كمامات،) إنارة موقع العمل، توفر مساحة كافية للعمل.

خطوات العمل (النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية):

إتبع تعليمات السلامة المهنية اللازمة للتدريب العملي مبتدءً بـ:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد مستلزمات السلامة الشخصية المناسبة لحجمك.	
2	أ - إجري إختبار الرنين (ويتم بطرق الحجر بمطرقة خشبية، كما مبين في الصورة التوضيحية، فإن صدر عنه صوت عالٍ وواضح ذلك يدل على خلوه من الشروخ، فيكون صالح للعمل به، أما إذا صدر عنه صوت واطئ (خافت) ووقته قصير فذلك يدل على عدم صلاحيته. ب - إجري اختبار الآتزان لحجر التجليخ قبل ربطه على الماكينة، لتلافي تناثره عند دورانه بسرعات عالية مما يسبب وقوع الحوادث (ويتم بوضع الحجر على مسندين، كما مبين في الصورة التوضيحية، ويتم تدويره يدويا فإن كان دورانه متزناً دلّ على صلاحيته وبخلافه يكون الحجر غير صالح للعمل، لذلك تجرى عليه الموازنة ليكون صحيحاً .	 إختبار الرنين  إختبار الإتزان
3	إحذر الإصابة بالحدود القاطعة لعدة القطع أثناء حملها وتثبيتها على الماكينة.	
4	تأكد من توجيه فوهة خرطوم سحب الغبار المعدني (الشافط) إلى منطقة القطع.	

5	تأكد من وجود إنارة وتهوية كافية في مكان العمل.
6	تأكد من إحكام ربط أداة القطع على الماكينة. ربط الحجر بواسطة اللولب إحكام الربط
7	لا تقرّب يدك إلى منطقة القطع أثناء دوران الحجر.
8	إفتح صمام أنبوب سائل التبريد قبيل القيام بعملية التجليخ، لتجنب إرتفاع درجة حرارة المشغولة التي تؤدي إلى تمدد المشغولة، فتضغط على الحجر فتكسره، فيتناثر ويؤدي إلى وقوع الحوادث.
9	لاترفع المشغولة بعد الإنتهاء من العمل إلاّ بعد إطفاء الماكينة وتوقف الحجر عن الدوران تماماً.
10	10 - إرزم مستلزمات السلامة الشخصية في المكان المخصص لها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 9-1

إسم التمرين: إجراءات ومتطلبات السلامة المهنية في ماكينات سن العدد

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إرتداء مستلزمات السلامة الشخصية عند العمل.	20		
2	إجراء إختبار الرنين للحجر.	10		
3	إجراء آختبار الموازنة للحجر.	10		
4	التعامل الصحيح مع الحجر أثناء تثبيته.	10		
5	وضع الواقيات الزجاجية في مكانها الصحيح أثناء العمل على الماكينة.	20		
6	إستخدام ساحبة الغبار أثناء العمل.	10		
7	إستخدام سائل التبريد	5		
8	رفع المشغولة (أداة القطع) بعد إيقاف الحجر عن الدوران.	10		
9	الرزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (1، 4 ، 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2 - 9	التعرف على وظائف أجزاء ماكينات سن العدد وتجهيزها
الإختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك	عدد الحصص:7حصة

أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1 ـ يتعرف على أجزاء ووضائف ماكينات سن العدد.

2 ـ يجهز ماكينات سن العدد.

المعلومات الفنية:

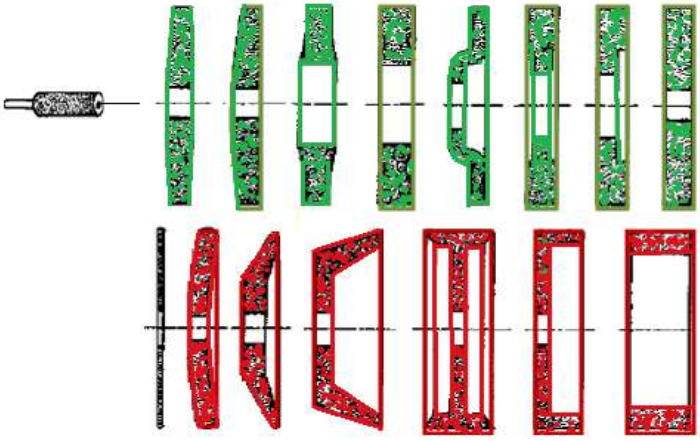
ماكينات سن العدد تصمم بأشكال مختلفة تؤدي الغرض نفسه، وتتكون من محرك كهربائي مستقل لتدوير رأس حمل الحجر، ورأس حمل عدة القطع (تحتوي الماكينات العامة على محرك خاص بتدوير العدة)، وطاولة يمكن تحريكها ميكانيكياً أو أوتوماتيكياً بالآتجاه الأفقي، تحتوي على مجاري لربط ملحقات الماكينة، كالغراب المتحرك، وعدة الآسناد، والملزمة. كما مبين في الشكل (9 ـ 1).

الشكل 9 ـ 1 ماكينة عامة لسن العدد

تحتوي بعض الماكينات على جهاز سحب (شفط) الغبار المعدني عن طريق مروحة تتصل بخرطوم يثبت عند منطقة القطع لجمْعِهِ داخل صندوق يوضع عادة بجانب الماكينة.

تُثبّت الماكينة على هيكل حديدي يستعمل كصندوق لحفظ أدوات العمل وبعض أحجار التجليخ المطلوبة للتجليخ، تستخدم ماكينات سَنْ العدد في سن الحدود القاطعة لجميع أنواع سكاكين التفريز، والرايمر، والبرايم (المثاقب) وأقلام الخراطة. إذ يستعمل في هذا النوع من ماكينات التجليخ أنواع وأشكال متنوعة من أحجار

التجليخ التي تتناسب مع نوع العدة وشكل الحد القاطع لها، فمنها القرصية، والحلقية، والأسطوانية العدلة، أوالمجوفة من جهة أو من جهتين، و الفنجانية، والمسلوبة، و المقعرة، والمقعرة الرقيقة،كما مبين في الشكل (9 - 2).



الشكل 9 ـ 2 أشكال أحجار التجليخ

وظائف أجزاء الماكينة:

آ ـ الرأس الحامل للحجر:

يحتوي الرأس الحامل للحجر على محرك كهربائي يعمل على تدوير الحجر، ويُحمل الرأس على عمود شاقولي للتحكم بآرتفاع حجر التجليخ، ويمكن تحريك الرأس بالمستويات الثلاثة وتدويره حول محور العمود الحامل، لتحقيق جميع ما تتطلبه حالات سن العدد.

ب ـ الرأس الحامل للعدة:

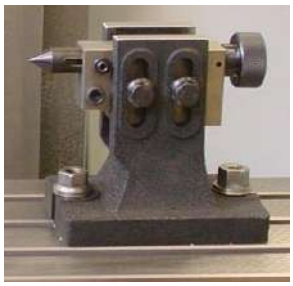
تثبت العدة على الرأس الحامل بواسطة ظرف ثلاثي ويتم تدويرها بواسطة المحرك الكهربائي للرأس، أو يدوياً، ويمكن إمالته بالزاوية المطلوبة لسن الحد القاطع للعدة، كما مبين في الشكل (9 ـ 3آ) أما المثاقب ذات السيقان المسلوبة، تثبت بواسطة جلبة مسلوبة في الرأس، تتناسب مع سلبة ساق المثقاب كما مبين في الشكل (9 - 3ب).

ب آ

شكل 9 ـ 3 حامل عدة القطع

جـ ـ غراب الذيل:

يستعمل غراب الذيل المبين في الشكل (9 ـ 4) لإسناد عدة القطع الطويلة لمنع تذبذبها الناتج عن قوى القطع أثناء سن حدودها القاطعة.



الشكل 9 ـ 4 غراب الذيل

د ـ طاولة الحركة الطولية:

تحتوي على أخاديد طولية لغرض تثبيت الرأس الحامل للعدة وغراب الذيل، يتم تحريكها يدوياً أو أوتوماتيكياً، تحتوي على مصدين يتم بواسطتهما تحديد طول شوط حركتها الطولية.

هـ ـ طاولة الحركة العرضية:

تَحملْ طاولة الحركة الطولية لتنزلق فوقها عرضياً، عن طريق تدوير عجلة الحركة العرضية أو تحريكها أوتوماتيكياُ.

و ـ منظومة سائل التبريد:

تعمل ماكينة سن العدد بسرعات عالية لذلك وَجَبَ آحتواءها على منظومة تبريد، لتعمل على صرف الحرارة إلى خارج منطقة القطع للحفاظ على حجر التجليخ، والحصول على درجة النعومة والدقة عند سن حدود القطع العدة.

حـ ـ منظومة سحب الغبار المعدني:

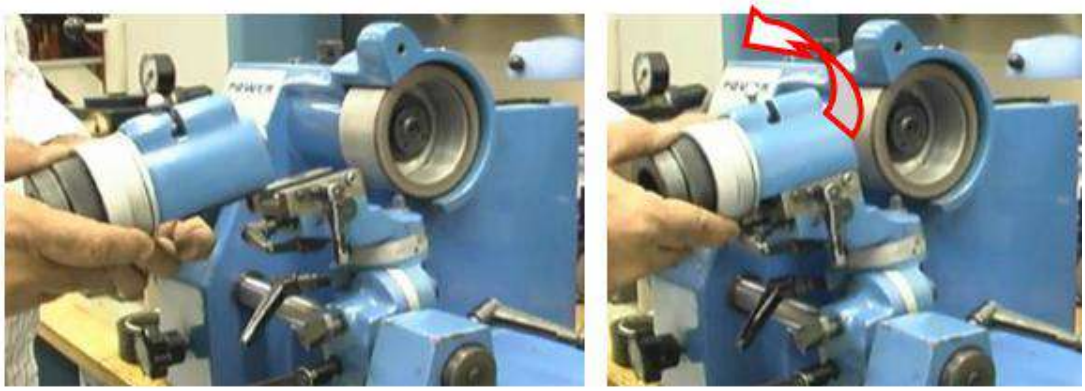
عند العمل على ماكينات سن العدد، يتطاير غبار الجزيئات المنفصلة عن عدة القطع وحجر التجليخ في الجو المحيط في الماكينة وتحديداً بآتجاه حركة حجر التجليخ، لذا تحتوي الماكينة على منظومة لسحب الغبار المعدني، لتَجنّب آستنشاقه من قبل العاملين على الماكينة، وتحتوي المنظومة على مروحة وخرطوم لسحب الغبار المعدني وجَمعِهِ في صندوق يوضع بجانب الماكينة.

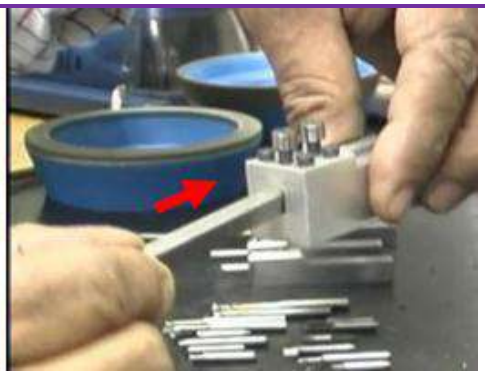
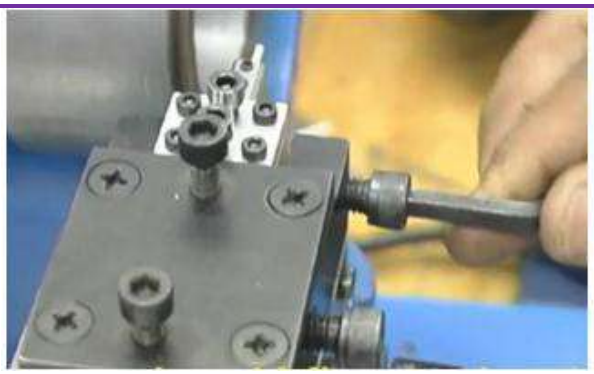
التسهيلات التعليمية:

ماكينة سن العدد، أنواع مختلفة من أحجار التجليخ، عدة ربط ميكانيكية، مستلزمات السلامة الشخصية.

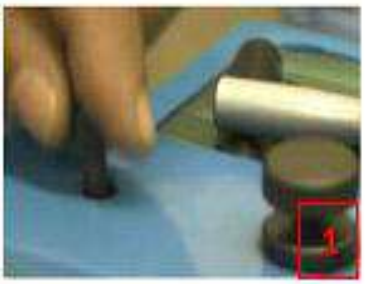
خطوات العمل: النقط الحاكمة، الأداء، الصور والرسومات

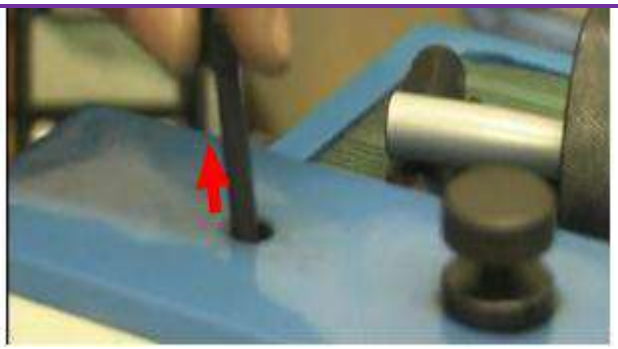
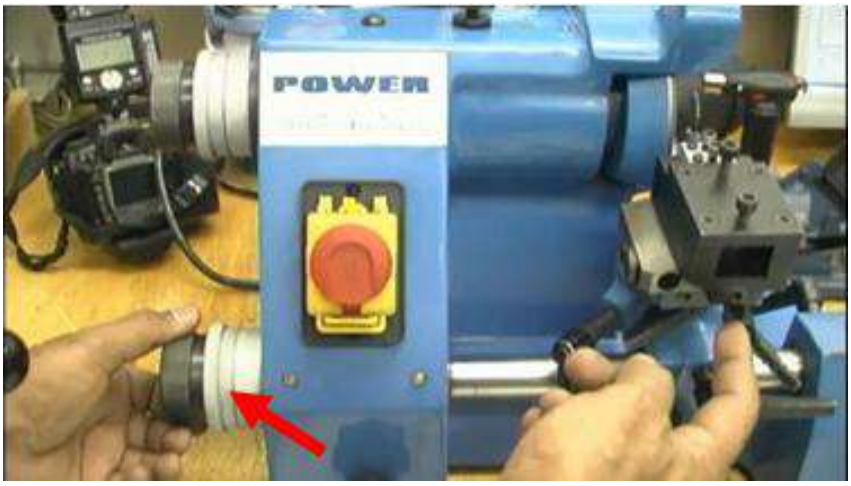
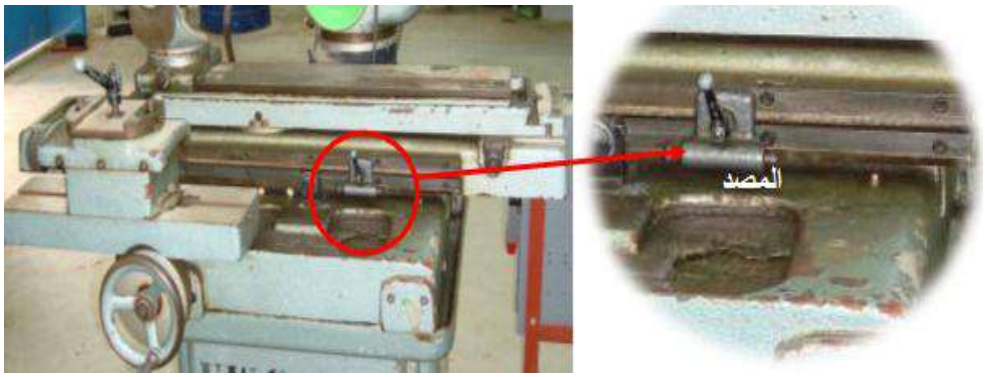
آ ـ حامل عدة القطع:

ت	خطوات العمل ـ الصور والرسومات
1	قم بتحريك وتثبيت أجزاء حامل العدة بما يناسب زوايا الحدود القاطعة للعدة المطلوب سنها.
2	آستبدل ماسك العدة الأسطوانية بماسك آخر يستعمل لمسك أقلام الخراطة. آ ـ إرفع ماسك العدد الأسطوانية.  ب ـ أربط قلم الخراطة بحامله وثبّته بالماسك، ثم أربط الماسك برأس العدة.

ب ـ تجهيز رأس الحجر:

ت	خطوات العمل ـ الصور والرسومات
1	غيّر حجر التجليخ، كما يأتي: آ ـ فك الحجر المربوط.  ثبت حركة عمود الحجر إفتح الحجر أخرج الحجر المربوط أدخل الحجر الجديد ثبته بواسطة القفل أربطه بإحكام ب ـ أخرج مسمار تثبيت حركة عمود الحجر ثم أغلق الفتحة بواسطة السداد

	
2	صفر تدريجة عمود الحجر، لحساب وتحديد مسافة تحريك الحجر.
3	صفر تدريجة عمود رأس عدة القطع، لحساب وتحديد مسافة تحريك العدة. 
4	قم بتغيير مواضع المصدات على جانبي الطاولة، ثم حرّك الطاولة طولياً وآلحظ طول شوط الحركة عند كل تغيير. 

5	قم بعملية تجليخ أولية، ثم شغل منظومة سحب الغبار المعدني ولاحظ كيفية سحب الغبار من منطقة القطع.
6	وجّه فوهة أنبوب سائل التبريد إلى منطقة القطع، ثم شغل المنظومة وقم بتنظيم تدفق السائل وآقطع قطعاً أولياً.
7	إطفئ الماكينة ثم نظف مكان العمل.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 9-2

إسم التمرين: أجزاء ووضائف وتجهيز ماكينات سن العدد

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إرتداء مستلزمات السلامة الشخصية عند العمل.	5		
2	معرفة أجزاء ماكينة سن العدد.	25		
3	معرفة وظيفة كل جزء من الماكينة.	25		
4	معرفة مكان تثبيت كل جزء من الماكينة.	10		
5	معرفة إجراءات فك الحجر.	10		
6	معرفة تبديل الحجر.	10		
7	معرفة إجراءات ربط الحجر.	10		
8	الزمن	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2، 3 ، 4)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3 - 9	سن عدد مختلفة

الإختصاص: ميكانيك الصف: الثالث

مكان العمل: ورشة الميكانيك عدد الحصص: 14 حصة

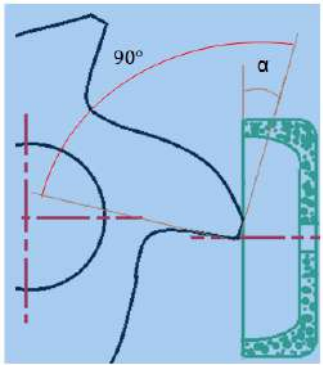
أهداف التمرين:

بعد التدريب على التمرين يكون الطالب قادرا على أن:-

1 - يشحذ زوايا الحدود القاطعة لمختلف عدد القطع على ماكينة سن العدد.

المعلومات الفنية:

تستعمل أحجار تجليخ من الكورند لسن العُدد القاطعة، إذ تُسن حدودها القاطعة بزاوية خلوص (α) تختلف بحسب صلادة معدن المشغولة المراد إجراء عمليات القطع عليها، إذ إن زاوية الخلوص تتناسب عكسياً مع صلادة المعدن، ففي عدد القطع الحلزونية يمكن أن تُسَن الحدود بزاوية تتراوح $(3° - 2°)$، كما مبين في الشكل (9 - 1). وتوجد جداول لزوايا القطع تستعمل كدليل عند عملية السن.



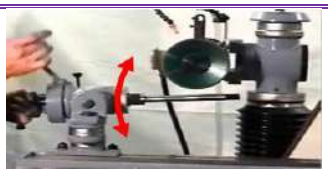
شكل 9 - 1 زاوية خلوص الحد القاطع لعدة قطع حلزونية

التسهيلات التعليمية:

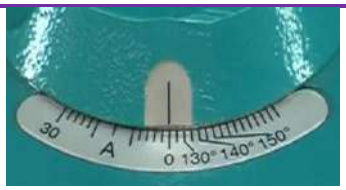
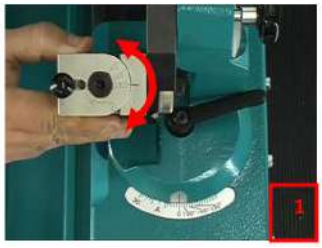
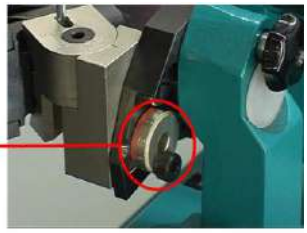
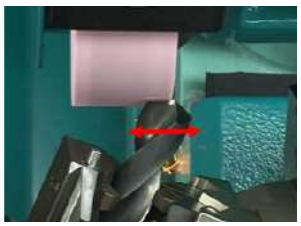
ماكينات سن عُدد القطع، عُدد قطع مختلفة، مستلزمات السلامة المهنية.

خطوات العمل: النقاط الحاكمة، الأداء، الصور والرسومات

آ ـ سن عدة موسع ثقوب (رايمر):

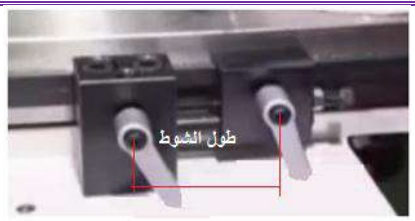
ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إتبع خطوات السلامة المهنية.	
2	أربط العدة المراد سنها ولتكن موسع ثقوب (رايمر) في التجويف المسلوب لرأس العدة.	
3	حرك الطاولة طولياً ثم عرضياً لوضع العدة تحت الحجر.	
4	أضبط طول شوط الحركة الطولية للطاولة عن طريق تنظيم موقع المصدين.	
5	أربط حجر تجليخ فنجاني الشكل في المكان المخصص على عمود الرأس.	
6	أضبط زاوية رأس العدة بالآتجاه العمودي لمطابقتها مع زاوية سلبة الرايمر بحيث يكون الحد القاطع للعدة بوضع أفقي ثم قم بعملية السن.	
7	أنزل حجر التجليخ ليلامس الحد القاطع ثم صفر تدريجة الحركة العمودية لرأس الحجر.	
8	قم بتغذية عمق قطع مقداره (0.025mm) وجلخ جميع حدود العدة.	
9	أنزل رأس الحجر بمقدار عمق التغذية الأول، وقم بالتجليخ مرة ثانية.	
10	كرر تجليخ الحدود القاطعة بالطريقة نفسها مع تقليل عمق القطع، حتى تختف التكسّرات ويستقيم الحد القاطع.	
11	إرفع أداة القطع من الماكنة ثم نضّف مكان العمل.	

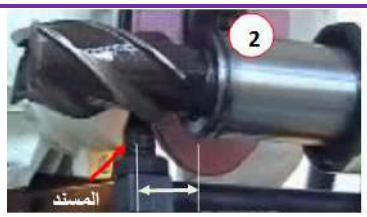
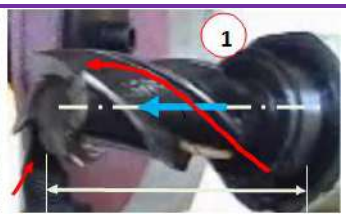
ب ـ سن مثقاب (البريمة):

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	ثبت المثقاب بالماسك بحيث تتطابق آستقامة حدي القطع للمثقاب مع محور الماسك.	
2	صفر تدريجة القاعدة الدوارة لحامل العدة.	
3	إجعل محدد زاوية مقدمة المثقاب على زاوية مقدارها (118°) ثم ثبت حركته.	
4	إجعل محدد زاوية خلوص الحد القاطع على زاوية مقدارها (3°)، ثم ثبت حركته.	
5	قم بتجليخ الحد القاطع الأول [مع وضع الحامل على الموقع (A)].	
6	غيّر الحامل على الموقع (B) لتجليخ السطح الثانوي.	
7	فك المثقاب عن رأس العدة.	
8	نظف مكان العمل ثم آحفظ الأدوات في المكان المخصص لها.	

ج ـ سن عدة قطع طرفية:

ج 1- سن حدود عدة القطع الطرفية:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	أدخل العدة في تجويف رأس العدة.	
2	ضع تدريجة زاوية رأس العدة على زاوية خلوص الحد القاطع بما يناسب معدن عدة القطع (يستخرج مقدار الزاوية من الجدوال).	أو إمالة رأس الحجر بمقدار زاوية خلوص الحد القاطع.
3	قم بتنظيم آرتفاع مسمار إسناد عدة القطع، بحيث تتلامس قمته مع قعر التجويف الحلزوني للعدة.	
4	لامس حجر التجليخ مع بداية الحد القاطع.	
5	قم بتحديد طول شوط حركة الطاولة عن طريق تنظيم موضع المصدين على جانب الطاولة لتكون المسافة بينهما مساوية لطول الشوط.	
6	شغّل محرك رأس الحجر.	
7	قم بدفع محور رأس العدة، لتتحرك العدة إلى الأمام فتنزلق على الساند وتدور حول محورها بفعل جريان الساند داخل آخدود العدة، وبذلك ستتم ملامسة الحجر على طول الحد القاطع ليقوم بسنّه.	

	  الموضع الأول للمسند عند بداية أداة القطع الموضع الثاني للمسند بعد دفع أداة القطع
8	إسحب محور رأس العدة وقم بتغذية عمق قطع بمقدار (0.01mm).
9	إدفع محور رأس العدة إلى الأمام للقيام بتجليخ شوط ثاني.
10	كرر الفقرتين (9،8) حتى تختفي التكسّرات في الحدود القاطعة جميعها، (مع ملاحظة وجوب تساوي عدد الآشواط التي تجري على كل حد قاطع لضمان تساوي بعدها عن محور العدة.

ج 2 ـ سن حدود عدة القطع الجبهية:

ت	خطوات العمل ــ الصور والرسومات
1	ثبت محور عدة القطع عن طريق آدخال المسمار في أحد ثقوبه، بحيث يكون أحد حدود القطع الجبهية للعدة أفقي، وإمالته بمقدار زاوية خلوص شريط الحد القاطع للعدة.
2	حدد طول الشوط بحيث تكون بدايته عند بداية الحد القاطع القريبة من محور العدة.
3	لامس الحد القاطع للعدة مع الحجر.
4	حرك الطاولة عرضياً بالآتجاهين، عن طريق تدوير عجلات تحريكها، ليمر شريط الحد القاطع الأول على حجر التجليخ ملامساً له لتتم عملية سَنّه.
5	أبعد العدة عن الحجر.

6	قم بتدوير عمود رأس العدة حتى يصبح الحد التالى بالمستوى الأفقي.
7	كرر خطوات عملية السَن السابقة على جميع الحدود الجبهية القاطعة.
8	إطفئ الماكينة وآنتظر حتى يقف حجر التجليخ عن الحركة تماماً.
9	فك عدة القطع وآرفعها عن الماكينة.
10	نظف مكان العمل وآحفظ أدوات العمل في المكان المخصص لها.

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 9-3

إسم التمرين: سن عدد مختلفة

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	إتباع خطوات السلامة المهنية.	5		
2	تثبيت أداة القطع بالوضع الصحيح في رأس العدة	10		
3	معرفة إمكانيات كل ماكينة.	10		
4	ضبط زاوايا حامل الحجر المطلوبة للحد.	20		
5	ضبط مقدار عمق تغذية الحجر للشوط المفرد.	20		
6	ضبط طول شوط حركة رأس العدة.	10		
7	ضبط تجليخ الحدود القاطعة للعدد المختلفة.	20		
8	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (4، 5 ، 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل العاشر

إدامة ماكنات التفريز والتجليخ

اهداف الفصل:

بعد إكمال تدريب الطالب على تمارين الفصل يكون الطالب قادرا على أن:

1 - يغير الزيوت وسوائل التبريد.

2 - يزيت المناطق المنزلقة على بعضها من الماكينة.

3 - يديم المنظومات الكهربائية.

4 - يعرف اهمية التزييت والتشحيم للآلآت والماكينات.

المعلومات الأساسية:

إن إدامة ماكينات التفريز والتجليخ على أسس صحية وقواعد صحيحة، وإتباع تعليمات الشركات المصنعة له تأثير بالغ الأهمية في عمليات الإنتاج وإطالة عمر الماكينات, والحد من التوقف المفاجئ للماكينات وسلامة العاملين وتجنبهم المخاطر. لذلك يجب إجراء برنامج الكشف اليومي على نظام التزييت للمواضع الواجب تزييتها في الماكينة, كالمحامل الإحتكاكية, وتغيير الزيت بحسب برنامج الصيانة الوقائية, وعمليات التنظيف وما لها من دور مهم في عمليات التزييت والتشحيم, وكذلك إدامة المنظومات الكهربائية للماكينات.

أهمية التزييت والتشحيم:

عند إنزلاق السطوح على بعضها البعض تتولد بينها مقاومة تسمى مقاومة الإحتكاك. وهذا الإحتكاك يؤدي إلى إرتفاع درجة الحرارة وبالتالي إلى سرعة تآكل هذه السطوح. ولتقليل الإحتكاك يجب مراعاة النقاط الآتية:

1- أن تصنع السطوح المنزلقة بجودة عالية.
2- إستعمال مواد التزييت.

فعند إستعمال مواد تزييت بكميات كافية تتكون طبقة رقيقة من الزيت بين السطوح المنزلقة تمنع تلامس هذه السطوح بصورة مباشرة فتعمل على تقليل الإحتكاك بينهما. وتزود الماكينات الحديثة بخرائط للتزييت تبين المعلومات الآتية:

1- نوع الزيت المطلوب إستعماله.
2- المواضع الواجب تزيتها.
3- فترات التزيت (يوميا,اسبوعيا,شهريا).
4- كمية الزيت المستعمل.

وتستخدم الزيوت المعدنية وحسب درجة لزوجتها, وشحوم الزيت كمواد للتزييت. ولايجوز آستخدام الزيوت النباتية أو الحيوانية في تزييت الماكينات، وذلك لسرعة تحول هذه الزيوت إلى مادة صمغية لزجة تسمى (راتنجات)مما يؤدي إلى تقليل قدرة السطوح المنزلقة على مقاومة الإحتكاك.

أهم فوائد التزييت والتشحيم:

1- تقليل الإحتكاك بين السطوح المنزلقة وتصريف الحرارة.
2- حماية السطوح من التأكل والصدأ والتلف.

إختيار الزيت:

عوامل التحكم في إختيار نوع الزيت المناسب:
1- مقدار السرعات المستعملة.
2- أوزان الأجزاء الدوراة (محاور الدوران).
3- مقدار الخلوص بين الاجزاء المتحركة.

القواعد المتبعة في تزييت الماكينات:

أ- إستعمال زيوت مرتفعة اللزوجة عندما:
1- يكون مقدار سرعة الأجزاء المتحركة واطئة.
2- تكون أوزان الأجزاء المتحركة ثقلية.
3- يكون الخلوص بين العمود وكرسي الدوران (جلبة) كبيرا.

ب- إستعمال زيوت منخفضة اللزوجة عندما:
1- يكون مقدار سرعة الأجزاء المتحركة عالي.
2- تكون أوزان الأجزاء المتحركة خفيفة.
3- يكون الخلوص بين العمود وكرسي الدوران (جلبة) صغيرا.

سوائل القطع:

تتولد الحرارة أثناء عملية قطع المعادن بسبب آنفصال جزيئات المعدن (الرايش) ويسبب آحتكاك هذه الجزيئات أثناء حركتها وآحتكاكها بالسطح الأمامي لعدة القطع، وإحتكاك السطح الخلفي للعدة بسطح القطعة المعرضة للتشغيل.

تتوزع حرارة الإحتكاك الناتج عن عملية القطع , إذ القسم الأكبر منها تذهب مع الرايش ويذهب القسم الآخر مع عدة القطع والمشغولة، ومع الهواء المحيط.

الأضرار الناتجة عن إرتفاع حرارة القطع:

1- تقلل قساوة عدة القطع وتجعلها أقل مقاومةً للتأكل.
2- تؤدي إلى تغيّر أبعاد عدة القطع.
3- تؤدي إلى عدم إتزان دوران محور عدة القطع.
4- تؤدي إلى تمدد المشغولة فتؤثر على دقة أبعادها.

وظائف (مهام) سوائل القطع:

1- إمتصاص الحراره من المشغوله وعدة القطع.
2- تقليل مقاومة الإحتكاك بين عدة القطع والمشغوله.
3- تقليل القدرة اللازمة للقطع.
4- إطالة عمر الحد القاطع لعدة القطع.
5- تأمين جودة نعومة الأبعاد المطلوبه.
6- تمنع تمدد المشغوله.
7- تمنع تلون المشغوله بسبب درجة الحرارة الزائدة.

الخواص (الشروط) التي يجب توفرها في سوائل القطع:

1- خواص تبريد عالية.
2- خواص تزييت (تزليق)عالية.
3- أن لا تضّر بأجزاء الماكينات.
4- غير ضارة بصحة العاملين سواء باللمس أو الرائحة.
5- إمكانية تخزينها لفترة طويله دون فقدان خواصها.
6- أن تكون آقتصادية, رخيصة الثمن ويمكن إعادة آستخدامها عدة مرات بعد ترشيحها
7- تمنع إلتحام أو التصاق الرايش بعدة القطع.

أنواع سوائل القطع:

1- المحاليل المائيه وتشمل:
أ- محلول الصودا المائي (كاربونات الصوديوم)
ب- المستحلبات المائيه (زيت معدني مخلوط مع محلول الصودا المائي)
2- الزيوت وتشمل:
أ- الزيوت المعدنية.
ب- الزيوت المركبة (زيوت مخلوطه بمنتجات تحتوي على أحماض دهنية).
ت- الكيروسين.

التمرين	
1 - 10	تغيير الزيوت وسوائل التبريد

الإختصاص: ميكانيك الصف: الثالث

مكان العمل: ورشة الميكانيك /محطة التفريز+محطة التجليخ. عدد الحصص: 7 حصة

أولاً : الأهداف التعليمية :

يجب أن يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادراً على:

1 - ينظف الماكينة من الزيوت وسوائل التبريد التالفة.

2 - يغيّر الزيوت وسوائل التبريد للماكينات.

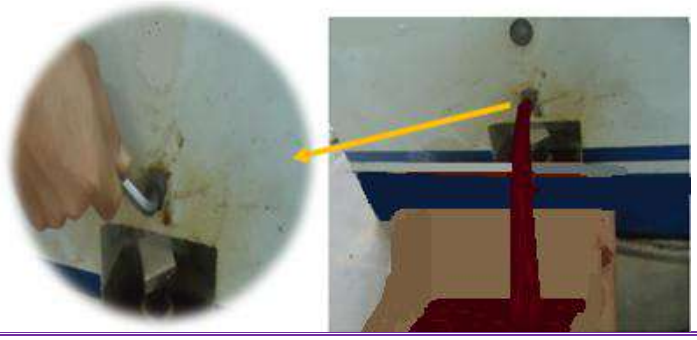
3 - يزيت الأجزاء ذات الحركة الآنزلاقية في الماكنات.

التسهيلات تعليمية (أجهزة, مواد, عدد, مكائن)

ماكنة تفريز, ماكنة تجليخ, وعاء للزيت, وعاء لسائل التبريد, قمع, زيوت محركات, سوائل تبريد, قطعة قماش قياس $(300 \times 300mm)$, دليل الشركة المصنعة, فرشاة شعرية, كفوف واقية.

خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معايير الأداء، الرسوم التوضيحية

آ - تغيير زيت صندوق التروس:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ضع وعاء آستقبال الزيت أسفل فتحة تصريف الزيت.	
3	فك سدادة فتحة تصريف الزيت بالمفتاح المناسب لإخراج الزيت المستهلك.	
4	نظّف خزان الزيت بزيت تنظيف خاص, وحسب تعليمات الشركة المصنعة.	
5	قم بتغيير مصفى الزيت.	
6	شد سدادة فتحة تصريف الزيت بآستخدام المفتاح المناسب.	
7	إختر نوع الزيت بحسب تعليمات الشركة المصنعة.	
8	إرفع غطاء فتحة صب الزيت.	

9	صُب الزيت الجديد عبر فتحة الصب بآستخدام قمع صب مناسب.	
10	راقب مستوى الزيت في خزان الزيت عبر النافذة الزجاجية بحيث لا يتجاوز المستوى المحدد له.	
11	إغلق فتحة صب الزيت ثم نظّف محيطها بقطعة قماش.	

ب ـ تغيير سائل التبريد:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لحجمك.	
2	ضع وعاء لآستقبال سائل التبريد المستهلك عند فتحة التصريف.	
3	فك سدادة فتحة تصريف سوائل التبريد بالمفتاح المناسب.	
4	نظّف خزان سائل التبريد من الرايش والغبار المعدني بآستخدام الفرشاة الشعرية بعد تفريغه من الزيت المستهلك.	
5	شغل منظومة سائل التبريد لإخراج السائل المتبقي فيها ثم آطفئها.	
6	قم بتغيير لبة مصفى سائل التبريد (المرشّحة).	
7	شد سدادة فتحة تصريف سائل التبريد بآستخدام المفتاح المناسب.	
8	إختر سائل التبريد المناسب بحسب التعليمات.	
9	صُب سائل التبريد الجديد في خزان سائل التبريد بمقدار الحجم المحدد للماكينة.	
10	نظّف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 10 – 1

إسم التمرين: تغير الزيوت وسوائل التبريد.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.	5		
2	تفريغ الزيت المستهلك.	5		
3	ملء الزيت الجديد.	20		
4	تفريغ سائل التبريد المستهلك.	15		
5	تنظيف المنظومة من بقايا سائل التبريد.	15		
6	تبديل لب المصفى.	10		
7	ملء سائل التبريد الجديد.	20		
8	إجراءات إنهاء العمل.	5		
9	الزمن المستغرق	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3 ، 5، 7)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2-10	تزييت الأجزاء المتحركة

الإختصاص: ميكاتيك الصف: الثالث

مكان العمل: ورشة الميكاتيك /محطة التفريز+محطة التجليخ. عدد الحصص: 7حصة

أولاً : الأهداف التعليمية :

يجب أن يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادراً على :

تزييت المناطق المتحركة.

المعلومات الفنية:

يتم اختيار نوع الزيت الملائم لتزييت الأجزاء المتحركة على بعضها وفق المعطيات التي ذكرت في بداية هذا الفصل، والتي حُدّد فيها نوع الزيت الملائم لسرعة وحجم الأجزاء.

التسهيلات التعليمية (أجهرة, مواد, عدد, مكائن)

ماكينة تفريز, ماكنة تجليخ, مزيتة للزيت الخفيف, مزيتة للزيت الثقيل، فرشاة شعرية, عدة السلامة المهنية, قطعة قماش قياس $(300 \times 300mm)$.

خطوات العمل والنقاط الحاكمة ومعايير الأداء والرسوم التوضيحية:

ت	خطوات العمل	الصور والرسومات
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	نظف سطوح المناطق المتحركة (المنزلقات, قلاووظات نقل الحركة) من الرايش والأوساخ العالقة بآستخدام الفرشاة الشعرية.	
3	زيّت المناطق المتحركة بآستخدام المزيتة والفرشاة.	
4	زيّت المناطق الداخلية المتحركة عن طريق حُلَم التزييت بضغط الزييت بآستخدام المزيتة.	
5	حرّك الأجزاء المنزلقة على بعضها لضمان آنتشار الزيت على سطوحها بالكامل.	
6	إستعمل مضخة الزيت الثقيل لتزييت الأجزاء ذات السرع المنخفظة عن طريق حُلَم التزييت.	
7	نظّف أدوات التزييت ثم آحفظها في المكان المخصص لها.	
8	نظف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 10 – 2

إسم التمرين: تزييت المناطق المتحركة.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.	5		
2	تنظيف الأجزاء المتحركة.	15		
3	تزييت الأجزاء المتحركة.	25		
4	نشر الزيت على السطح المتحرك.	25		
5	التزييت بالزيت الثقيل.	20		
6	إجراءات إنهاء العمل.	5		
7	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3، 4، 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
3-10	ادامة المنظومات الكهربائية

الإختصاص: ميكاتيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكاتيك /محطة التفريز+محطة التجليخ.	عدد الحصص: 7 حصة

أولاً : الأهداف التعليمية :

يجب أن يكون الطالب بعد تنفيذ التمرين قادراً على :

إدامة المنظومات الكهربائية.

المعلومات الفنية:

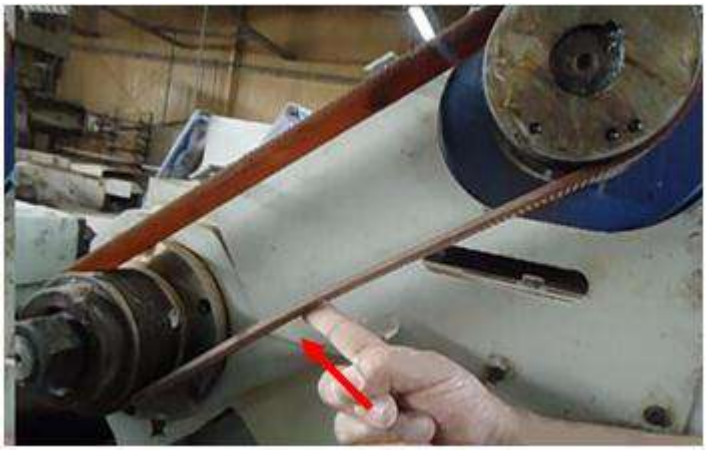
الغرض من إدامة المنظومة الكهربائية هو لضمان استمرار الماكينة في العمل، ويتم ذلك بالكشف على سلامة وصْلات ومكونات الدوائر الكهربائية وعدم وجود آرتخاء في نقاط الربط لها، إذ يؤدي الآرتخاء الى حدوث شرر كهربائي فترتفع درجة الحرارة وتنصهر الأسلاك وربما يحدث حريق، لذا يجب فحصها على فترات، وكذلك فحص المصهرات،

التسهيلات التعليميه (اجهزه , مواد, عدد, مكائن)

ماكنة تفريز, ماكنة تجليخ, مزيتة، فرشاة شعرية, قطعة قماش قياس (300×300) ملم، أجهزة فحص الدوائر الكهربائية، معدات السلامة المهنية (كفوف واقية عازلة, حذاء عمل عازل، بلايس عازل).

خطوات العمل والنقاط الحاكمة ومعايير الأداء والرسوم التوضيحية:

1	إرتد معدات السلامة المهنية المناسبه لجسمك.	
2	إفحص صلاحية عمل كافة أجزاء المنظومة الكهربائية وحدد العاطل منها.	

3	إفصل مصدر الطاقة الكهربائية.	
4	نظّف المنظومات الكهربائية (المفاتيح الكهربائية, الكونتكترات, مجموعة الأسلاك الكهربائية) بآستخدام الفرشاة الشعرية والهواء المضغوط .	
5	إستبدل التالف من أجزاء المنظومة الكهربائية بأجزاء جديدة وحسب المواصفات الخاصة بالماكينة.	
6	إفحص قوة شد أحزمة نقل حركة المحرك الكهربائي عن طريق الضغط على السير الناقل للحركة.	
7	صل مصدر الطاقة الكهربائية ثم شغل الماكينة وتأكد من صحة إشتغالها.	
8	إحفظ عدة العمل في المكان المخصص لها.	
9	نظف مكان العمل.	

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 10 – 3

إسم التمرين: إدامة المنظومات الكهربائيه.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.	5		
2	تحضير المنظومة الكهربائية للفحص.	10		
3	إجراءات الفحص.	20		
4	إجراءات الإدامة.	20		
5	فحص قوة شد أحزمة نقل حركة.	10		
6	دقة وشمولية الفحص.	20		
7	إجراءات إنهاء العمل.	10		
8	الزمن المستغرق.	5		
الدرجة النهائية للتمرين.		%100		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (3، 4، 6)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

الفصل الحادي عشر

تشغيل ماكينات التفريز المبرمج CNC

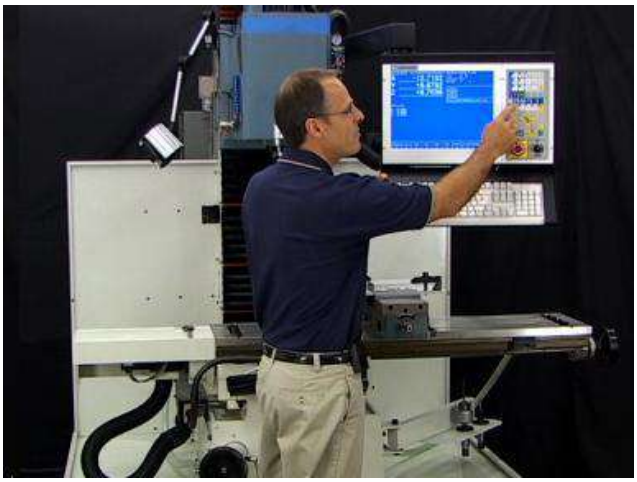
أهداف الفصل:

يكون الطالب بعد التدريب قادراً على أن:

1 ـ يشغل ماكينة التفريز المبرمج (CNC).

2 ـ يكتب برنامج تشغيل المعدن على الماكينة.

3 ـ يقوم بإدخال بيانات البرنامج الى الماكينة.



المعلومات الأساسية :

إن التعرف على واجهة ماكينة التفريز المبرمجة (CNC) يمهد الطريق لسهولة التعامل مع ماكينات التفريز، وعادة تتكون لوحة السيطرة في ماكينات التفريز (Machine control panel) من قسمين هما:

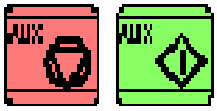
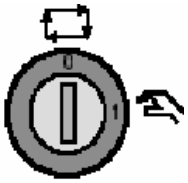
أولاً: لوحة مفاتيح التشغيل اليدوية: وتكون على الجانب الأيمن للوحة السيطرة وفيها يتم تنفيذ الأوامر يدويا وهي: دوران عمود الدوران بآتجاهين، وأمر توقف عمود الدوران، تحريك المحاور (x,y,z) بآتجاة موجب وسالب، ومفاتيح تحديد أسلوب العمل (SINGLE BLOCK ,MAD,AUTO) ومفاتيح (VAR,JOG,REFPOT)، إضافة إلى مفتاح التوقف الآضطراري وتحديد نسبة سرعة عمود الدوران وتحديد سرعة المحاور.

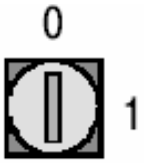
ثانياً: لوحة مفاتيح الـ (NC): وبواسطتها يتم آدخال البيانات إلى شاشة الماكينة لغرض كتابة البرامج المطلوبة .

لوحة السيطرة لماكينة التفريز المبرمج .

ويمكن قراءة بعض مفاتيح لوحة السيطرة (CONTROL KEYBOARD) ورموز كتابة البرنامج بالماكينة كالآتي:

اسم المفتاح	الوظيفة	الرمز
Skip block	البلوكات التى أمامها العلامة (/) لا يتم تنفيذها	
DRY RUN	يستخدم عند اختيار البرنامج (التشغيل الجاف)	
OPTIONAL STOP	التوقف المشروط(M01)	
RESET	لإلغاء أى رسالة تظهر بعد قراءتها وعمل الأجراء الصحيح وكذلك لإيقاف البرنامج فجائيا	
SINGLE BLOCK	لتنفيذ البرنامج بلوك بلوك	
Auto-machining mode	لتنفيذ البرنامج من البداية الى النهاية	
PROGRAM START/STOP	تشغيل أو إيقاف البرنامج	
APPROACHING THE REFERENCE POINT IN ALL AXES	الوصول للنقطة المرجعية لكل المحاور	

FEED START/FEED STOP	تشغيل أو إيقاف التغذية	
SPINDLE OVERRIDE ROTATIONAL SPEED	زيادة أو خفض سرعة دوران الظرف بنسبة مئوية معينة	
MODE SELECTOR (REF-AUTO-EDIT-MDI-JOG-INC)	اختيار وضع التشغيل	
CLOSE / OPEN THE DOOR	غلق أو فتح الباب	
SWIVEL TOOL TURRET	دوران برج العدة	
COOLANT ON/OFF	تشغيل أو إيقاف سائل التبريد	
AUXILLARY DRIVES ON/OFF	توصيل أو فصل الكهرباء عن الأجزاء الكهربية وجعلها فى حالة الاستعداد	
Emergency off	مفتاح الطوارئ ويستعمل عند الضرورة	
KEY SWITCH FOR SPECIAL OPERATION e.g. MEASURING TOOLS	لاختيار وضع الأوتوماتيكى أو وضع العمليات الخاصة مثل عملية قياس العدد والباب مفتوح	

ADDITIONAL PROGRAM START KEY	مفتاح ثانى لتشغيل البرنامج	
MAIN SWITCH	المفتاح الرئيسي	

تعريف الرموز المستخدمة في البرمجة :	
رقم مسلسل لخطوات البرنامج.	N
طول المشوار في اتجاه كل محور.	Z, X, Y
أبعاد مركز الأقواس بالنسبة لنقطة بداية القوس أو بالنسبة لنقطة الأصل .	K, I, J
رقم العدة.	T
سرعة دوران العمود الرئيسي أو سرعة القطع.	S
قيمة التغذية.	F
دوال الوظائف المساعدة.	M
دوال الوظائف الرئيسية.	G
علامة تخطى خطوات في البرنامج.	/
نهاية الجملة البرمجية.	;
حجب ما بين القوسين عن نظام التحكم .	( )

وصف عام للدوال التحضيرية

الدالة	الوصف	الصيغة
G00	الحركة الخطية السريعة	G00 X.. Y.. Z..
G01	حركة القطع الخطية	G01 X.. Y.. Z..
G02	حركة القطع الدائرية باتجاه حركة عقرب الساعة	G02 X.. Y.. Z.. P G02 X.. Y.. Z.. I.. J.. K..
G03	حركة القطع الدائرية بعكس اتجاه حركة عقرب الساعة	G03 X.. Y.. Z.. P G03 X.. Y.. Z.. I.. J.. K..
G04	زمن التوقف بالثانية	G04 X..
G17	اختيار مستوى التشغيل XY	G17
G18	اختيار مستوى التشغيل XZ	G18
G19	اختيار مستوى التشغيل YZ	G19
G33	دالة التسنين بثبوت الخطوة	
G40	الغاء تعويض نصف قطر العدة	G40
G41	تعويض نصف قطر العدة عندما تكون العدة على يسار قطعة العمل	G41X.. Y… Z…
G42	تعويض نصف قطر العدة عندما تكون العدة على يمين قطعة العمل	G42 X.. Y… Z…
G43	تعويض طول العدة بالقيمة الموجبة	G43
G44	تعويض طول العدة بالقيمة السالبة	G44
G53	إزالة تأثير نقاط صفر قطعة العمل والعودة الى صفر الماكينة G54/G55/G56/G57	G53
G54-G57	نقاط صفر قطعة العمل المخزنة في الذاكرة	G54/G55/G56/G57
G58-G59	نقاط صفر قطعة العمل المبرمجة يلغى تأثيرها في نهاية البرنامج باستعمال M2 أو أو عند الخروج من البرنامج أو عند تصفير M30 الإحداثيات مع الدالة نفسها	G58 X… Y… Z… G59 X… Y… Z… G58 X0 Y0 Z0 G59 X0 Y0 Z0
G70	تحديد النظام الانجي حيث تكون الأبعاد بالانج	G70
G71	تحديد النظام المتري حيث تكون الأبعاد بالمليمتر	G71
G81-G89	دوال دورات التفريغ	
G90	استعمال النظام المطلق نسبة الى نقطة صفر قطعة العمل	G90
G91	الى استعمال النظام التزايدي تكون كل نقطة منسوبة التي تسبقها النقطة	G91
G94	التغذية لكل دقيقة ملم/دقيقة او انج/دقيقة يحدد بالدالتين G70/G71	G94 F..
G95	انج/دورة يحدد التغذية لكل دورة ملم/دورة او بالدالتين G70/G71	G95 F..

الدوال المساعدة

الأمر	الوصف
M00	توقف البرنامج ويستمر تنفيذ البرنامج بالضغط على مفتاح START CYCLE في لوحة السيطرة
M02	نهاية البرنامج وغالبا ما تكون هذه الدالة في أخر جملة من البرنامج ، ويتم الرجوع إلى بداية البرنامج
M03	تشغيل عمود الدوران باتجاه حركة عقرب الساعة
M04	تشغيل عمود الدوران بعكس اتجاه حركة عقرب الساعة
M05	إيقاف دوران عمود الدوران
M06	تبديل العدة أوتوماتيكيا عند توفر طبلة العدد
M08	فتح سائل التبريد
M09	غلق سائل التبريد
M98	إستدعاء البرنامج الفرعي
M99	وتبرمج هذه الدالة مع SUBROUTINE PROGRAM نهاية البرنامج الفرعي البرنامج الفرعي وتشير إلى إنهاء البرنامج الفرعي والرجوع الى البرنامج الرئيسى الذي تم فيه استدعاء البرنامج الفرعي
M30	إنهاء البرنامج الرئيسى وهي مشابهه للدالة M2

خطوات تشغيل ماكينة التفريز المبرمج (CNC)

يتم تشغيل الماكينات المبرمجة بصورة عامة وكما يأتي:

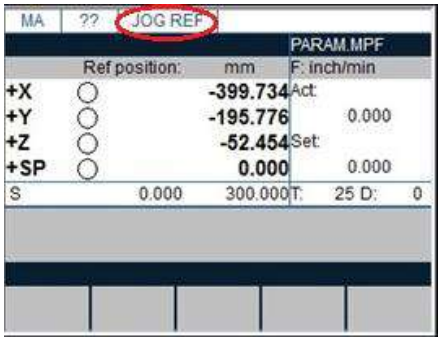
1- وضع مفتاح التشغيل على (on) لغرض توصيل التيار الكهربائي من المصدر الرئيس للماكينة

2- الضغط على مفتاح مصدر الكهرباء لتشغيل لوحة السيطرة للماكينة.

3- تحريك المحاور إلى موقع نقطة مرجعية الماكينة وهو من الامور المهمة وكما يأتي:

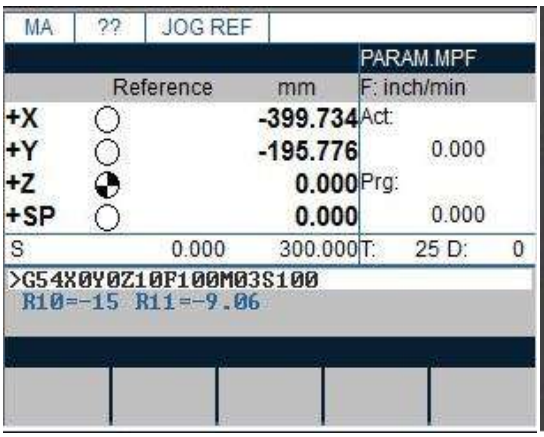
a- الضغط على المفتاح

نلاحظ ظهورعنوان JOG REF على شاشة الماكينة.

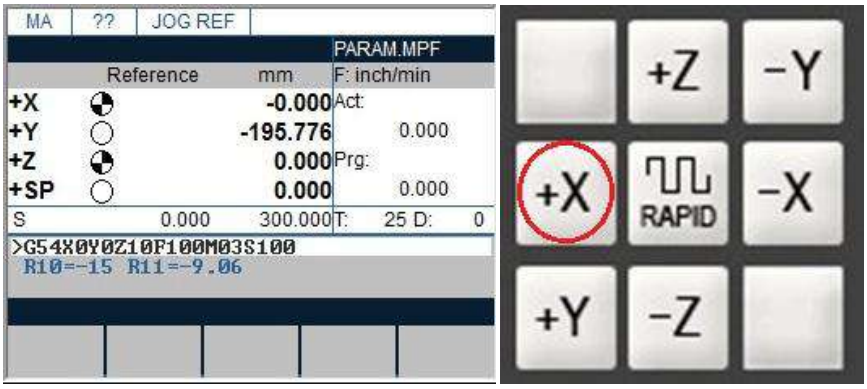


b- الضغط على محور

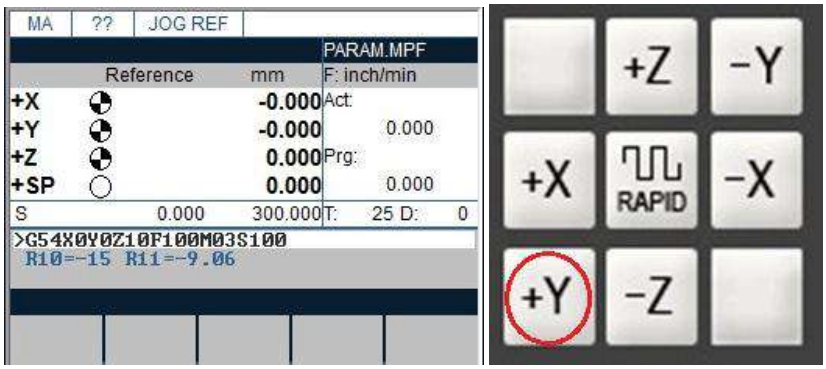
نلاحظ تحرك المحور لحين الوصول إلى نقطة مرجعية الماكينة بحيث تصبح قيمة (Z=0.000) وظهور العلامة أمام محور Z + .



c- الضغط على محور +X نلاحظ تحرك المحور لحين الوصول إلى نقطة مرجعية الماكينة بحيث تصبح قيمة (X=0.000) وظهور العلامة أمام محور X+ .



d- الضغط على محور +Y نلاحظ تحرك المحور لحين الوصول إلى نقطة مرجعية الماكينة بحيث تصبح قيمة (Y=0.000+) وظهور العلامة أمام محور Y+ .



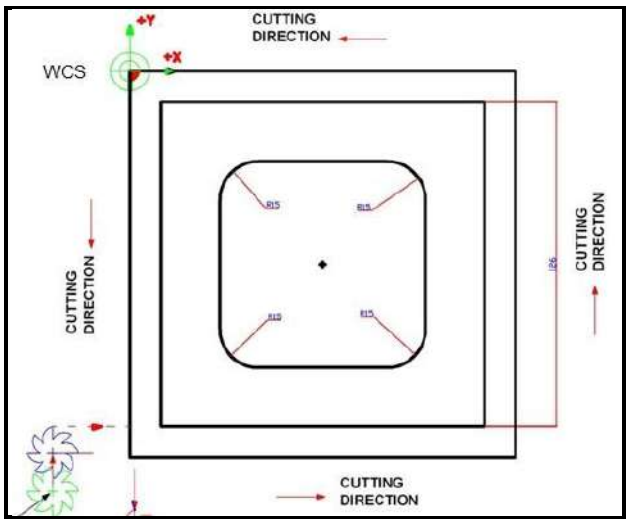
ملاحظة مهمة :

يجب عمل الرجوع الى موقع نقطة المرجعية (REF) قبل البدء بتشغيل البرنامج لأن البرنامج لايعمل مع التأكيد أن محور Z يفعل أولا مع آستخدام الأتجاه الموجب للمحاور

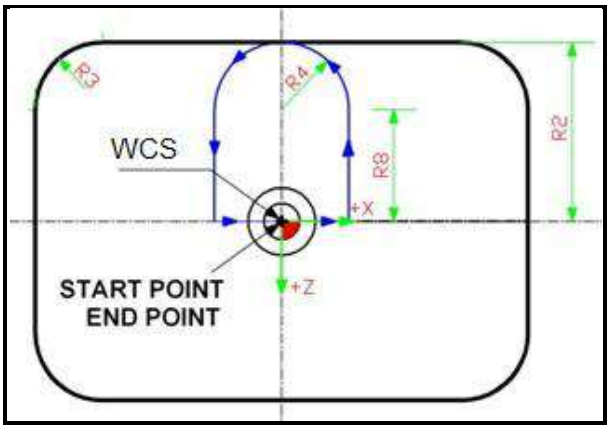
خطوات إيجاد موقع نقطة البدء على المشغولة (صفر المشغولة) WCS

من الضروري عند العمل على ماكينات التفريز المبرمج يجب إيجاد نقطة بداية العمل وهي صفر المشغولة والتي على أساسها يتم إيجاد الأبعاد المطلوبة ،ومن الناحية العملية لايمكن الأعتماد على صفر الماكينة لصعوبة

الحسابات في إيجاد القياس المطلوب وعليه يتم إيجاد موقع نقطة البداية من أحد جوانب أو مركز المشغولة، إن الماكينات المبرمجة تحتوي على (4) دوال تحضيرية لخزن نقطة الصفر هي (G54,G55,G56,G57).



الشكل يوضح آختيار نقطة البداية من جانب المشغولة



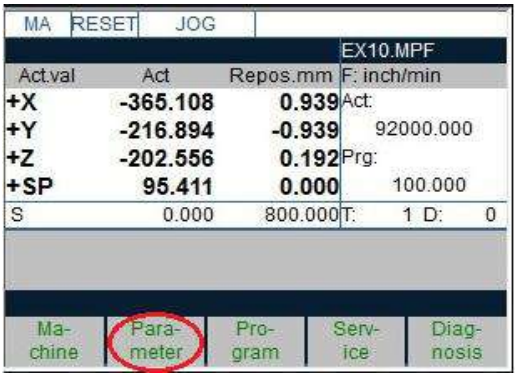
الشكل يوضح أختيار نقطة البداية في مركز المشغولة

إن الفكرة الآساسية لإيجاد صفر المشغولة (WCS) هو جعل مركز سكينة التفريز في مركز نقطة البداية ولغرض إيجاد نقطة الصفر نتبع الخطوات الآتية :

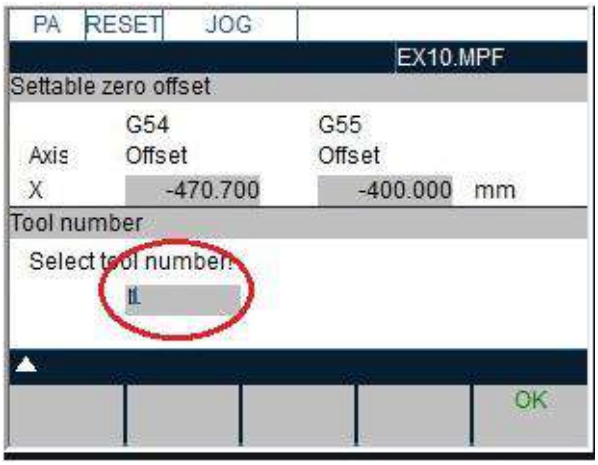
1- ثبّت سكينة التفريز في عمود الدوران مع تحديد قطرها.
2- حدّد أسلوب العمل بأختيار حالة (JOG) .
3- قرّب سكينة التفريز بملامسة خفيفة مع السطح الجانبي للمشغولة بأتجاه محور (X) ويمكن آستخدام الأداة (edge-Finder) لتحقيق الملامسة لغرض المحافظة على سطح المشغولات والشكل يمثل أنواع مختلفة لأداوت الملامسة.

4- إضغط على المفتاح لتظهر شاشة جديدة.

5- إضغط على المفتاح (Parameter) فتظهر شاشة جديدة نختار منها (Zero offset).



6- إختر الدالة (G54) ثم آضغط على المفتاح المرن (Determine) فتظهرشاشة جديدة نثبت فيها رقم العدة المختارة.



7- إضغط على المفتاح (ok).

8- تظهر شاشة جديدة ثم ندخل رقم العدة (1) وقيمة نصف القطر (6) في حقل offset ثم نضغط على المفتاح (Calculate).

9- نضغط على (OK) لتثبيت البيانات.

10- طبّق الخطوات السابقة لإيجاد محور(Y).

11- طبّق الخطوات السابقة لإيجاد محور (Z) مع عدم تعويض نصف قطر عدة القطع.

كتابة برنامج إيجاد نقطة البداية (صفر المشغولة) WCS

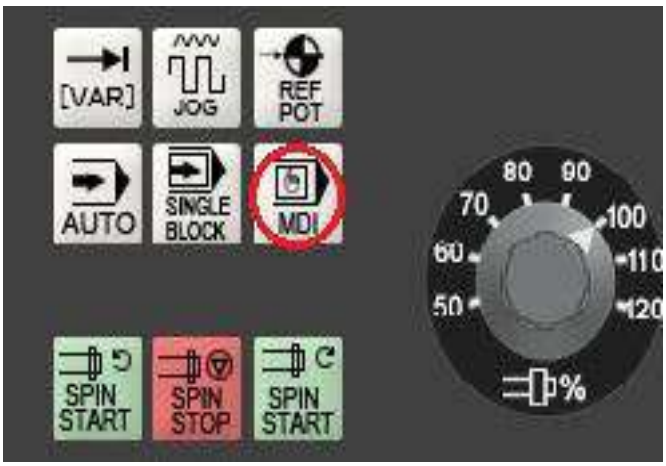
يمكن التأكد من صحة آدخال البيانات لإيجاد نقطة الصفر تعمل جملة برمجية واحدة بآستخدام أسلوب (MAD) وبصورة يستخدم هذا الأسلوب للتأكد من أي خطوة برمجية قبل عمل البرنامج وكما يأتي :

1- إختر أسلوب التشغيل

ثم أضغط على المفتاح المرن

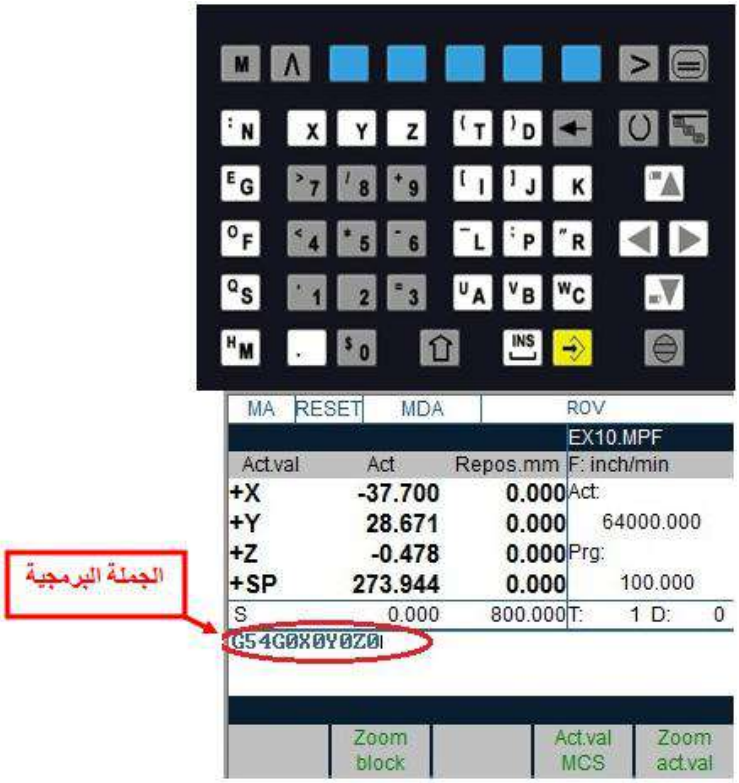
لإظهار حقل كتابة الجملة البرمجية.

شكل حقل كتابة الجملة البرمجية .



شكل أختيار أسلوب التشغيل

2- آستخدم لوحة السيطرة لإدخال بيانات الجملة البرمجية بواسطة مفاتيح الآدخال.



شكل لوحة السيطرة لكتابة الجملة البرمجية.

3- إضغط على مفتاح تشغيل NC

من لوحة مفاتيح التشغيل اليدوية نلاحظ تحرك المحاور (X,Y,Z) إلى نقطة البداية مع ملاحظة حقول المحاور تصبح قيمتها تساوي صفر.

شكل لوحة مفاتيح التشغيل اليدوي .

شكل قيم المحاور في نقطة البداية .

ملاحظة مهمـة

يجب أعطاء قيمة Z أعلى من سطح المشغولة بمسافة أمان ولتكن مثلا Z2

خطوات كتابة البرنامج:

كتابة البرنامج تعتبر من الخطوات المهمة وحسب التسلسل الآتي :

1- حدّد أسلوب العمل بالضغط على المفتاح

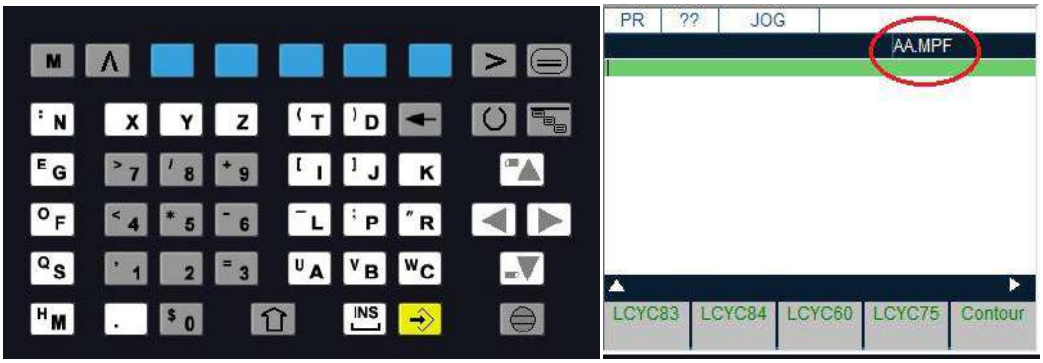
.

2- إضغط على المفتاح ثم إضغط على المفتاح المرن الدال على (program).

3- أضغط على المفتاح للتوسع في إظهار شريط العمليات ثم إختر (NEW).

4- أدخل أسم أفتراضي في حقل الآسم مثل (AA) ثم نضغط على (OK)

5- ظهور شاشة جديدة تحمل أسم البرنامج الجديد ثم آستخدم لوحة مفاتيح الإدخال لكتابة جمل البرنامج.



6- أكتب الجملة الأولى وهي رقم العدة مثل T1 ثم أضغط على المفتاح إدخال للأنتقال إلى الجمل البرمجية المتتالية لحين أنتهاء البرنامج.

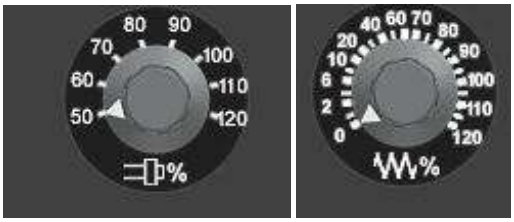
7- أضغط على المفتاح

لتحديد أسلوب التشغيل وهو التشغيل الآلي.

8 - أضغط على مفتاح تشغيل (NC)

لتشغيل البرنامج.

9 - بعد الآنتهاء من تشغيل الماكينة يجب وضع مفتاح معدل سرعة التغذية وسرعة الدوران على أقل قيمة.



10-أضغط على المفتاح (Emergen Stop) لإطفاء الماكينة ثم إطفاء مصدر الكهرباء الرئيس.

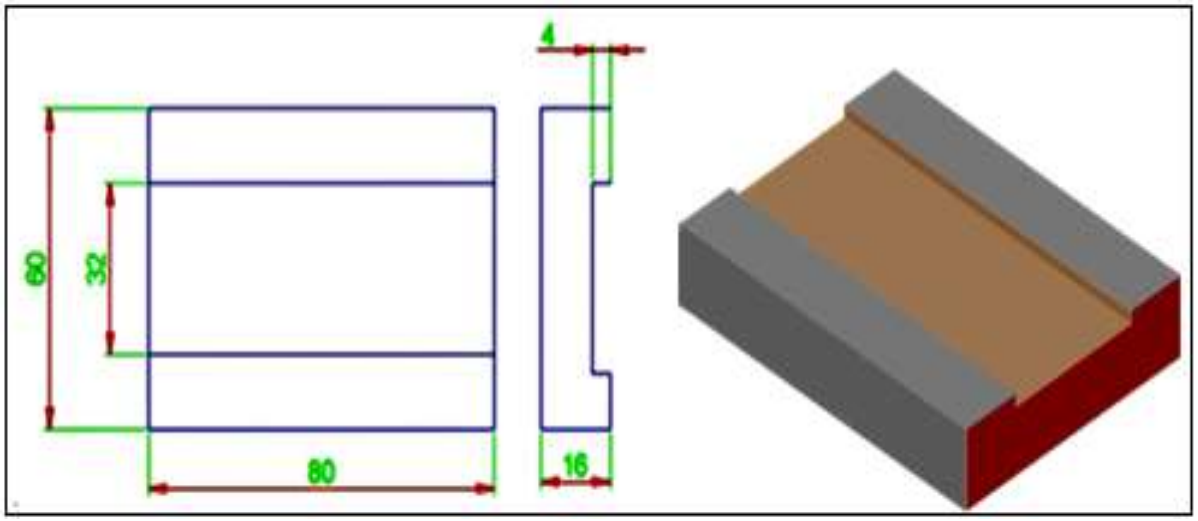
التمرين

1-11

عمل مجرى مفتوح

الآختصاص: ميكانيك

مكان العمل: ورشة الميكانيك /محطة التفريز+ محطة التجليخ عدد الحصص: 21 حصة



البرمجة : هي إيجاد نقطة النهاية للمسار المطلوب والذي يتكون من الأقسام الآتية:

- مسار مستقيم يتحدد بحركة محور واحد مثل G01 X--- أو G01 Y--- أو G01 Z---
- مسار مائل ويتحدد بحركة محورين بآن واحد مثل G1 X---Y---
- مسار على شكل قوس مثل

G3 X---Y---I—J—

G2 X---Y---I—J--

أهداف التمرين:

1- التعرف على لوحة السيطرة إدخال البيانات.

2- التدريب على إدخال البيانات للماكينة.

3- تعلم كتابة البرنامج.

4- فهم عمل الدوال التحضيرية.

المعلومات الفنية للتمرين

التمرين عبارة عن عمل مجرى مفتوح في قطعة معدنية مستطيلة بعرض يساوي قطر سكينة التفريز وعلى أمتداد طول المشغولة ،حيث يتم قطع العمق على مرحلتين بمقدار 2mm لكل مرحلة بأستخدام سرعة دوران لسكينة التفريز بمعدل 1000 rpm ومعدل تغذية 100mm/min .

التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ ماكينات)

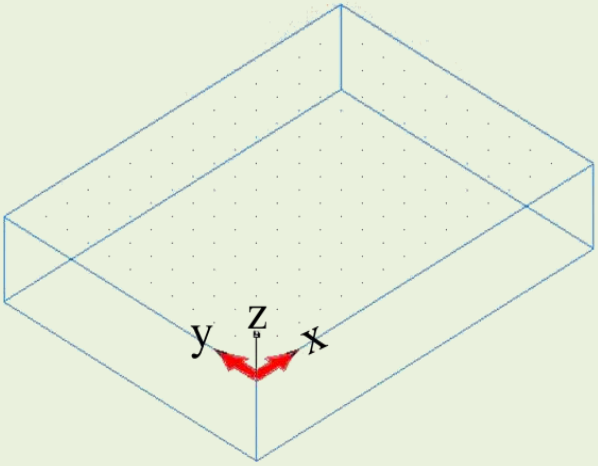
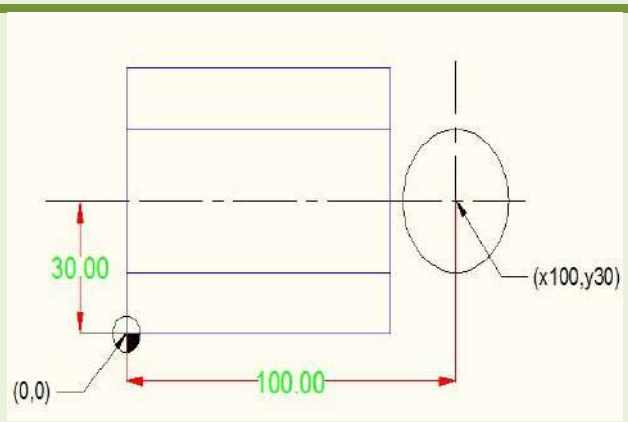
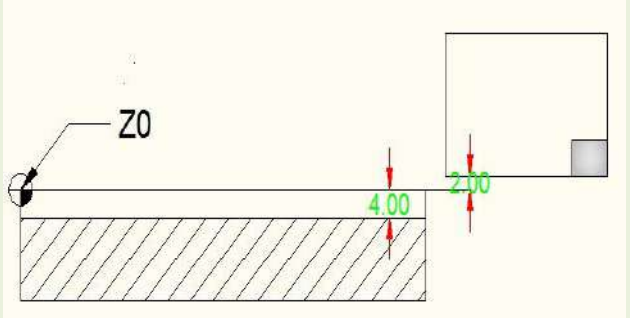
1- قطعة معدنية (16 × 60 × 80) mm

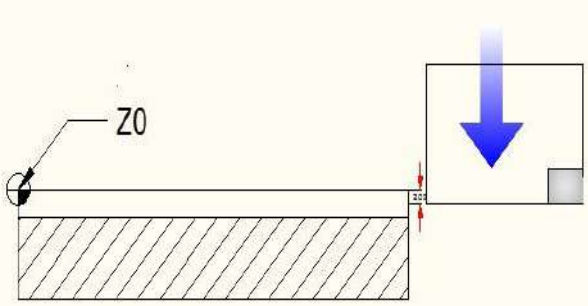
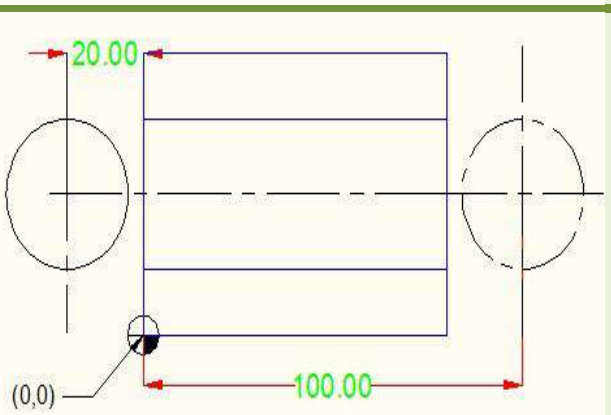
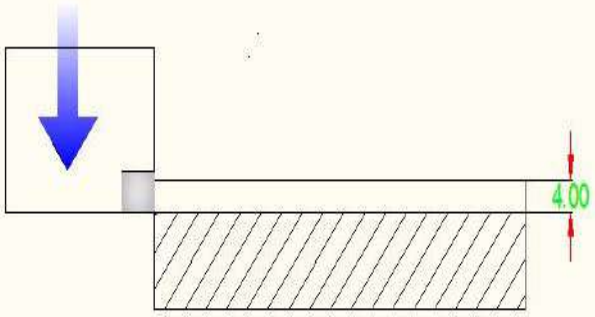
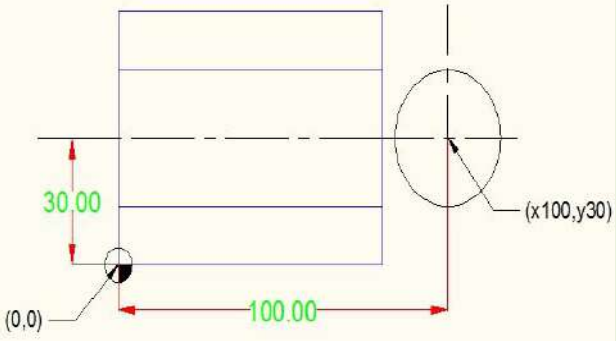
2- سكينة تفريز (قاطع) طرفية قطر 32mm .

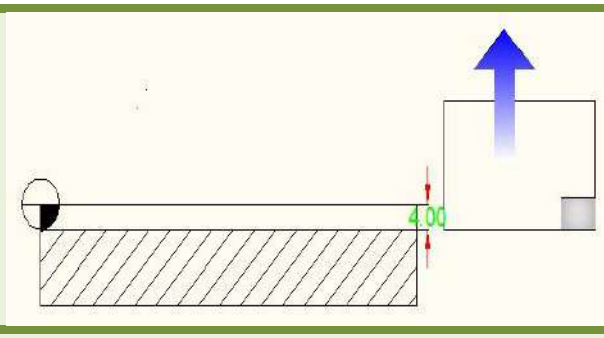
3- فيرنية قياس.

خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ الأداء ـ الرسومات

وصف الجملة البرمجية	الصور التوضيحية	الجملة البرمجية

T1		آستدعاء سكينة التفريز الطرفية بقطر 32mm إلى عمود الدوران
G54 G17		- آستدعاء الدالة G54 التي فيها تم خزن نقطة صفر العدة T1 -آستدعاء الدالةG17 لتحديد مستوي العمل في X,Y لتحديد الطولين أما العمق يحدد بالمحور Z
F100 S1000 M3		- F100 تحديد سرعة التغذية mm/min - S1000 تحديد سرعة دوران عمود RPM - M3 تحديد أتجاه دوران عمود الدوران
G00 X100 Y30		آستدعاء الدالة G0 لعمل حركة المحور +X ومحور +Y بأقصى سرعة للوصول إلى النقطة (100,30) X100=80+16+4 حيث 80mm = طول التشغولة 16mm = نصف قطر سكينة التفريز 4mm = مسافة أمان
G00 Z2		حركة سريعة لمحور- Z بمسافة أمان مقدارها 2mm عن سطح المشغولة

G1 Z-2		حركة المحور Z- بسرعة 100mm/min للوصول إلى عمق 2mm من سطح المشغولة
G1X-20		تحرك محور X- بالأتجاه السالب بسرعة 100mm/min مع عملية قطع للرايش بعمق 2mm للوصول إلى خارج المشغولة بمسافة 20mm
G1 Z-4		أنزال سكينة القطع بمقدار 2mm ليصبح العمق الكلي 4mm
G1 X100		تحرك محور X+ بالأتجاه الموجب بسرعة تغذية 100mm/min مع عملية قطع للرايش بعمق 2mm للوصول إلى خارج المشغولة بمسافة 20mm

أبتعاد سكينة التفريز عن سطح المشـغولة بمسـافة 100mm بأتجـاه محـور +Z لأسـتبدال العدة		G00 Z100
آستدعاء الدالة G2 لأنتهاء البرنامج مع توقف دوران عمود الدوران		M2

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 11 – 1

إسم التمرين: عمل مجرى مفتوح.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة المعيارية	درجة الآستحقاق	الملاحظات
1	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.	5		
2	دقة كتابة البرنامج التشغيلي للتمرين.	20		
3	إدخال البرنامج بآستعمال لوحة الآدخال.	20		
4	تنفيذ التمرين في الماكينة.	20		
5	النتائج	20		
6	الزمن المستغرق	15		
الدرجة النهائية للتمرين.		100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 ، 3، 4، 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

التمرين	
2-11	تشكيل خارجي بأقواس مع مجرى مغلق
الآختصاص: ميكانيك	الصف: الثالث
مكان العمل: ورشة الميكانيك /محطة التفريز+ محطة التجليخ.	عدد الحصص: 22 حصة

أهداف التمرين

1- التعرف على لوحة السيطرة إدخال البيانات.

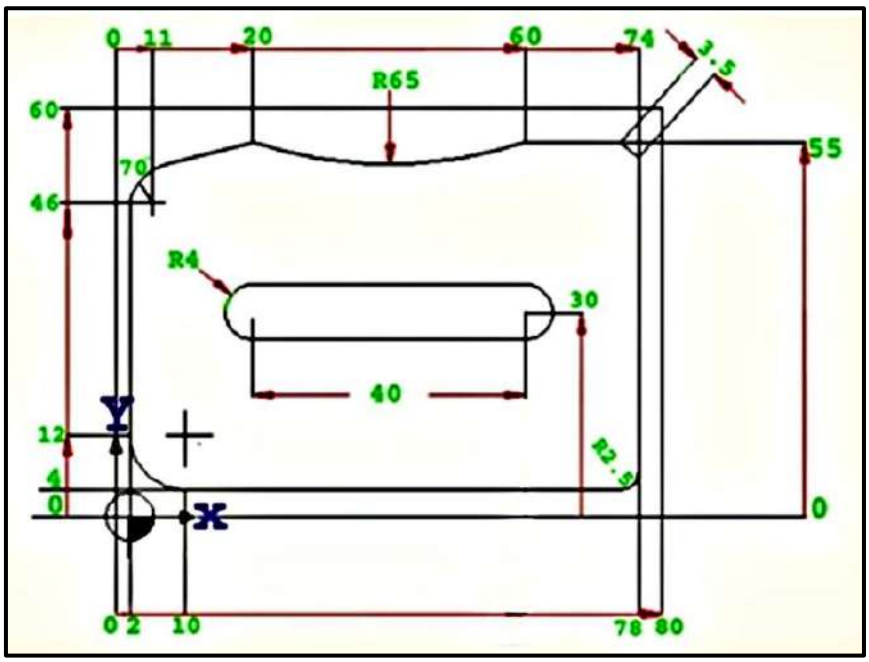
2- تعلم كتابة البرنامج.

3- فهم عمل الدوال التحضيرية.

4- تعلم إيجاد حسابات عمل الأقواس.

5- التدريب على عمل الدورات (الدورات هي برامج فرعية جاهزة مخزونة في ذاكرة الماكينة يتم آستدعائها عند الحاجة، لإدخالها ضمن البرنامج الرئيسي وذلك للآستغناء عن ادخال خطواتها يدوياً من قبل مهندس البرمجة لآختصار الوقت، حيث تكون مهمته إدخال القيم المتغيرة فيها فقط، وتستخدم الدورات عند عمل المسننات أو المجاري مثلاً).

الرسم التنفيذي:



المعلومات الفنية للتمرين:

التمرين عبارة عن تشكيل خارجي بارز يمثل أقواس مختلفة على حواف المشغولة مع عمل كسر حافة ثم إنشاء مجرى مغلق في وسط المشغولة، وذلك بآستخدام قطعة معدنية.

التسهيلات التعليمية (أجهزة ـ مواد ـ عدد ـ ماكينات)

قطعة معدنية mm (80×60× 16)، سكينة تفريز طرفية قطر (10mm)، سكينة تفريز طرفية قطر (8mm)، فيرنية قياس.

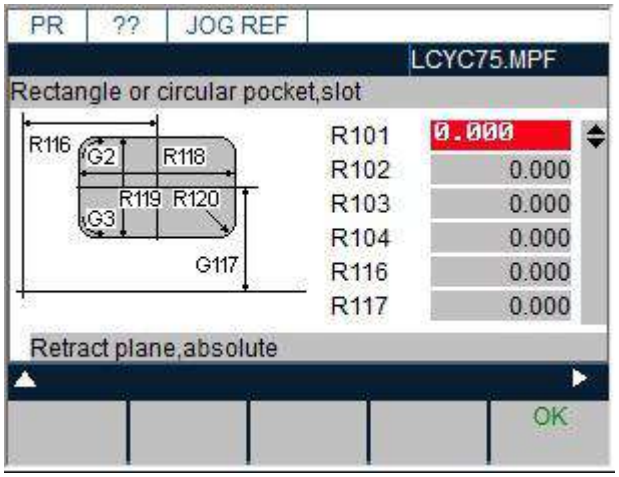
خطوات كتابة الدورات (CYCLES):

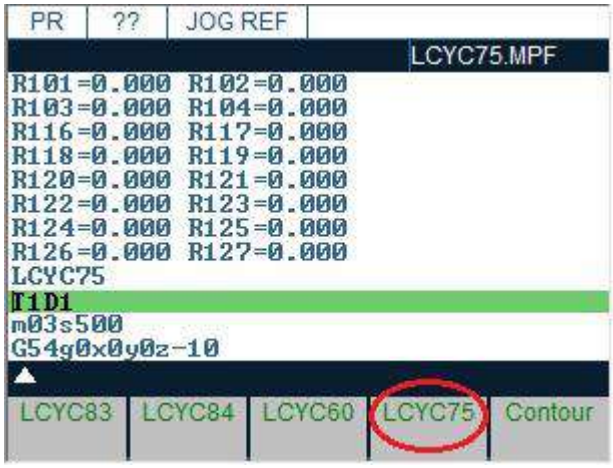
تعتبر الدورات من البرامج الجاهزة ولغرض كتابة خطوات عمل المجاري المغلقة يتبع الخطوات الآتية:

1- إضغط على المفتاح ثم إضغط على المفتاح المرن الدال على (program).

2- أظهر صفحة الدورات مع أختيار (LCYC75) ثم الضغط على المفتاح المرن (open).

3- إضغط على المفتاح المرن (LCYC75) لإظهار شاشة إدخال البيانات.





4- إدخال القيم في الجدول وحسب التعريفات الآتية:

R101 = العودة إلى السطح

R102= مسافة الأمان

R103 = السطح المرجع

R104= العمق النهائي

R116 = المسافة من نقطة الصفر إلى مركز المجرى بأتجاه محور X

R117 = المسافة من نقطة الصفر إلى مركز المجرى بأتجاه محورY

R118 = طول المجرى ويحسب بأتجاه محور X

R119 = عرض المجرى ويحسب بأتجاه محور Y

R120 = نصف قطر المجرى

R121= أعلى قيمة للتغذية

R122= سرعة التغذية

R123= سرعة الرجوع للسطح

R124= السماح المتروك للسطح

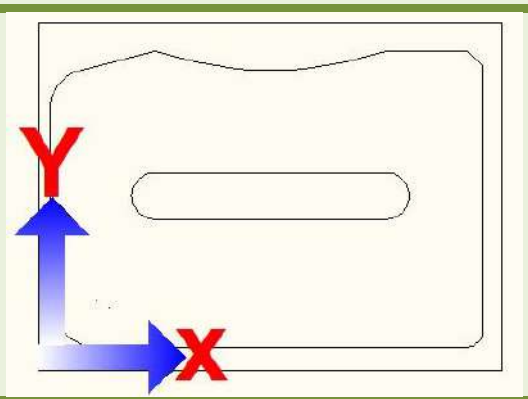
R125= السماح المتروك للعمق

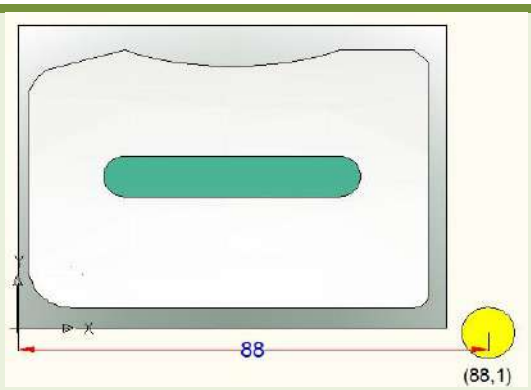
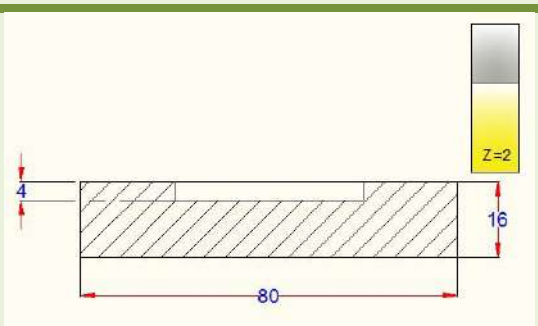
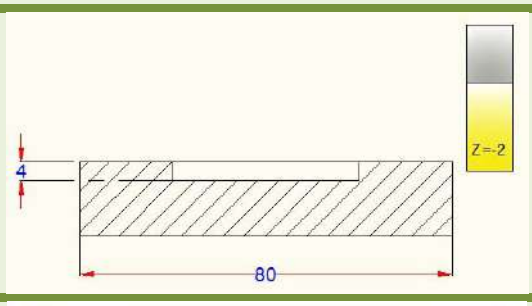
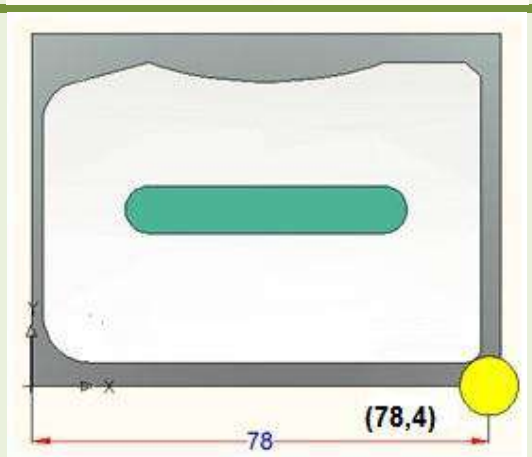
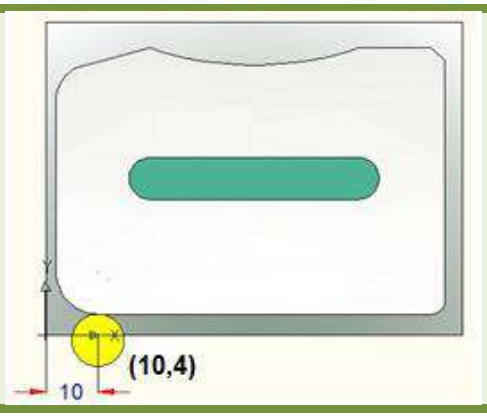
R126= أختيار أتجاه التغذية لليمين أولليسار

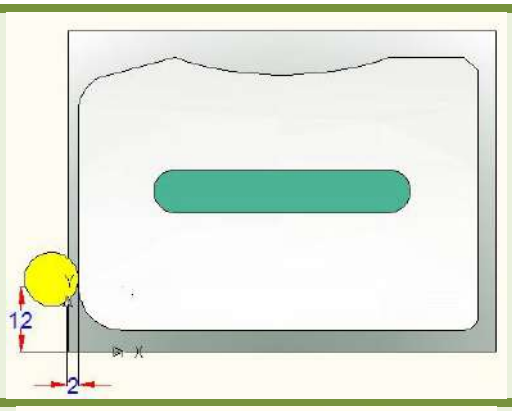
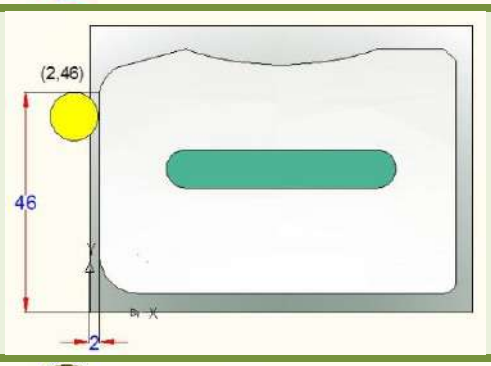
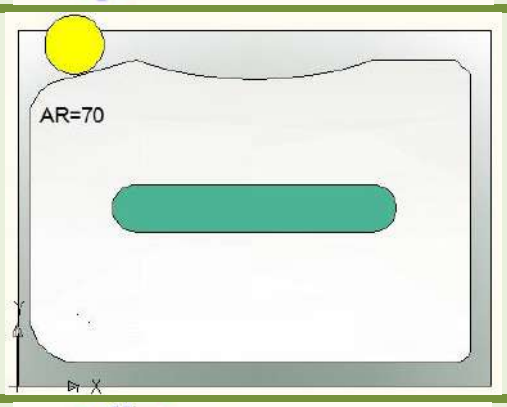
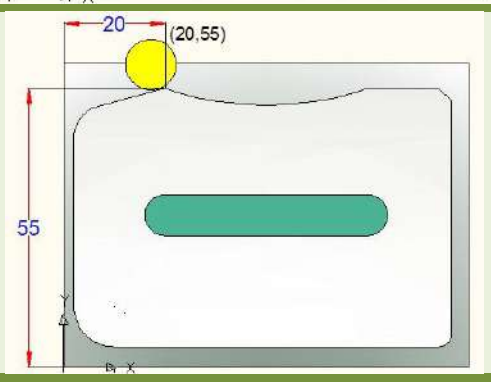
R127=أختيار نوع التشغيل (أستقراب أونهائي)

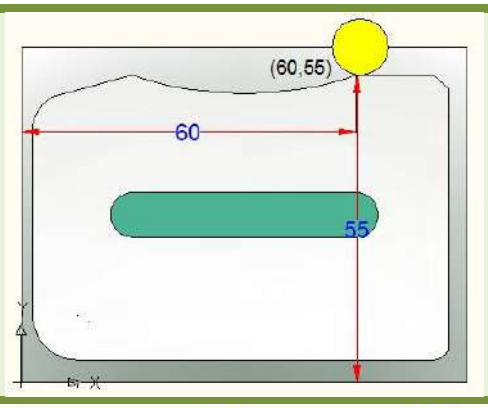
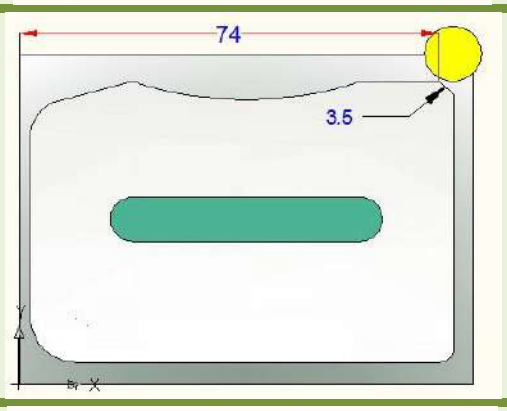
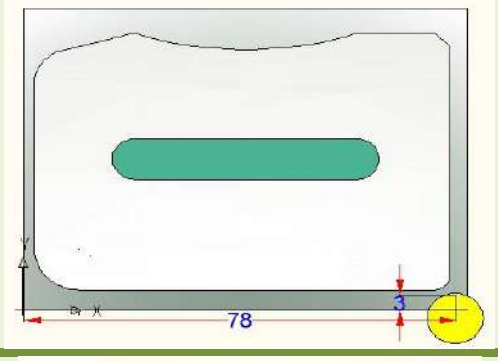
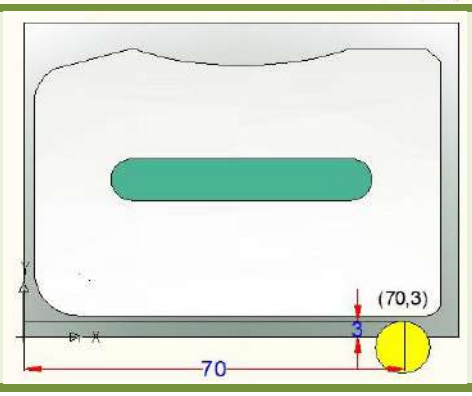
5- إضغط على المفتاح (OK)

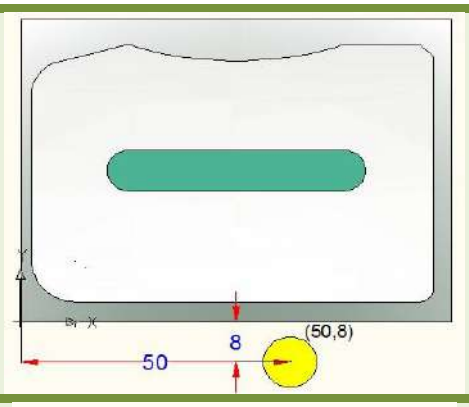
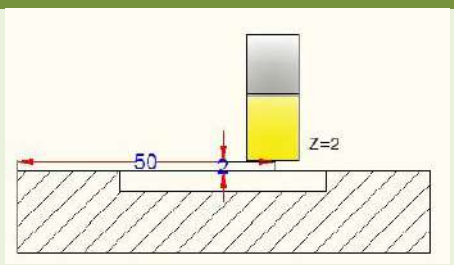
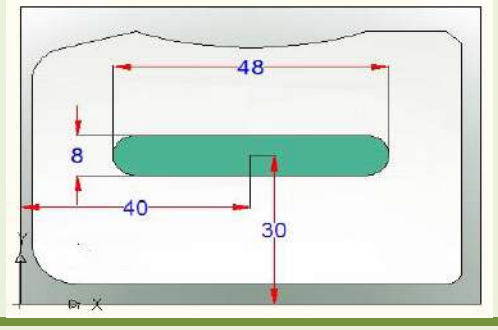
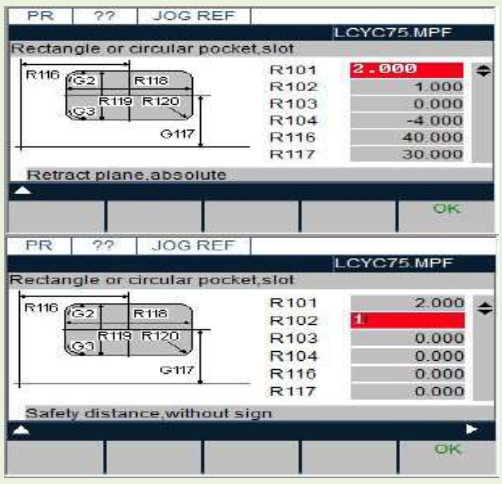
خطوات العمل ـ النقاط الحاكمة ـ الأداء ـ الرسومات

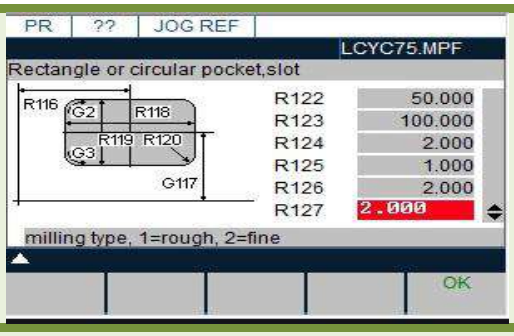
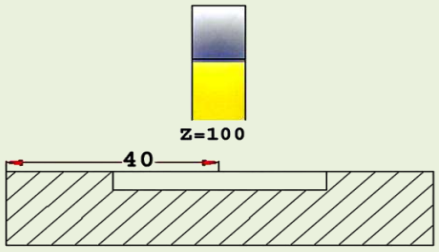
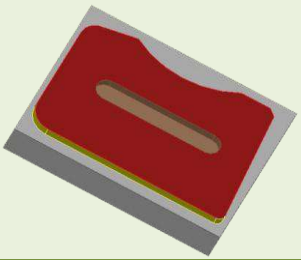
وصف الجملة البرمجية	الصور التوضيحية	الجملة البرمجية
آستدعاء سكينة التفريز الطرفية بقطر 10mm إلى عمود الدوران		T1
- آستدعاء الدالة G54 التي تم فيها خزن نقطة صفر العدة T1 -آستدعاء الدالةG17 لتحديد مستوي العمل في X,Y لتحديد الطولين أما العمق يحدد بالمحور Z		G54 G17
- تحديد سرعة التغذية F100mm/min - تحديد سرعة دوران عمودS1000 RPM - تحديد أتجاه دوران عمود الدوران M3		F100 S2000 M3

G0 X88 Y-1		آستدعاء الدالةG0 لعمل حركة المحور X ومحور Y بأقصى سرعة للوصول إلى النقطة (88,-1).
G0 Z2 M8		آستدعاء الدالة G0 لعمل حركة سريعة لمحور Z آستدعاء الدالة المساعدة M8 لتشغيل سائل التبريد.
G1 Z-2		آستدعاء الدالة `G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور Z بأتجاه سالب .
G1 G41 X78 Y4		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور X,Y . آستدعاء الدالة G41 لتعويض نصف قطر سكينة التفريزعندما تكون سكينة التفريز إلى يسار المشغولة عند القطع.
G1 X10		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور X للوصول للنقطة (10,4) .

G2 X2 Y12 I0 J8		آستدعاء الدالة G2 لعمل قوس بأتجاه عقارب الساعة للوصول للنقطة (2,12).
G1 Y46		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور y للوصول للنقطة (2,46)
G2 AR=70 I9 J0		آستدعاء الدالة G2 لعمل قوس بطول تكون نهايته للزاوية 70°
G1 X20 Y55		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور X,Y للوصول للنقطة (20,55).

G3 X60 Y55 CR=65		آستدعاء الدالة G3 لعمل قوس أتجاه بعكس عقارب الساعة وبنصف قطر 65 للوصول للنقطة (60,55).
G1 X74 CHF=3.5		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور X للوصول للنقطة (74,55) مع عمل كسر حافة طولها 3.5 mm
G1 X78 Y3 RND=2.5		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحورY, X للوصول للنقطة (78,3) مع عمل قوس نصف قطره 2.5mm
G1 X70		آستدعاء الدالة G1 لعمل حركة بسرعة محددة لمحور Xللوصول للنقطة (70,3)

G40 G1 X50 Y-8		آســـتدعاء الدالـــة G40 لالغاء الدالةG41 آستدعاء الدالـة G1 لعمـل حركـــة *بســـرعة* محـــددة لمحـــور Y,Xللوصـــول للنقطة (50,-8)
G0 Z2 M9		آستدعاء الدالة G0 لعمل حركة *سريعة* لمحور Z للوصول لمسافة 2mm عن سطح المشغولة آستدعاء الدالة M9 لأيقاف سائل التبريد
T2	آستدعاء العدة رقم 2 ذات قطر 8mm لعمل المجرى .	
G54	آستدعاء الدالة G54 التي تم فيها خزن نقطة صفر العدة T2	
G0 X40 Y30		آســتدعاء الدالــةG0 لعمــل حركــة المحــور X ومحــور Y بأقصـــــى ســـــرعة للوصـــول إلـــى النقطـــة (40,30)
G0 Z2 M8	آستدعاء الدالة G0 لعمل حركة *سريعة* لمحور Z آستدعاء الدالة M8 تشغيل سائل التبريد.	
LCYC 75 R101=2.0 R102=1 R103=0.0 R104=-4 R116=40 R117=30 R118=48 R119=8 R120=4 R121=2		آســـتدعاء دورة عمـــل الجيوب الدورة (LCYC 75)

R122= 50 R123=100 R124=0 R125=0 R126= 3 R127=1		
G0 Z100 M9		آستدعاء الدالة G0 لعمل حركة *سريعة* لمحور Z آستدعاء الدالة M9 لأيقاف تشغيل سائل التبريد
M2		آستدعاء الدالة المساعدة M2 لأيقاف البرنامج

إستمارة التقييم

قسم الميكانيك المرحلة الثالثة

رقم التمرين: 11 – 2

إسم التمرين: تشكيل خارجي بأقواس مع مجرى مغلق.

إسم الطالب: ---------- الشعبة:----------

ت	خطوات العمل	الدرجة	درجة	الملاحظات

		المعيارية	الآستحقاق	
1	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.	5		
2	دقة كتابة البرنامج التشغيلي للتمرين.	20		
3	إدخال البرنامج بآستعمال لوحة الآدخال.	20		
4	تنفيذ التمرين في الماكينة.	20		
5	النتائج	20		
6	الزمن المستغرق	15		
الدرجة النهائية للتمرين.		100%		

آسم المدرب: التاريخ / / /

ملاحظة: تكون درجة النجاح 50%، وعلى أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرات (2 ، 3، 4، 5)، ويعاد تنفيذ التمرين كاملاً في حالة عدم تجاوز تلك الفقرات بنجاح.

المـــــصادر

1 ـ حسابات قطع المعادن، محمد عبد الرحمن عناني و آبراهيم توفيق الرشيدي.

2 ـ تطبيقات عددالقطع، جورج شنايدر ترجمة د. عليوي الجبوري، علي ابراهيم الموسوي، استاذ مساعد.

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

4 ـ مجموعة محاضرات الدورة التدريبية العربية في تشغيل مكائن الورش المسيطر عليها بالحاسوب طرابلس 1998 .

5 ـ فن التفريز، فيودور بارباشوف ترجمة مهند أيسر الزيدي.

6 ـ برنامج (SwanSoft CNC Simulation).

7 ـ جداول فيسترمان امهنة المعادن، بوتس ـ شاركوس، ترجمة د. المهندسأحمد مروان الرفاعي 1967

8 – Workshop Processes, Practices and Materials, BruceJ. Black, Fourth edition, 2010.

9- Tool And Cutter Sharpening", Harold Hall," First Published by Special Interest Model Books Ltd, 2006.

تم بعون الله