وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الفرات الأوسط التقنية
المعهد التقني في الديوانية
قسم التقنيات الميكانيكية/الانتاج

دراسة عن الخراطة مع عمل نماذج تعليمية

مشروع مقدم الى المعهد التقني/الديوانية كجزء من متطلبات نيل
شهادة الدبلوم في قسم التقنيات الميكانيكية

إعداد

1- سعاد جبار عبيد ياسر

2- سجاد مزهر عيدان كاظم

3- سجاد عادل غازي راشد

إشراف

د. حميدة صاحب حسن

2023

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

((مَا كَانَ لِبَشَرٍ أَنْ يُؤْتِيَهُ اللَّهُ الْكِتَابَ وَالْحُكْمَ وَالنُّبُوَّةَ ثُمَّ يَقُولَ لِلنَّاسِ كُونُوا عِبَادًا لِي مِنْ دُونِ اللَّهِ وَلَٰكِنْ كُونُوا رَبَّانِيِّينَ بِمَا كُنْتُمْ تُعَلِّمُونَ الْكِتَابَ وَبِمَا كُنْتُمْ تَدْرُسُونَ))

صدق الله العلي العظيم

الشكر والتقدير

الحمد لله والشكر له وصلى الله على سيدنا وحبيبنا محمد المصطفى وعلى ال بيته الطيبين الطاهرين وسلم تسليما كثيرا الى مصدر الضوء وسبب الحياة والوجود الى مصلح الأرض وباسط العدل لا أستطيع ان أقول الا بضع كلمات التي بالحقيقة لا قيمة لها ، لكن لا شيء سوى ان اشكرك سيدي على كل شيء قمت به وسوف تفعله لنا ، والسلام عليك يوم ولدت ويوم تموت ويوم تبعث حيا .

وأتقدم بالشكر وعرفان الجميل إلى (الدكتورة حميدة صاحب حسن) ، لما بذلته معنا من جهد وما أسدته لنا من نصح وإرشاد وما قدمت لنا من ملاحظات قيمة، فكان لتوجيهاتها السديدة الأثر البالغ في خروج الرسالة بما هي عليه الآن ومن دواعي سروري .

وأتقدم بالشكر والمتنان إلى كل من أسدى إلي النصح والمساعدة والشكر موصول إلى عائلتي على ما قدمته لي من دعم معنوي ودعم مادي والى كل من ساعدني وأعانني فلساني عاجز عن الشكر لهم، وما عساني الا أن اقول جزاكم الله عني خير الجزاء .

الاهداء

إلى. . . . الذي لولاه لما أمسكت أناملي قلماً أبي تقديراً ووفاءً

إلى. . . . الشفاه التي أكثرت لي الدعاء أمي حباً وحنانا

إلى. . . . من أشد بهم أزري إخوتي وأهلي

إلى. . . . الشموع المحترقة التي أنارت لي الدرب أساتذتي الأفاضل فخراً واعتزازاً

اهدي ثمرة جهدي وتدفق افكاري

الفهرست

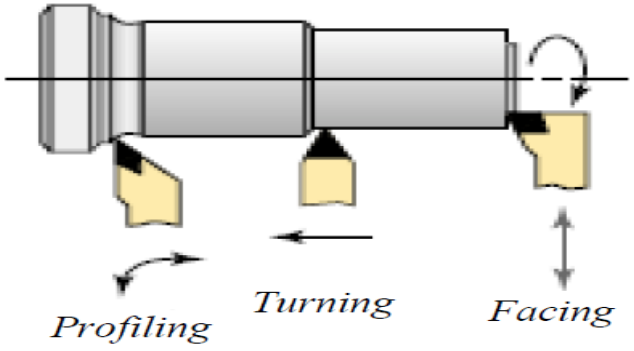
الموضوعات	الصفحة
الآية القرآنية	2
الشكر والتقدير	3
الاهداء	4
الخلاصة	6
مقدمة البحث	7
الفصل الاول	
اهداف البحث	8
مصطلحات البحث	8
مكونات المخرطة الأفقية (مخرطة الذنبة)	9
الفصل الثاني	
أنواع المخارط	14
أولا: مخرطة الذنبة	14
ثانيا : المخرطة البرجية	14
ثالثا : مخرطة الورشة	15
رابعا : مخارط الاغراض الخاص	15
تثبيت الشغلة على المخارط	16
الفصل الثالث	
عناصر القطع في الخراطة	19
عمل نماذج مختبرية	20
استنتاج	25
التوصيات	26
المصادر	27

الخلاصة

تعتبر ماكينة التشغيل (الخراطة) من الآليات الهامة في عملية الإنتاج وهي عبارة عن جهاز يدار بواسطة الطاقة الكهربائية مصمم لأداء عمليات معينة وهي إزالة المعدن من الشغلة وأنتاج الشكل المراد على السطح المشغل وبصفة عامة فإن مهمة ماكينة التشغيل الاساسية هي تشغيل الأسطح الأسطوانية أو البسيطة او كليهما. ومن انواعها مخرطه الذنبه والتي تعتبر الاكثر شيوعاً في الاستخدام والتي اخذت تسميتها من طريقة تثبيتها للشغله بواسطه المراكز في المخرطه على الرغم من كون هذه الطريقه ليست الوحيده لتثبيت العمل تسمى مخرطه الذنبه في بعض الاحيان بمخرطة الماكنه (Engine Lathe) وكذلك المخرطه البرجيه وهي تشبه ماكنة المخرطه ما عدا ان الابراج التي تثبت العده حلت محل الغراب المتحرك ومركبه مثبت العده مجتمعه وتعتبر المخرطة البرجية ماكنة ذات انتاج واسع وكذلك مخرطة الورشة : وتستخدم عندما تكون هنالك حاجة الى دقه اعلى بكثير مما هوه مطلوب بشكل عادي للعمل الانتاجي العام اضافة الى ذلك فان مدى الاحجام والمواد المعالجة هنا هو عادة اوسع ولهذا سوف تمتلك الماكنه مدى سرعات وتغذيات عالي مترافقة مع جساءة كبيرة وهنلك مخارط تستخدم للاغراض الخاصه. وكان للخراطة دورا كبير في التقدم التكنولوجي وتصنيع المحركات البخارية الأولى والطائرات وماكينات التشغيل المتعددة، بالإضافة الى صناعة بعض أجزاء الأجهزة المنزلية والطبية. وقد تطورت المخارط من المخارط البدائية اليدوية الى المخارط الميكانيكية ثم الى المخارط المبرمجة بالحاسب. تمثل بطاقة تشغيل للمنتجات التي يتم تشغيلها بعمليات التشغيل المسار الإنتاجي الذي يمر به المنتج خلال تصنيعه حيث توضحً في جدول يضم تلك العمليات التي يتم إجراءها عليه . وتمتلك بطاقات التشغيل اهمية كبيرة في الصناعة حيث انها تعتبر لغة التخاطب والتعبير بين المصمم والمنفذ.

مقدمة البحث:-

الخراطة هي عملية قطع المعدن والتي تستخدم لتوليد سطوح إسطوانية بواسطة ماكنة تسمى المخرطة (Lathe) وعادة تكون الشُغلة هي التي تدور على عمود الدوران وعدة القطع تُغذى داخلها أما محوريا أو قطريا أوكلا الطريقتين بشكل متزامن لإعطاء السطح المطلوب . إن مصطلح "خراطة(Turning)" بمعناه العام يشير إلى توليد أي سطح إسطواني مع عُدة قطع مفردة (Single Point Tool) وبشكل أكثر دقة فإنه غالبا يُطُبق فقط لتوليد سطوح إسطوانية خارجية موجهة أساسيا بًشكل موازي لمحورالشُغلة . إن إتجاه حركة التغذية المحوري هو السائد في عملية الخراطة بالنسبة لعمود دوران الماكنة ، أما التغذية القطرية فهي السائدة في عملية التسوية (Facing) أما السطوح المخروطية والكنتورية فإنها ، تحتاج كلا النوعين من التغذية في الوقت نفسه وغالباً يشُار إليها بمصطلح التشكيل الجانبي (Profiling) كما في شكل 1-1



شكل 1-1 عمليات الخراطة *Turning*و التسوية *Facing* و التشكيل الجانبي*Profiling* -

تعتبر ماكينة التشغيل (الخراطة) من الآليات الهامة في عملية الإنتاج وهي عبارة عن جهاز يدار بواسطة الطاقة الكهربائية مصمم لأداء عمليات معينة وهي إزالة المعدن من الشغلة وأنتاج الشكل المراد على السطح المشغل وبصفة عامة فإن مهمة ماكينة التشغيل الاساسية هي تشغيل الأسطح الأسطوانية أو البسيطة او كليهما. ويراعى عند تصميم الماكينة توافر وسائل لتثبيت الشغلة وأداة القطع بالإضافة إلى وسائل أخرى لترتيب الحركات الضرورية للشغلة وأداة القطع وذلك للحصول على الشكل المطلوب ويمكن القول إن ماكينة الخراطة عبارة عن آلية تشغيل اساسية تستخدم في قطع وخراطة الأعمدة والقضبان وقطع التشغيل الاسطوانية واللولب (القلووظ) بإستخدام أدوات قطع خاصة ولعبت دورا كبير في التقدم التكنولوجي وتصنيع المحركات البخارية الأولى والطائرات وماكينات التشغيل المتعددة، بالإضافة الى صناعة بعض أجزاء الأجهزة المنزلية والطبية. وقد تطورت المخارط من المخارط البدائية اليدوية الى المخارط الميكانيكية ثم الى المخارط المبرمجة بالحاسب. ومازالت المخارط التقليدية الميكانيكية. يمكن تنفيذ العديد من عمليات التشغيل على المخارط التقليدية، حيث يمكن اجراء عمليات مثل الثقب والقلاووظ والتجويف. الخ. وتنقسم عمليات الخراطة الى خراطة خشنة وخراطة ناعمة، وتتم خراطة التخشين لإزله اكبر جزء ممكن من المعدن دون الأخذ في الاعتبار دقة مقاسات قطعة العمل. أما خراطة التنعيم فتتم للحصول على الأبعاد النهائية بالدقة المطلوبة ونعومة السطح المطلوبة.

الفصل الأول

أهداف البحث:-

1 -توضيح الأهداف المراد تحقيقها من المخرطة .

2 -شرح الطريقة الصحيحة للتعامل مع ماكينة الخراطة .

3 -توضيح المميزات التي تتميز بها ماكينة الخراطة عن ماكينات التشغيل الأخرى.

4 -توضيح العمليات التي يمكن إنجازها على المخرطة .

5 -بيان الخطوات المتبعة في عملية تشغيل المخرطة .

6 -توضيح الأعطال التي يمكن أن تحدث لماكينة الخراطة

مصطلحات البحث:-

1 -الخراطة : هي وتعرف ايضا بانهاعملية قطع المعدن والتي تستخدم لتوليد سطوح اسطوانية وذلك بإزالة جزء من المعدن على شكل رايش من الشغلة للحصول على الشكل المطلوب.

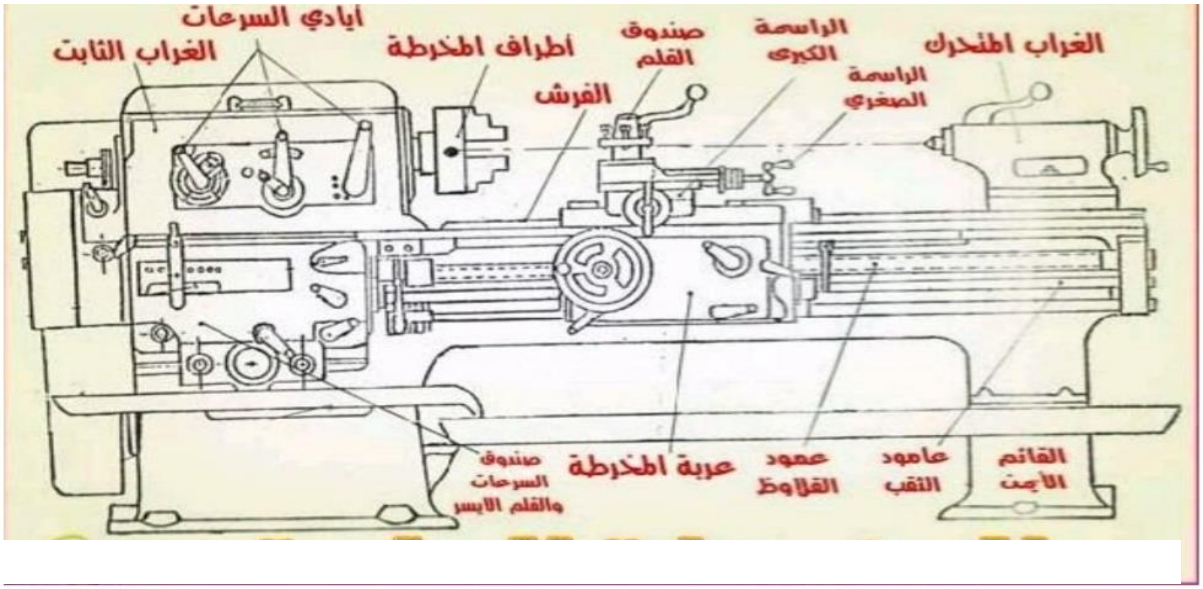
2 - ماكينة الخراطة : هي جهاز ميكانيكي يعمل بواسطة الطاقة الكهربائية ويستخدم في تشغيل المعادن .

3 -أدوات القطع : هي أدوات مصنوعة من الحديد الصلب أو الزهر أو إحدى منتجاته وهي ذات أطراف حادة وصلبة وتستخدم لإزالة المعدن من الشغلة.

4 -الشغلة : هي الجزء الذي تجري عليه جميع عمليات الخراطة ومنه يمكن الحصول على المنتج النهائي .

شكل 1-2 المخرطة

مكونات المخرطة الافقية (مخرطة الذنبة) : تتكون من الأجزاء الموضحة بالشكل 1-2 وهي :



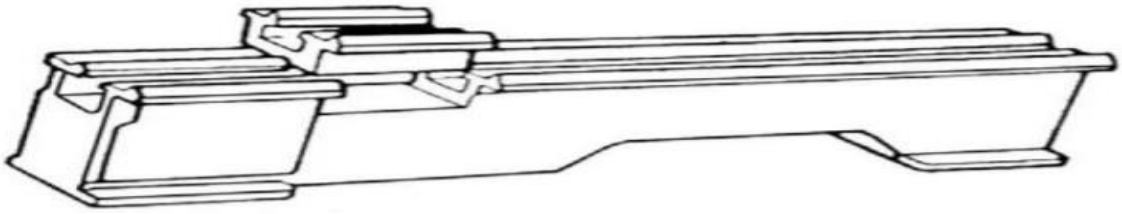
شكل 1-2 اجزاء المخرطة

1-الفرش :

هو العمود الفقري والأساسي للمخرطة وهو عبارة عن جسم معدني مسطح طويل يحتوي على قضبين متوازيين ، يوجد على سطح كل منها مجاري وممرات منشورية ومسطحة على هيئة دلائل إنذلاق لتنزلق عليهما العربة والرأس المتحرك (الغراب المتحرك) و يوجد بين القضبين المتوازيين أعصاب متباعدة المسافات ، الغرض منها هو تقوية الفرش بالإضافة إلى سهولة تساقط الرايش وسائل التبريد من خلاله .

يصنع الفرش من الحديد الزهر، أما المجاري وممرات الإنذلاق تصنع على هيئة مساطر من الصلب المقسى والمجلخ بعناية فائقة ، وذلك لسهولة إنذلاق العربة و الغراب المتحرك عليه .

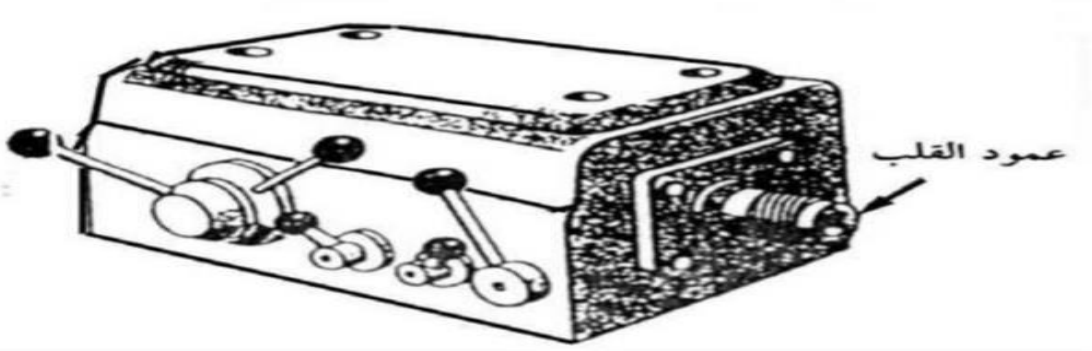
وللمحافظة على دقة وحساسية الفرش فإنه يجب عدم الطرق أو إلقاء العدد عليه ، كما يجب تنظيفه جيدا وتزييته بعد الإنتهاء من التشغيل على المخرطة يومياً .



شكل 1-3 الفرش

2-الرأس الثابت :

يسمى أيضاً الغراب الثابت أو صندوق تروس السرعات مثبت بالجانب الأيسر للفرش ، الغرض منه هو نقل الحركة الدائرية من المحرك الكهربائي عن طريق مجموعة تروس السرعات إلى عمود الدوران المثبت على كراسي المحاور الذي يثبت عليه الظرف ، الغرض من مجموعة تروس السرعات هي تعشيق التروس بعضها ببعض وذلك للحصول على سرعات مختلفة عند تحريك بعض المقابض حسب الجداول المعدة على كل مخرطة.

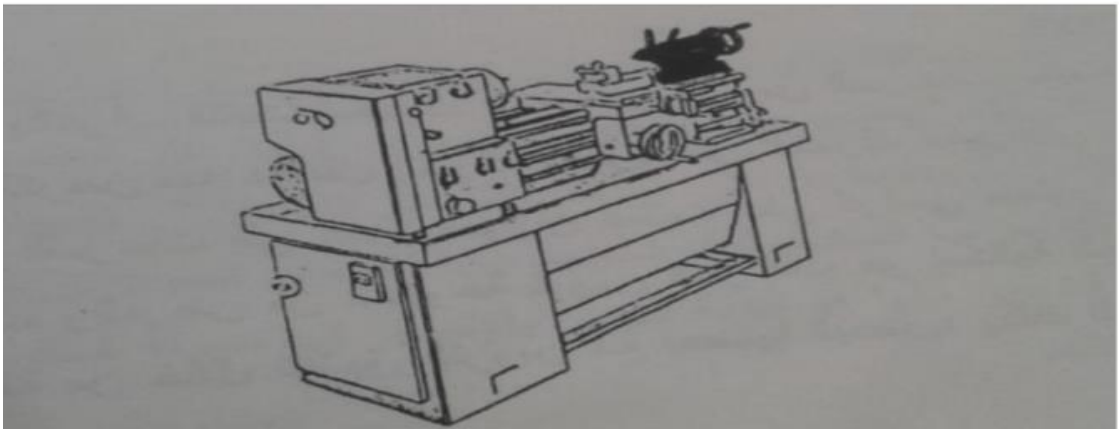


شكل 1-4 الغراب الثابت

3-الرأس المتحرك :

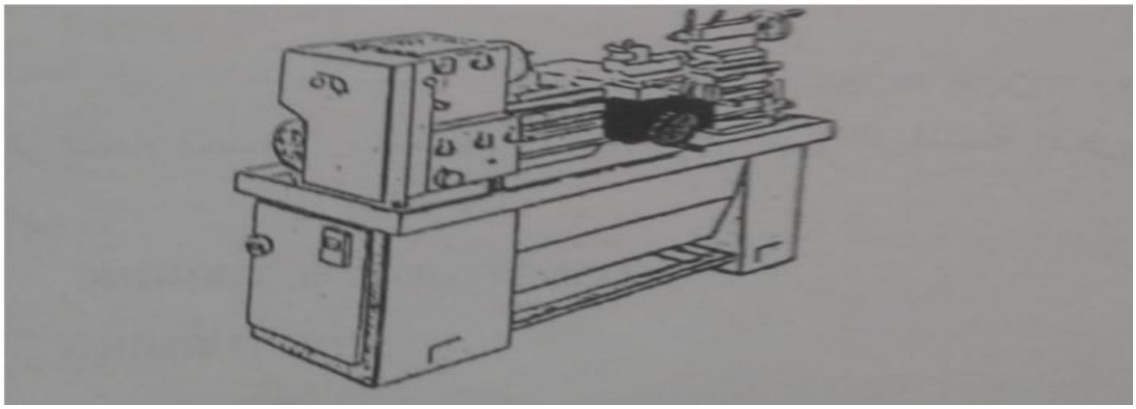
يسمى ايضاً بالغراب الم تحرك وسمي بذلك لسهولة تحركه وا ِ نز لاقه على دلائل الفرش لتثبيته بالوضع المناسب على إمتداده .

يحمل الغراب المتحرك الذنبة التي تقع على محور عمود الدوران تماماً لإستخدامها لحمل المشغولات الطويلة ، كما يستخدم لتثبيت ظرف المثقاب او لتثبيت البنط ذات الأقطار الكبيرة مباشرة بالثقب المخروطي أثناء ثقب المشغولات بالأقطار المختلفة.



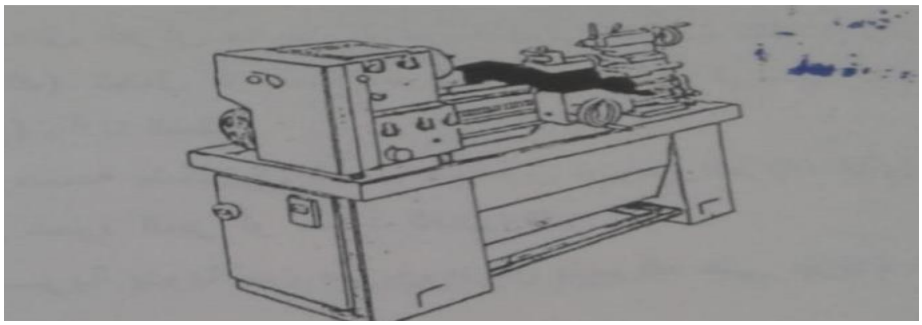
شكل 1-5 الراس المتحرك

4-العربة :تنزلق على دلائل الفرش ما بين الرأس الثابت (الغراب الثابت) و الرأس المتحرك تحمل الراسمة العرضية التي تحمل الراسمة الطولية التي تحمل البرج (حامل القلم) وأداة القطع تتحرك العربة يدويا عن طريق ترس يتحرك على جريدة مسننة مثبتة بأسفل الفرش . يوجد بواجهة العربة مبين ذو قرص زجاجي يوضع منسوب الزيت بالصندوق وذلك لزيادة الزيت عند انخفاض مستواه.



شكل 1-6 العربه

5-الراسمة العرضية :سميت بالراسمة العرضية نسبة إلى حركتها العرضية على محور الذنبتين ، وتسمى ايضاً بالراسمة الكبرى ، وتستخدم للتغذية المتعامدة على محور الذنبتين و لخراطة الأسطح الجانبية للمشغولات.



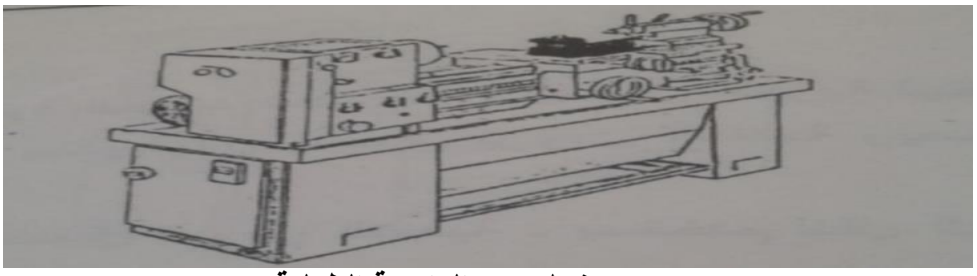
شكل 1-7 الراسمة العرضية

6- آلية الرسمة

تسمى ايضاً بالراسمة الصغرى مثبتة على الراسمة العرضية تستخدم في ثلاثة أغراض هي :-

الطولي الخرط. الطولي , الجانبي, المخروطي

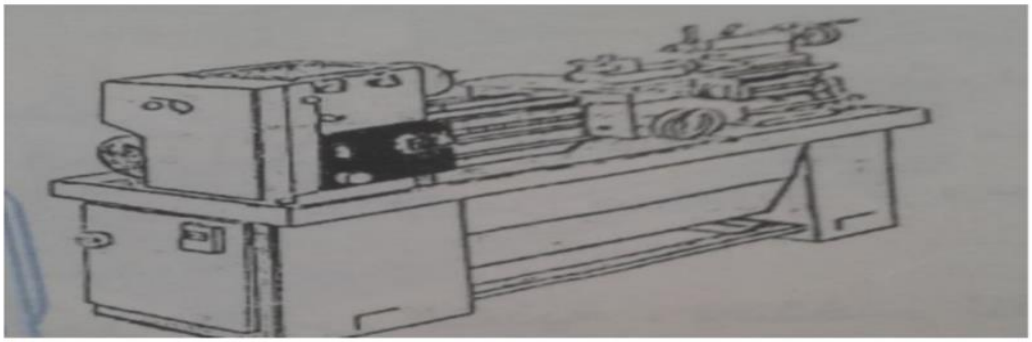
قاعدة الراسمة الطولية مقسمة بتقسيم دائري على 360 ثبتت الراسمة الطولية بالوضع العادي على الصفر لإستخدامها للتغذية اثناء الخرط الجانبي و يمكن تثبيت الراسمة بزاوية معينة تمثل على محور لاستخدامها للخرط المخروطي (المسلوب) بدرجة الميل المطلوبة.



شكل 1-8 الراسمة الطولية

7- صندوق تروس التغذية

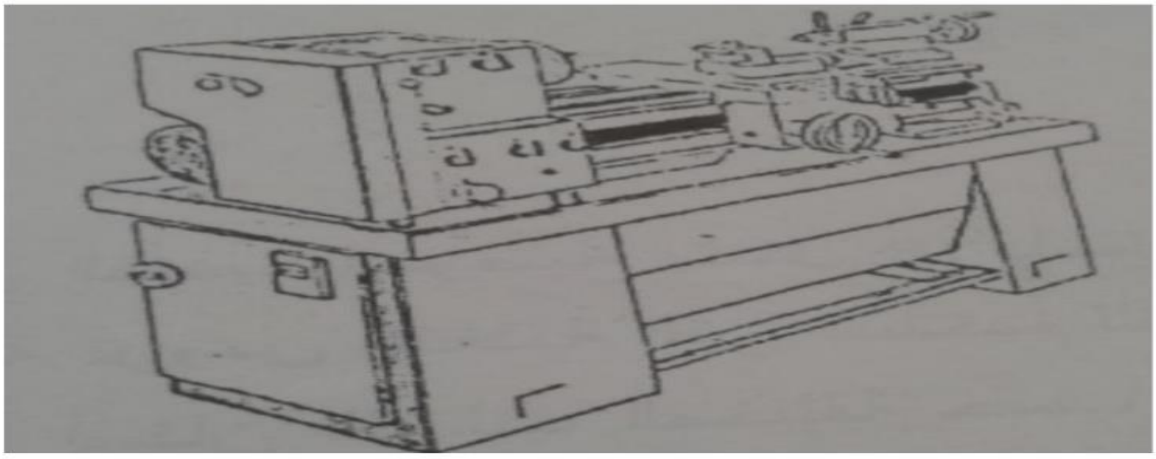
يثبت بأسفل صندوق السرعات ، يوجد بداخله مجموعة تروس التغذية التي تستخدم للتحكم في سرعة دوران عمود القلاووظ من خلال تغير بعض الدوافع أو المقابض لسن القلاووظ بالخطوة المطلوبة بواسطة مجموعة تروس التغذية ، أيضاً يمكن التحكم في سرعة دوران عمود الجر أثناء الخراطة الطولية أو العرضية لتعكس سرعته على درجة الخشونة أو النعومة المطلوبة على أسطح المشغولات.



شكل 1-9 صندوق تروس التغذية

8-عمود القلاووظ :

يسمى ايضاً بالعمود المرشد يبتدي من صندوق تروس التغذية حيث يأخذ حركته ويخترق العربة حتى نهاية المخرطة موازياً الفرش . يستخدم لنقل الحركة الآلية للعربة عند قطع اسنان القلاووظ بالخطوة المطلوبة لقطع التشغيل المختلفة.



شكل 1-10 عمود القلاووظ

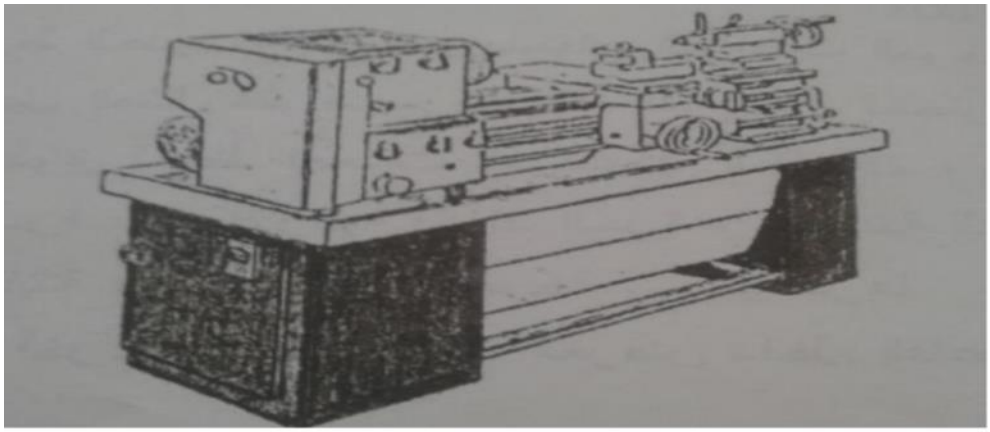
9- عمود التغذية :

يسمى بعمود الجر هو عمود اسطواني أملس بمجرى طولي ، ويوجد بأسفل عمود القلاووظ يبتدي من صندوق التغذية حيث يأخذ حركته ويخترق العربة حتى نهاية المخرطة موازياً الفرش وعمود القلاووظ .

ويستخدم عمود الجر لحركة العربة أو الر اسمة العرضية عند التشغيل الألي (يمكن التحكم في سرعته حسب التغذية المطلوبة).

10- القواعد المعدنية :

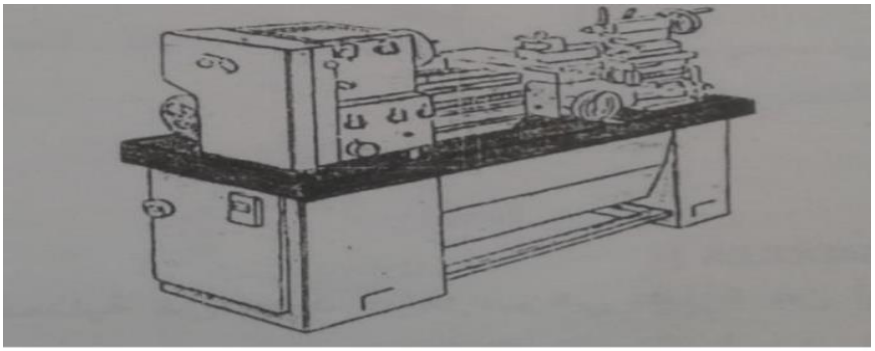
تصنع من حديد الزهر وهي عبارة عن أرجل على هيئة قواعد معدنية ، تصمم لحمل أماكن الفرش وجميع أجزاء المخرطة وأقصى وزن لقطعة تشغيل وتثبيت القاعدتين المعدنتين بالأرض لعدم إهتزاز المخرطة أثناء التشغيل .



شكل 1-11 عمود القلاووظ

11- وعاء تجميع الرايش CONTAINER CHIP

ويسمى ايضاً بالحوض يثبت بأعلى القاعدتين المعدنتين والغرض منه هو إستقبال تساقط سائل التبريد و الرايش ومنع سقوطها على الأرض أوالمحرك الكهربائي.



شكل 1-12 وعاء تجميع الرايش

12- صندوق حفظ المعدات:

يوجد ما بين القاعدتين المعدنتين لحفظ المعدات المساعدة مثل الظرف ذي الأربع فكوك الحرة – الصينية الدوارة – ذنبة عمود الدوران – المخنقة الثابتة – المخنقة المتحركة .

13- صندوق المعدات الكهربائي :

يوجد في المخارط الحديثة ، فمثلاً صمم في هذا النوع من المخارط وصنع صندوق المعدات الكهربائية داخل القاعدة المعدنية التي بأسفل الغراب الثابت وذلك لتثبيت لوحة المفاتيح الكهربائية وجميع التوصيلات الخاصة بها

الفصل الثاني

انواع المخارط :-

هناك انواع مختلفه من المخارط التي تستخدم اليوم في ورش التصنيع ونذكر بعض منها في هذا الفصل

أولا: مخرطه الذنبه :

وهي المخرطة الاكثر شيوعاً في الاستخدام والتي اخذت تسميتها من طريقة تثبيتها للشغله بواسطه المراكز في المخرطه على الرغم من كون هذه الطريقه ليست الوحيده لتثبيت العمل تسمى مخرطه الذنبه في بعض الاحيان بمخرطة الماكنه (Engine Lathe)

ثانيا: المخرطه البرجيه :

وهي تشبه ماكنة المخرطه ما عدا ان الابراج التي تثبت العده حلت محل الغراب المتحرك ومركبه مثبت العده مجتمعه وتعتبر المخرطة البرجية ماكنة ذات انتاج واسع

هناك نوعان من الابراج التي تثبت فيها العدد في المخرطة البرجية وهي

1-الابراج المربعة

يثبت البرج المربع على قمة الراسمة العرضية وهو قادر على تثبيت اربعة عدد في ان واحد

2 الابراج السداسية

وتحل محل الغراب المتحرك ويوضح هذا البرج اما على تمساح منزلق او على السرج او على مؤخرة الهيكل

وتقسم المخراط البرجيه الى نوعين اساسين وحسب طبيعة عملها وهذين النوعين هما

1 المخارط البرجية الافقية

وتقسم بدورها الى نوعين هما :

1 مخرطة التمساح البرجية

وهي تمتلك برج موضوع على منزلق او تمساح يتحرك للامام والخلف على السرج

2 مخرطة السرج البرجية :وتمتلك برج مثبت ومباشرة على السرج المتحرك للامام والخلف مع البرج

2 المخارط البرجية العمودية : تشبه هذه المخرطة ماكنة التثقيب العمودية ولكنها تمتلك برج مميز ومنتظم للامساك بالعدد تحتوي هذه المخارط ظرف دوار او منضدة في الوضع الافقي مع البرج مثبت لفوق على القضيب المستعرض

ثالثا : مخرطة الورشة :

وتستخدم عندما تكون هنالك حاجة الى دقه اعلى بكثير مما هوه مطلوب بشكل عادي للعمل الانتاجي العام اضافة الى ذلك فان مدى الاحجام والمواد المعالجة هنا هو عادة اوسع ولهذا سوف تمتلك الماكنه مدى سرعات وتغذيات عالي مترافقة مع جساءة كبيرة

رابعا : مخارط الغرض الخاص :

تم تطوير هذه المخارط من مخارط الذنبة لاستخدامها في تطبيقات خاصة والتي لا يمكن معالجتها بمخرطة الذنبة التقليديه العمليات التي يمكن انجازها على المخرطة :

اضافة الى الخراطه والتسوية فان هنالك عمليات تشغيل متنوعه اخرى يمكن انجازها على المخرطه وهي كالاتي

1-الشطب :وهو ما يعرف ايضا بالمشفرة حيث تستخدم العدة لقطع زاوية على زاوية السطح الخارجي الاسطواني الحافة

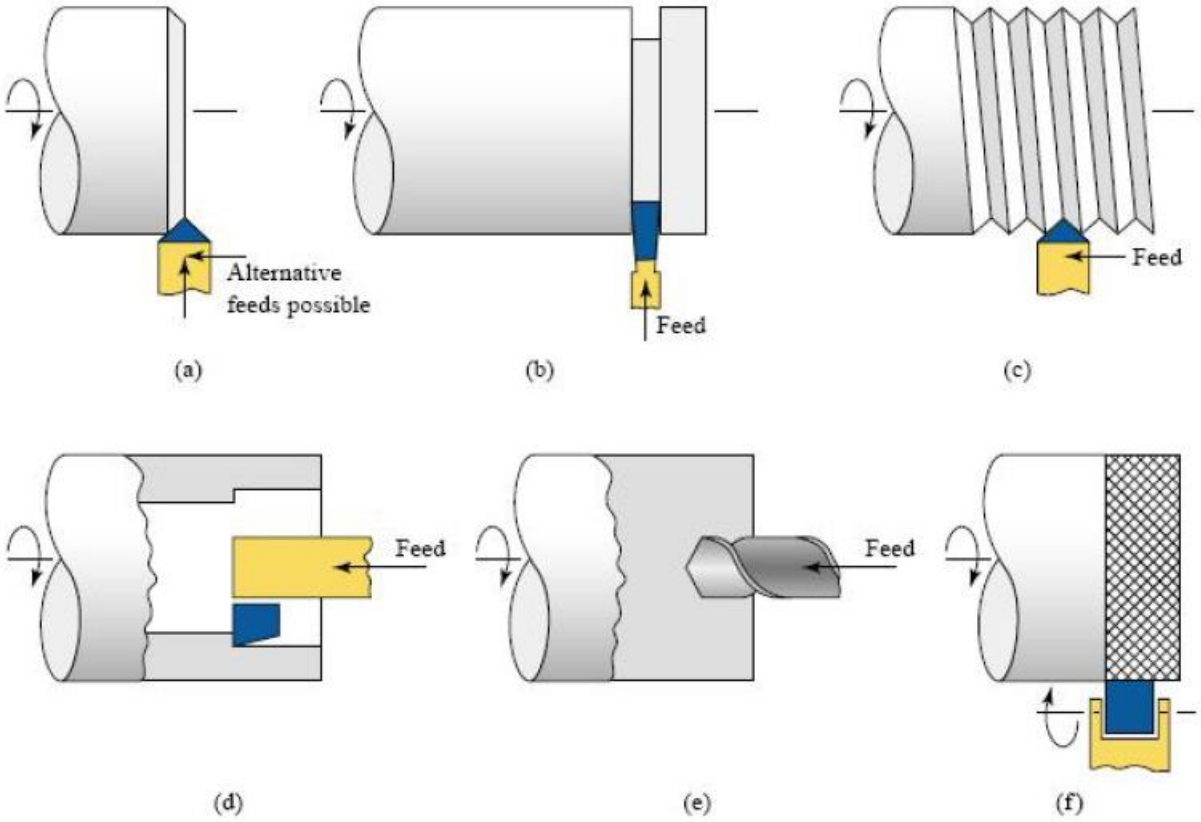
2 - الفصل : يتم تغذية العدة قطريا داخل الشغلة التي تدور عند موضع معين على طول الشغلة لقطع نهاية الجزء

3 - التسنين : وتستخدم لانتاج الاسنان الداخلية والخارجية

4- التثقيب وتستخدم لتوسيع الثقوب حيث اداة توسيع الثقب على الغراب المتحرك

5 - الثقب : يتم تثبيت اداة الثقب على الغراب المتحرك وتستخدم لانتاج الثقوب بواسطة تغذيه المثقب داخل الشغلة الدوارة على طول محورها

6- التخريش : وتدعى ايضا بالثرثرة وتستخدم لانتاج سطح خشن مهشر بشكل عرضي على سطح الشغلة

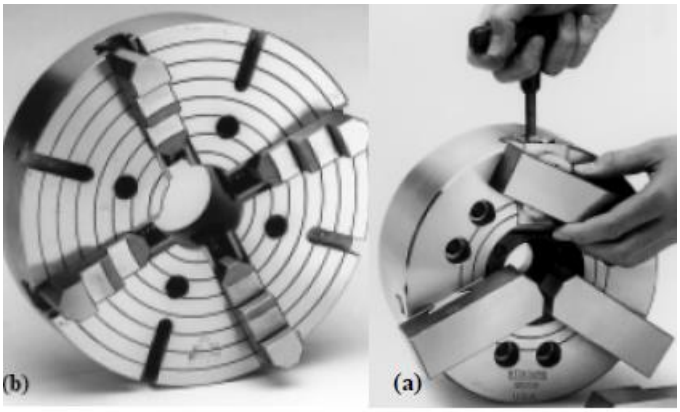


شكل 2-1 عمليات الخراطة

تثبيت الشغلة على المخرطة :

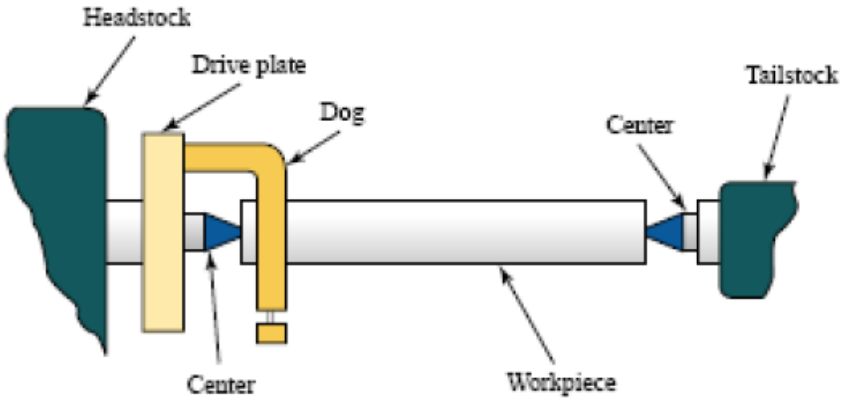
هنالك اربع طرق رئيسية تستخدم لتثبيت او مسك الشغلة على المخرطة وهي الاكثر شيوعا في الاستخدام وهي كالاتي :

اولا - التثبيت في الظرف : وهذه الطريقة هي الاكثر شيوعا في الاستخدام على المخارط حيث يمتلك الظرف ثلاثة او اربعة فكوك ويتم تثبيت الظرف على نهاية عمود الدوران تتحرك الفكوك حركة قطرية للإمساك بالشُغلة يدويا أو آليا ، وتستخدم لتثبيت الأجزاء الإسطوانية القصيرة وكما في الشكل الاتي



شكل 2-2 التثبيت في الظرف

ثانيا - التثبيت بين المراكز : من اجل الحصول على عمليات خراطة دقيقة وفي حالة كون السطح المشغل لا يكون بالمعنى الصحيح لذلك يمكن استخدام الخراطة بين المراكز وتستخدم هذه الطريقة للمشغولات الطويلة ويكون عمق القطع والتغذية صغيرين وفي حالة عمل المسلوبات الطويلة وكما في الشكل الاتي

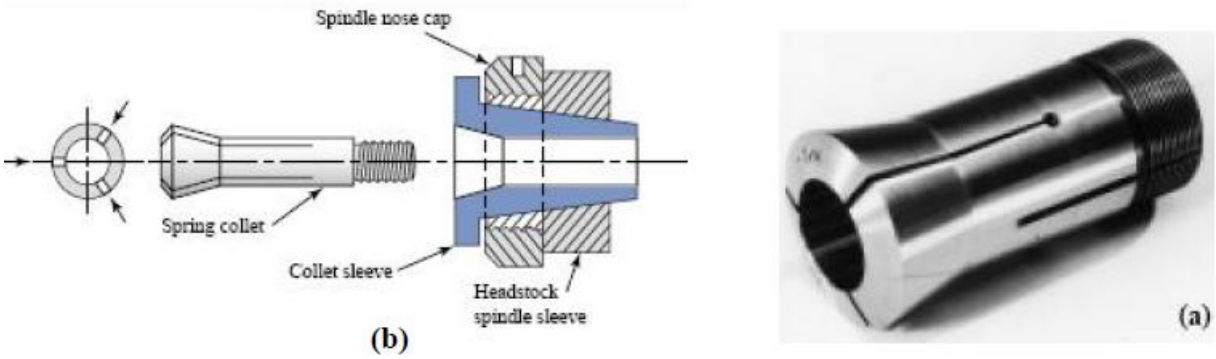


شكل 2-3 التثبيت بين المراكز

ثالثا - التثبيت في الاطواق :

وهي عبارة عن وصلات انابيب فولاذية رقيقة مشقوقة في ثلاث قطع طويلة وتستخدم هذه الطريقة عندما تكون هنالك حاجة لدقة تثبيت عالية عندما يتم سحب الطوق داخل عمود الدوران بواسطة قضيب السحب فإن قِطع الطوق سوف تضُغط مسببة الإمساك بالشُغلة وكما في الشكل الاتي .

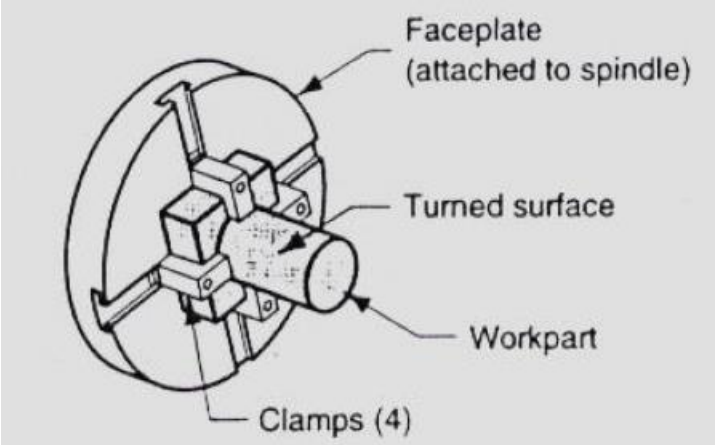
.



شكل 2-4 التثبيت في الاطواق

رابعا - التثبيت في صينية المخرطة :

ان الصينية عبارة عن قرص من حديد الزهر مزود بصرة تستخدم للربط على نهاية عمود الدوران وتوجد في المستوي الامامي اربعة الى ستة مجاري يكون الشكل الجانبي لها على شكل حرف(T) وعدد من الثقوب النافذة . يمكن عمل معظم الأشكال الغير منتظمة الشكل (T) شكل حرف والأشكال غير الدائرية مثل المربعة والمستطيلة وغيرها بإستخدام الصينية كمثبت وكما في الشكل الاتي



شكل 2-5 التثبيت في صينية المخرطة

الفصل الثالث

عناصر عملية القطع في الخراطة

ان من اهم عناصر عمليه القطع هي سرعه القطع، عمق القطع، التغذية.

1 -سرعة القطع(vc) : هي الحركة التي يتم بواسطتها قطع النحاتة لدوره واحده وعادة ما يعبر عنها بوحدات min/m

حيت آن:

VC =سرعة القطع

N = عدد دورات عمودالدوران rpm

D = قطر الشغلة

π = النسبة الثابتة 3.14

$$VC= \pi *D*N/1000$$

2 -معدل التغذية(F) : هي الحركة التي تؤدي إلى استمرارية عملية القطع ويكون اتجاهها عمودي .إن معدل التغذية للخراطة التي تتم على ماكنة المخرطة هو التقدم المحوري للعُدة على طول الشُغلة لكل دورة للشُغلة .

علي سرعة القطع وعادة ما يعبر عنها بوحدات (rev / mm) (دورة / ملم) او(mm / mint) (ملم /دقيقة)

٣ -عمق القطع (dp) : هو مقدار توغل العدة في المشغول باتجاه عمودي على مستوى العمل ويعبر عنه بوحدات mm

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

dp =عمق القطع (mm) .

D1 = قطر الشغله الابتدائي (mm) .
D2 = قطر الشغله النهائي (mm) .

تمتلك التغذية ، السرعة ، وعمق القطع تأثيرا مًباشراعًلى الإنتاجية ، عُمر العُدة ، ومتطلبات الماكنة . لذلك يجب أن يتم إختيار هذه العناصر بكل عناية لكل عملية ، وسواء أكان المطلوب هو قطع خشن أو إنهاء سطحي سوف يمتلك تأثيرا كًبيراً على شروط القطع المختارة .

أنواع أقلام الخراطة:

توجدعدة انواع لقلم الخراطة تستخدم حسب نوع الشغلة المنجزه منها:

1 .قلم خراطة داخلي وخارجي

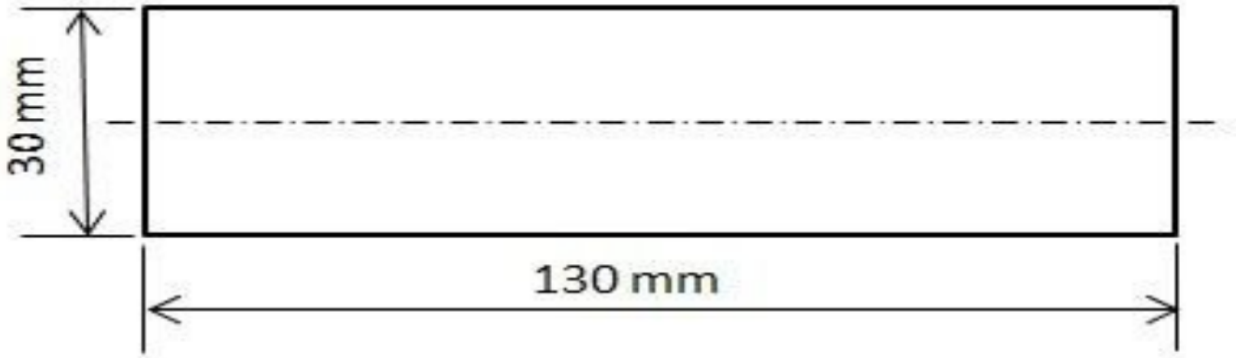
2 .قلم الفصل

3 .قلم السن داخلى وخارجي

4 .قلم التشكيل

عمل نماذج مختبرية :-

تم عمل هذا النماذج في ورش العمل الخاصة في قسم التقنيات الميكانيكية وتم عمل لها بطاقات تشغيلية حيث انها تمثل المسار الإنتاجي الذي يمر به المنتج خلال تصنيعه موضحاً في جدول يضم العمليات التي يتم إجراءها عليه . وتمتلك بطاقات التشغيل اهمية كبيرة في الصناعة حيث انها تعتبر لغة التخاطب والتعبير بين المصمم والمنفذ اضافه الى ذلك تعطي فهم كامل لابعاد الاجزاء المصنعة مما يقلل اخطاء التنفيذ وبالتالي تقليل كلف انتاجها اضافة الى تقليل زمن الانتاج ومعرفة عدد العمليات الواجب اجراءها على المنتج.



شكل 3-1 (الجزء الميكانيكي قبل التشغيل)

شكل 3-2 (الجزء الميكانيكي بعد التشغيل) نموذج 1

بطاقة التشغيل

نوع العمل		تغذية	عمق القطع التغذية x عدد الاشواط	سرعة القطع
خراطة طولية طول 40 والقطر10	تخشين	1	4.5 x1 4.5	
	انهاء	0.5	0.5 x1 0.5	
خراطة طولية طول 50 والقطر 15	تخشين	1	4.5 x1 4.5	270
	انهاء	0.5	0.5 x1 0.5	480
عمل سلبة 2 ملم	تخشين	1	0.5 x1 0.5	270
	انهاء	0.5	0.5 x1 0.5	480
عمل مجرى بطول 3 وقطر10		1	5 x1 5	مع قلم حفر مجاري
				مع قلم حفر مجاري
خراطة طولية طول 17والقطر 15	تخشين	1	4.5 x1 4.5	270
	انهاء	0.5	0.5 x1 0.5	480

شكل 3-3 نموذج 2

وحدة القياس mm						
نوع العمل		**تغذية**	**عمق القطع** التغذية x عدد الاشواط	**سرعة القطع**	**أداة القياس**	
خراطة طولية طول 16 والقطر16	**تخشين**	**1**	2 x1 **2**	**270**	**الورنية ذات المنزلقة**	
	انهاء	**0.5**	0.5 x4 **2**	**480**		
عمل سلبة 33 ملم بزاوية 8	**تخشين**	**1**	2 x1 **2**	**270**		
	انهاء	**0.5**	0.5 x4 2	**480**		
خراطة طولية طول 40 والقطر28	**تخشين**	**1**	2 x1 **2**	**270**		
	انهاء	**0.5**	0.5 x4 **2**	**480**		
عمل سلبة 33 ملم بزاوية 8	**تخشين**	**1**	2 x1 **2**	**270**		
	انهاء	**0.5**	0.5 x4 2	**480**		
خراطة طولية طول 16 والقطر16	**تخشين**	**1**	2 x1 2	**270**		
	انهاء	**0.5**	0.5 x4 2	**480**		

شكل 3-4 نموذج 3

نوع العمل		التغذية	عمق القطع	سرعة القطع rmp
خراطة طولية طول 125 قطر 28	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300
خراطة طوليه طول 74 قطر 22	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300
خراطة طولية طول 54 قطر 18	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300
خراطة طولية طول 36 قطر 15	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300
خراطة طولية طول 22 قطر 10	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300
خراطة طولية طول 15 قطر 10	تخشين	1mm	1mm	190
	انهاء	0.5mm	0.5mm	300

شكل 3-5 نموذج 4

نوع العمل		التغذية	عمق القطع	سرعة القطع rmp
خراطة طولية طول 170 قطر 32	تخشين	1mm	1mm	460
	انهاء	1mm	1mm	755
خراطة طوليه طول 165 قطر 28	تخشين	1mm	1mm	460
	انهاء	0.5mm	0.5mm	755
خراطة طولية طول 28 قطر 19	تخشين	---------	----------	--------
	انهاء	1mm	1mm	755
خراطة طولية طول 13 قطر 16	تخشين	1mm	1mm	460
	انهاء	0.5mm	0.5mm	755
خراطة طولية طول 15 قطر 16	تخشين	1mm	1mm	460
	انهاء	0.5mm	0.5mm	755
خراطة طولية طول 60 قطر 28	تخشين	---------	----------	460
	انهاء	1mm	1mm	755
خراطة طولية طول 14 قطر 17	تخشين	1mm	1mm	460
	انهاء	0.5mm	0.5mm	755

الاستنتاجات

1- تعتبر المخرطة من اهم الماكينات التي يجب ان تتوفر في المشاغل حيث انها تعتبر من الماكينات الرئيسية التي تقوم بإجراء معظم عمليات التشغيل والتشكيل المختلفة وهذا النوع من الماكينات يكثر استخدامه في مشاغل اعمال الصيانة والاصلاح في جميع المصانع وكذلك التدريب حيث توجد المخارط بمقاسات واحجام مختلفة.

2-عمليه الخراطة هي من عمليات تشغيل المعادن (قطع المعدن) وتستخدم لتوليد سطوح إسطوانية بواسطة ماكنة تسمى المخرطة (*Lathe*) وعادة تكون الشُغلة هي التي تدور على عمود الدوران وعدة القطع تُغذى داخلها أما محوريا أًو قطريا أًوكلا الطريقتين بشكل متزامن لإعطاء السطح المطلوب

3- تمتلك عناصر عملية القطع في الخراطة المتمثلة بالتغذية ، السرعة ، وعمق القطع تأثيرا مًباشراعًلى الإنتاجية ، عُمر العُدة ، ومتطلبات الماكنة . لذلك يجب أن يتم إختيار هذه العناصر بكل عناية لكل عملية ، وسواء أكان المطلوب هو قطع خشن أو إنهاء سطحي سوف يمتلك تأثيرا كًبيراً شروط القطع المختارة

4- هنالك اربع طرق رئيسية تستخدم لتثبيت او مسك الشغلة على المخرطة وهي الاكثر شيوعا في الاستخدام وهي كالتي التثبيت في الظرف ، التثبيت بين المراكز ، التثبيت في االطواق ، التثبيت في صينية المخرط

5- تمثل بطاقة التشغيل المسار الإنتاجي الذي يمر به المنتج خلال تصنيعه موضحاً في جدول يضم العمليات التي يتم إجراءها عليه .

6- تمتلك بطاقات التشغيل اهمية كبيرة في الصناعة حيث انها تعتبر لغة التخاطب والتعبير بين المصمم والمنفذ اضافه الى ذلك تعطي فهم كامل لابعاد الاجزاء المصنعة مما يقلل اخطاء التنفيذ وبالتالي تقليل كلف انتاجها اضافة الى تقليل زمن الانتاج ومعرفة عدد العمليات الواجب اجراءها على المنتج.

التوصيات :

بعد اكتمال الدراسه نوصي بالاتي:

1- تغير قيم شروط القطع لنفس المواد ودراسة تاثيره بطاقه التشغيل في تقليل زمن التشغيل

2 -عمل نماذج بسرع قطع وعمق قطع وتغذية لمواد مختلفه ودراسه تاثيرها على زمن التشغيل

3-عمل نماذج اخرى بعمليات التشغيل الاخرى كالتفريز وعمل بطاقة تشغيليه لها

المصادر :-

- الدكتور علي ابراهيم الموسوي , عمليات تصنيع المعادن, الطبعة الاولى, مؤسسة دار الصادق الثقافية. دار الرضوان للنشر والتوزيع, 2013

- عبد الخالق عبد حسن ، مازن عبد الستار المفتي ,, تصنيع المعادن ،، ، الطبعة العربية ، دار اليازوري ، 2005 .

- مجدي آدم ، باقر محمد ناجي ,, عمليات تصنيع المعادن ،، ، مؤسسة المعاهد الفنية ، دار التقني للإعلام والنشر .

- بديع نظمي ، علي حسن صالح ، موفق مهدي ,, عمليات تصنيع المعادن ،، ، مؤسسة المعاهد الفنية ، دار التقني للإعلام والنشر .

- قحطان خلف الخزرجي ، د. عادل محمود حسن ,, مبادئ عمليات الإنتاج ،، ، الطبعة الثانية ، جامعة بغداد ، مطبعة التعليم العالي ، 1987.

- المهندس صباح عبد الصمد البجاري ، المهندس سامي البجاري ,, هندسية الإنتاج ،، ، مؤسسة المعاهد الفنية ، 1987 .

- http://repository.sustech.edu/handle/123456789/21814

- E.P.DeGarmo, J.T. Black, and R.A. kohser Materials and 64 processes in Manufacturing " , Eighth Edition , john Wiley & Sons, 1999.