الغرض :

معرفة عملية الخراطة و العمليات التي يمكن إجراءها على ماكينة الخراطة و أجزاء المخرطة و طرق تثبيت قطع المشغولات على المخارط و التعرف على أنواع أقلام الخراطة و كيفية تثبيتها و معرفة الأنواع الشائعة من عمليات الخراطة و إجراء بعض التمارين العملية على ماكينة الخراطة.

الاهداف :

عندما يكمل الطالب هذه الورشة يكون لديه القدرة على :

1. تشغيل ماكينات الخراطة و معرفة أجزاءها .
2. تثبيت أداة القطع (قلم الخراطة).
3. تثبيت قطعة العمل على المخرطة .
4. إجراء بعض التمارين العملية على ماكينة الخراطة .

مستوى الاداء المطلوب :

ان يصل الطالب الى الاتقان بنسبة 100% .

الوقت المتوقع للتدريب :

6 ساعة

الوسائل المساعدة :

1. نماذج تمارين عملية.
2. عدد قياس وتحديد .
3. اقلام خراطة .

متطلبات الورشة :

1. التدريب على اجراءات السلامة الصناعية .
2. اتقان مهارات القياس والتحديد .

وسائل السلامة :

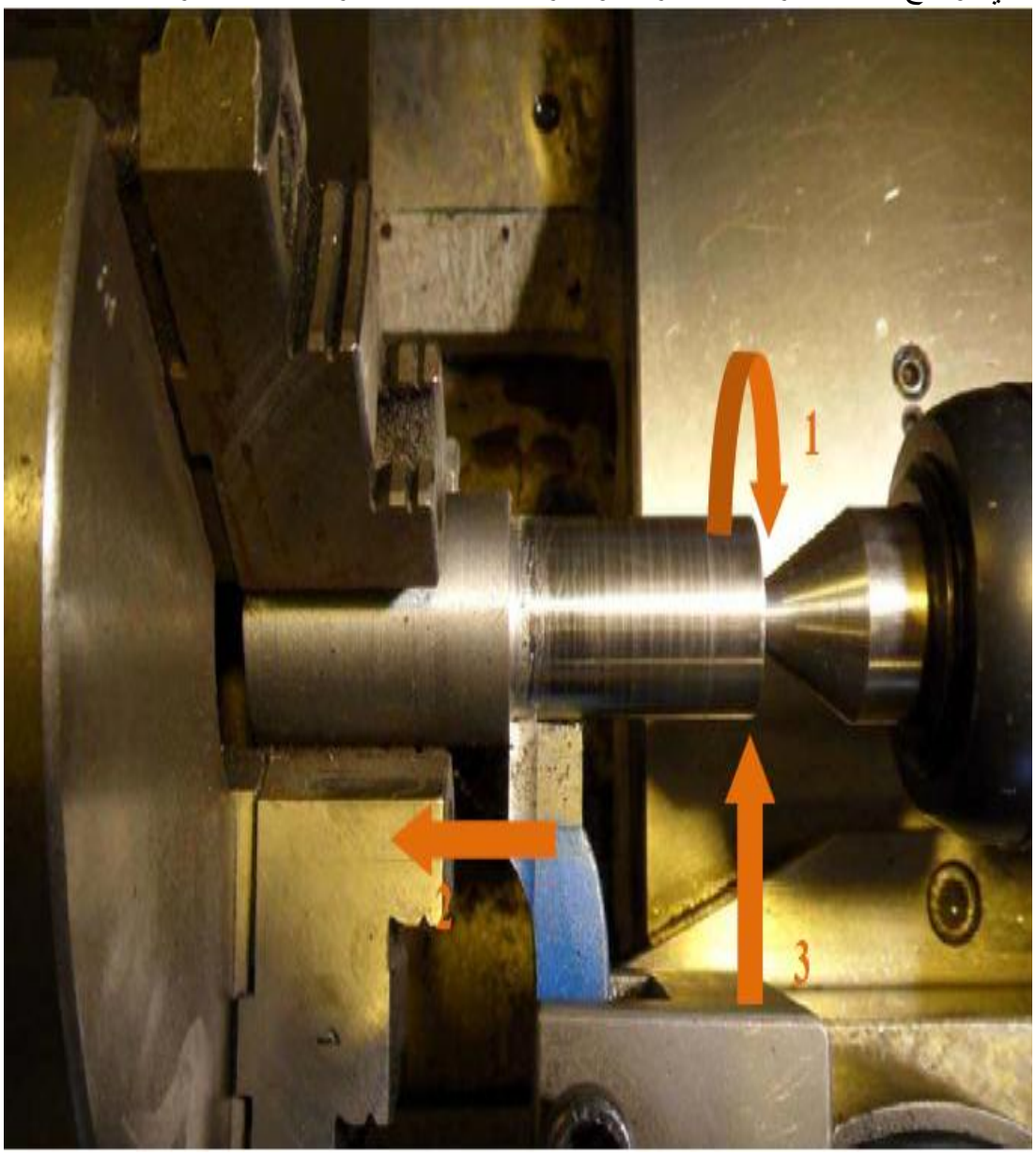
ارتداء واقيات الوجه واليد (الكفوف) والجسم (الصدرية او بدلة عمل) .

1.7 الخراطة turning

الخراطة عملية من عمليات التشغيل بالقطع بإزالة الطبقات الزائدة من المعدن على شكل رايش وتستخدم لذلك آلة قطع حيث تدور قطعة المشغولات حول محورها حركة اسطوانية وتتحرك آلة القطع حركة مستقيمة موازية لمحور الشغلة كما في الخراطة الطولية أو تتحرك آلة القطع عموديا على محور الشغلة كما في الخراطة العرضية .

يمكن التشغيل بهذه العملية السطوح الاسطوانية والمخروطية والمشكلة ،كما يمكن قطع المسننات وخراطة المجاري وتشغيل الأسطح العرضية أو التثقيب وتوسيع الثقوب وغير ذلك من الأعمال.

وتستخدم لذلك اله ضخمة تسمى **المخرطة** ،ولكي تتم عملية قطع المعادن المختلفة على المخرطة يجب أن تكون هناك حركات أساسية للقطعة المراد تشغيلها وقلم الخراطة ،لاحظ الشكل(7-1) الذي يوضح عملية الخراطة بالمخرطة والحركات الاساسية اللازمة لعملية الخراطة .



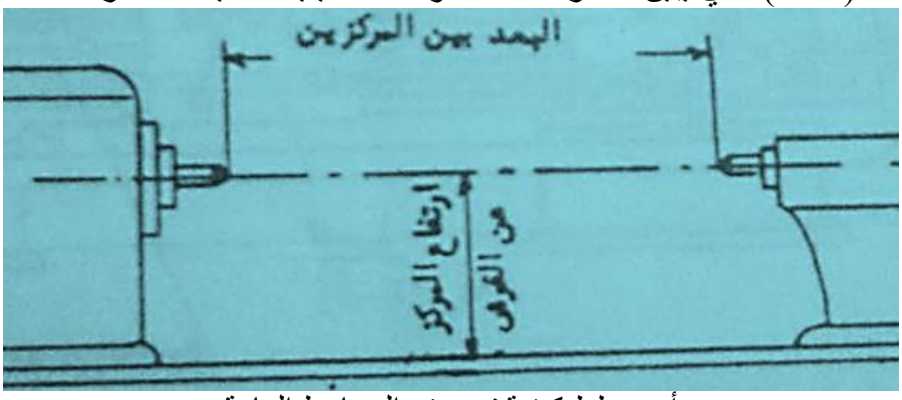
شكل (7 -1)
عملية الخراطة بالمخرطة والحركات الاساسية اللازمة لعملية القطع
(1.حركة القطع 2.حركة التغذية 3.حركة ضبط عمق القطع)

1.1.7 المخرطة Lathe

المخرطة ،عبارة عن آلة ضخمة تقوم بتحويل مقطع من الحديد ذا شكل معين إلى شكل أخر مراد تكوينه أو تغيير أي مقطع ذا شكل مربع أو مثلث إلى الشكل الدائري، باستخدام اداة قطع تسمى قلم الخراطة ،وهي على انواع منها ،المخرطة العامة والمخارط متعددة الاقلام ومخارط البرج .
يتم اختيار المخارط العامة (**وهذه المكائن منتشرة بصورة واسعة في المصانع والمعامل لقدرتها على القيام بمعظم عمليات الخراطة وقطع اللوالب**) طبقا **لأكبر قطر** مسموح بتشغيله على المخرطة وطول الشغلة (**البعد بين الذنبتين**) ويمكن تقسيم المخارط تبعا لذلك كالاتي :

1. **مخارط صغيرة** :ويكون فيها ارتفاع الذنبية عن الفرش 15 سم أي اكبر قطر يمكن تشغيله 30 سم وفي هذا النوع يكون البعد بين الذنبتين لا يزيد عن 75سم .
2. **مخارط متوسطة** :وفي هذا النوع يكون ارتفاع الذنبتين 15 - 30 سم أي اكبر قطر يمكن تشغيله تتراوح من 30 - 60 سم أما البعد بين الذنبتين فيتراوح من 75 - 150 سم .
3. **مخارط كبيرة** :يزيد فيها ارتفاع الذنبتين عن الفرش عن 30 سم والبعد بين الذنبتين اكبر من 150 سم.

لاحظ الشكل (7 -2) الذي يبين المخرطة العامة ومخطط كيفية تصنيف المخارط العامة .



أ. مخطط كيفية تصنيف المخارط العامة

ب. مخرطة عامة

شكل (7 -2)
المخرطة العامة ومخطط كيفية تصنيف المخارط العامة

2.1.7 أجزاء المخرطة

تتكون المخرطة من الاجزاء الرئيسية التالية ،لاحظ الشكل (7-3) :

1.**الفرش :**ويصنع من الحديد الزهر (الاهين) ويستخدم لتثبيت أجزاء الماكينة عليه ويوجد عليه مجاري(موجهات) أفقية تتحرك عليها عربة المخرطة والغراب المتحرك .

2.**الغراب الثابت**: ويوجد على الطرف الأيسر من الفرش ويحتوي على :

أ. عمود الدوران :ويستخدم لنقل حركة الدوران من صندوق التروس (الدشالي) إلى قطعة المشغولات وهو عبارة عن عمود فولاذي مجوف يمكن تركيب على نهايته الأمامية ماسكة ثلاثية أو رباعية أو صينية المخرطة وذلك لتثبيت قطع المشغولات .

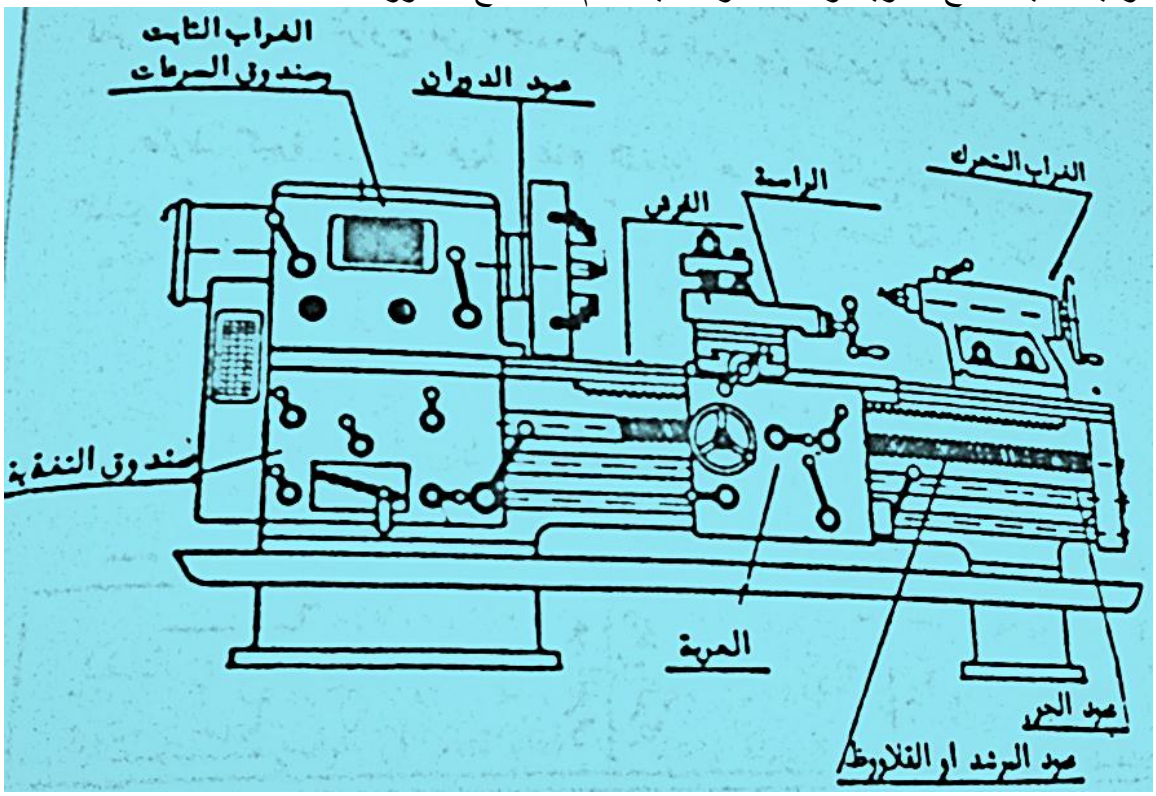
ب. صندوق التروس :ويقوم بنقل الحركة من المحرك الكهربائي إلى عمود الدوران ويحتوي على مجموعة من التروس (الدشالي) تتحول بفضلها سرعة المحرك الكهربائي إلى سرعات مختلفة تتناسب مع سرع القطع العديدة التي تتطلبها أقطار الأجزاء ومعادنها وعمليات التشكيل المختلفة .

3.**الغراب المتحرك** :ويتحرك على مجريين (موجهان) أفقيان على فرش المخرطة وعلى يمين الغراب الثابت ويستعمل لسند قطع المشغولات أمام الغراب الثابت وكذلك يستخدم في عمليات الثقب وفي تشكيل المخاريط .

4.**العربة والراسمة** :هي الجزء الذي ينزلق على الفرش باتجاه طولي وتحتوي على التروس اللازمة لنقل الحركة يدويا أو آليا" ، من عمود الجر أو العمود المرشد إلى العربة ،كما تستخدم الراسمة لتثبيت عدة القطع عليها وإعطائها حركة التغذية عند التشغيل وتنزلق الراسمة على العربة على دليل بشكل غنفاري لتعطي للقلم حركة عمودية على محور عمود الدوران .

5.**عمود الجر و العمود المرشد**: **العمود المرشد** هو الذي تنتقل إليه الحركة من عمود الدوران بواسطة التروس ليحرك العربة بالسرعة المطلوبة عند قطع القلاووظ في الشغلة.

إما **عمود الجر** فعبارة عن عمود أملس ذي مجريين على امتداده يقوم بسحب العربة على الفرش مؤديا عملية القطع الطويلة وهذا العمود لا يستخدم عند قطع القلاووظ .



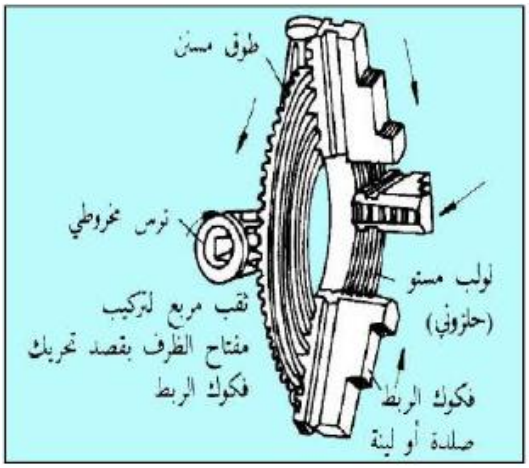
شكل (7-3)
مخطط يوضح الاجزاء الرئيسية للمخرطة

1.7. 3 طرق ربط المشغولات على ماكينة الخراطة

لإنجاز عملية الخراطة بدقة عالية يجب تحديد الطريقة الصحيحة الملائمة لتثبيت قطع العمل بحيث تكون محاورها الطولية موازية لدليل الفرش ومارة بمركز عمود الظرف لتجنب حدوث أي ذبذبة بقطعة العمل تؤدي إلى تلفها أو إصابة عدة القطع (قلم الخراطة) بإضرار .لربط المشغولات بمكائن الخراطة طرق عديدة هي :

1.الربط باستخدام الماسكة الثلاثية

تستخدم في كثير من الأحوال ماسكات ثلاثية الفكوك وهذه الماسكات سهلة الاستعمال وذلك لان الفكوك تتحرك في وقت واحد ،الأمر الذي يساعد على تثبيت القطع ذات السطح الاسطواني الداخلي والخارجي بحيث ينطبق محورها على محور عمود الدوران .لاحظ الشكل (7-4) الماسكة الثلاثية والية عملها.



شكل (7 -4)
الماسكة الثلاثية والية عملها

2.الربط باستخدام الماسكة الرباعية

تستخدم الماسكة الرباعية أو ما يسمى بالظرف ذو اللقم المستقلة في هذا النوع من الربط وهي تحتوي على أربعة فكوك يتحرك كل فك على حده دون الاعتماد على الفكوك الأخرى لهذا تستخدم في تثبيت القطع ذات الشكل الخارجي غير المتماثل .وكما مبين في الشكل (7-5).

شكل (7-5)
الماسكة الرباعية

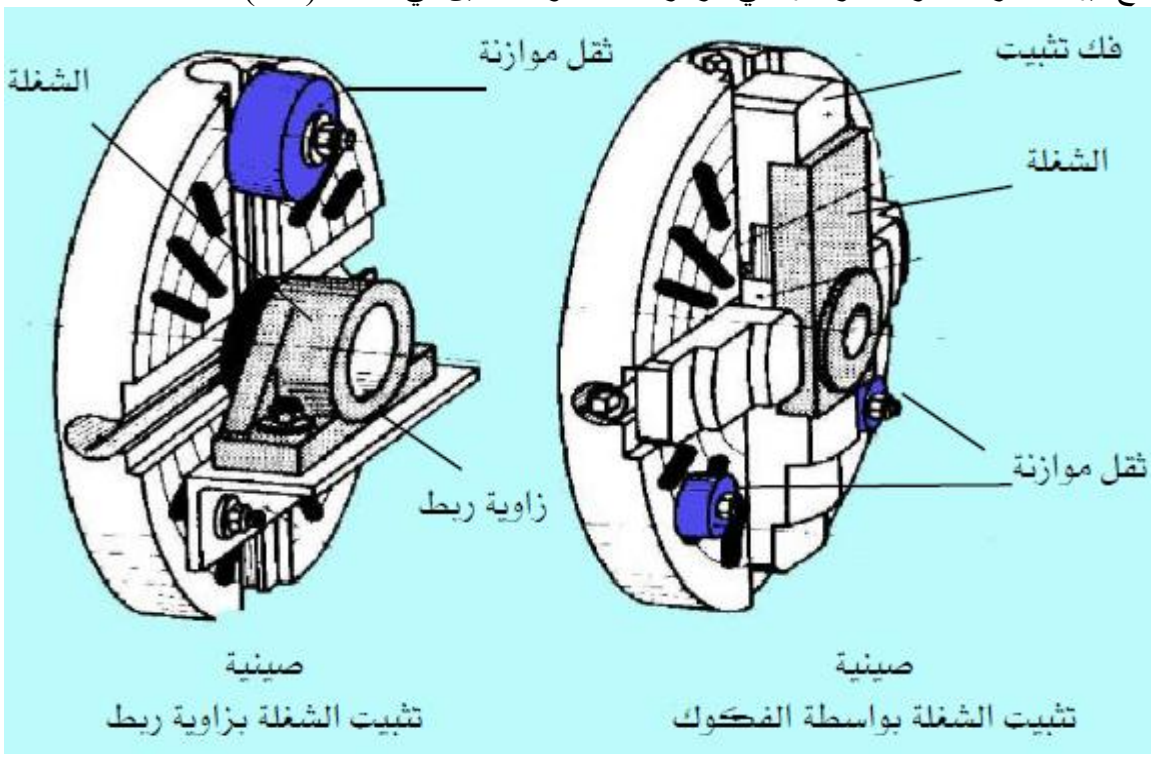
3.الربط باستخدام الماسكة الرباعية ذات اللقم المستقلة

يمكن بهذه الماسكة التحكم في مركز الشغلة على الوضع المطلوب انجازه ،ويضبط عن طريق استخدام ساعة القياس لتحديد المركز المطلوب للشغلة .لاحظ الشكل (7-6).

شكل(7-6)
الماسكة الرباعية ذات اللقم المستقلة

4.الربط باستخدام الصينية

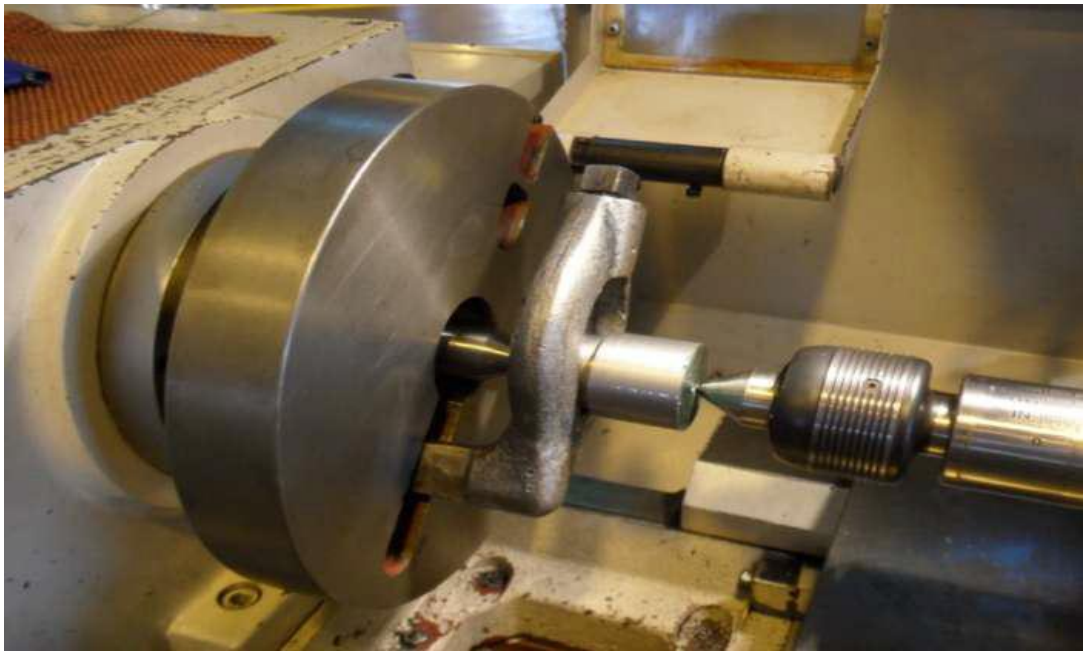
تستخدم الصينية المسطحة في هذا الربط وهي عبارة عن قرص من حديد الزهر يحتوي على سرة للتثبيت على عمود دوران المخرطة ،أما سطحها الجانبي فيحتوي على أربعة أو ستة مجاري على شكل حرف T وتوجد بالإضافة إلى ذلك مجاري نافذة وتشد القطع المراد خارطتها بواسطة مثبتات على شكل حرف L ومسامير مقلوظة ضاغطة تحرك يدويا وتشد في هذه المجاري .تستعمل الصينية المسطحة في تثبيت قطع العمل غير المنتظمة والغير دائرية والتي لا تقع فيها الأجزاء المراد خارطتها في مركزها تماما وكما مبين في الشكل (7-7).



شكل(7-7)
الربط باستخدام الصينية

5.الربط بين ذنبتين

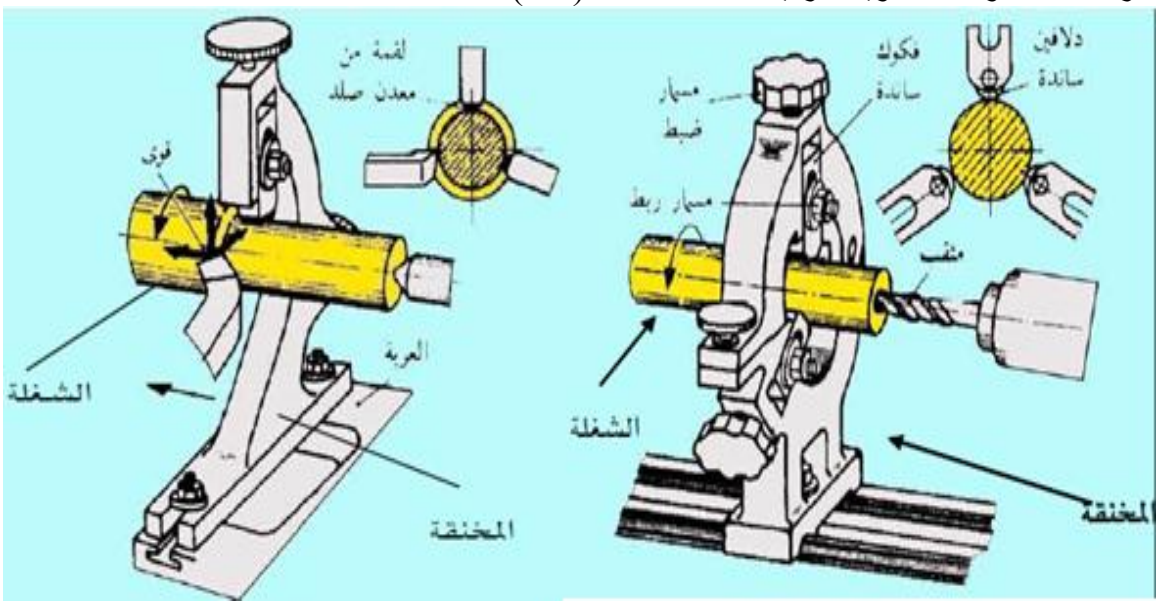
إن أكثر طرق التثبيت انتشارا هي طريقة التثبيت بين ذنبتين وللتشغيل بهذه الطريقة تصنع ثقوب في طرفي القطعة المراد تثبيتها وعند وضع القطعة على الماكينة تدخل نهاية الذنبة الأمامية والخلفية في هذين الثقبين لاحظ الشكل (7-8) والذي يوضح طريقة التثبيت بين ذنبتين .



شكل(7-8)
الربط بين ذنبتين

6.المخنقة الثابتة والمخنقة المتحركة

المخنقة الثابتة وتستخدم لسند المشغولات الطويلة والرفيعة ،بينما تستخدم المخنقة المتحركة عند خراطة المشغولات الطويلة الرفيعة .لاحظ الشكل (7-9) ادناه .



1.المخنقة الثابتة 2.المخنقة المتحركة

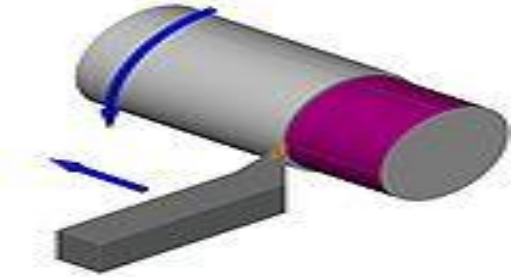
شكل (7-9)
المخنقة الثابتة والمخنقة المتحركة

2.7 العمليات التشغيلية التي تجري على ماكنة الخراطة

تجرى بالمخرطة عدد كبير من العمليات الشائع منها :

1.الخراطة الطولية :

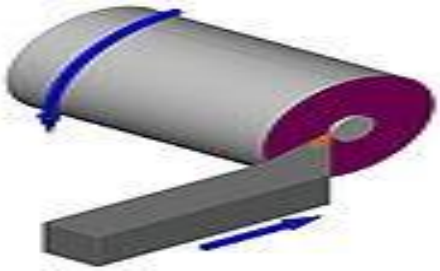
وفيها تتلقي قطعة المشغولات حركة دورا نية حول محورها ويتلقى قلم الخراطة حركة موازية لمحور القطعة (**حركة تغذية**) وهي تنقسم إلى خراطة داخلية أو خارجية وكذلك يتحرك قلم الخراطة حركة عمودية على محور القطعة (**عمق القطع**) لاحظ الشكل (7-10) .



شكل (7-10)
عملية الخراطة الطولية

2.الخراطة العرضية :

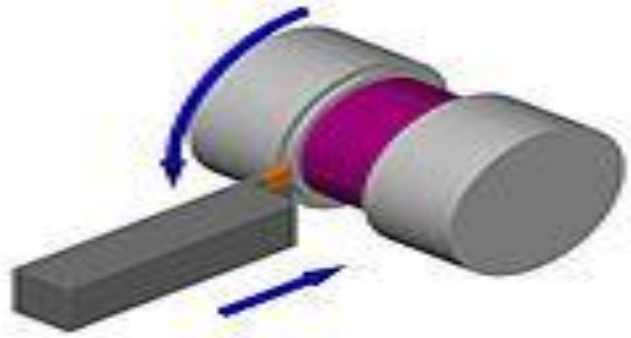
وفيها تتحرك قطعة المشغولات حركة دورانية حول محورها ويلتقي قلم الخراطة بحركة عمودية على محورها (**حركة تغذية**) وكذلك يتحرك قلم الخراطة حركة في اتجاه موازي لمحور الشغلة (**عمق القطع**) وكما مبين في الشكل (7 -11) .



شكل (7-11)
عملية الخراطة العرضية

3. خراطة عملية القطع :

وهي خراطة الشغلة ابتداء من السطح باتجاه المركز وتستعمل في عملية القطع أقلام خاصة يجب أن يكون طول رأس القلم اكبر بقليل من نصف قطر الشغلة المراد قطعها وكما مبين في الشكل (7-12) .

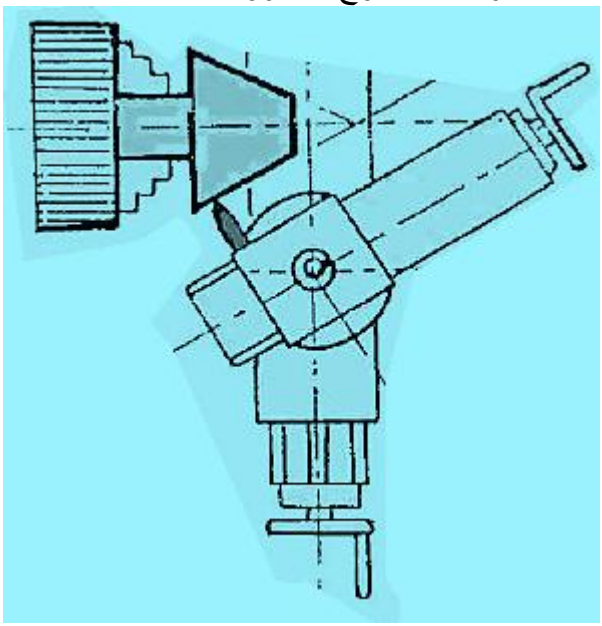


شكل (7-12)
خراطة عملية القطع

4. خراطة السطوح المخروطية :

كثير من أجزاء الماكينات والعدد القاطعة كالبنط وأعمدة الإدارة تحتوي على سطح مسلوب وذلك لان السلبة تساعد على ربط الأجزاء ببعضها بدقة وتسهل جمعها وفكها والمخرطة هي أفضل ماكينات التشغيل لعمل السلبة والتي هي عبارة عن تشكيل كامل أو ناقص ويتم عمل السلبة أما باستخدام الغراب المتحرك او باستخدام جهاز السلبة الإضافي أما في حالة خراطة المشغولات القصيرة الداخلية والخارجية والتي بها سلبة كبيرة فيمكن تشغيلها بإمالة الراسمة الصغرى وعند استخدام هذه الطريقة تستعمل التغذية اليدوية بتحريك الجزء العلوي للراسمة .

لاحظ الشكل (7-13) لعملية خراطة السطوح المخروطية .



شكل (7-13)
مخطط يوضح عملية الخراطة المخروطية

5.عملية الثقب على المخرطة

يفضل ثقب قطع التشغيل الاسطوانية على المخرطة لضمان دقة محوريتها،اذ يتم ثقب المشغولات المختلفة على المثقاب باستخدام بريمة مركز ثم استخدام بريمة بالقياس المطلوب بشرط أن تكون زوايا القطع لهذه البريمة تتناسب مع معدن قطعة التشغيل .لاحظ الشكل (7-14).

1.استخدام بنطة مركزة 2.الثقب المخرطة

شكل(7-14)
عملية الثقب على المخرطة

3.7 أقلام الخراطة

حيث ان اقلام الخراطة هي عدة القطع المستخدمة في ازالة المعدن في عملية الخراطة ،ونظرا لأهميتها سيتم دراستها من حيث معرفة انواعها والمعادن المستخدمة في صناعتها .

1.3.7 أنواع أقلام الخراطة

تنقسم أقلام الخراطة حسب نوعية العمل واتجاه التغذية وحسب معدن الجزء القاطع إلى :

1.أقلام خراطة السطوح الخارجية :

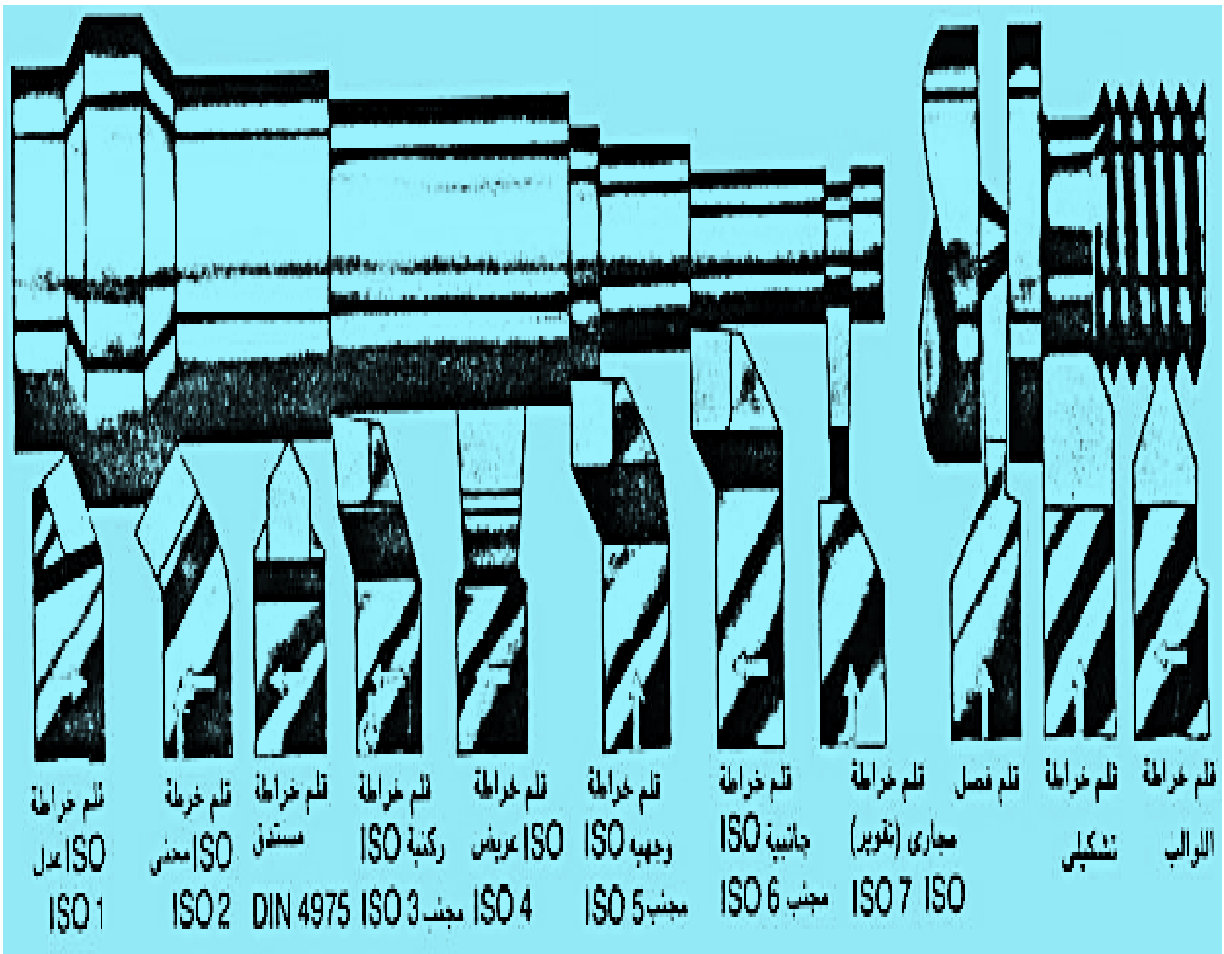
وهي الشائع استعمالها في خراطة السطوح الخارجية والتخشين والتقريب وتكون أما ذات طرف قاطع يمين أو يسار ويتم تشكيل الطرف على حجر الجلخ بزوايا منحنية لإمكان تشكيل سطح الشغلة عند تغير الأقطار.

2.أقلام خراطة السطوح الجانبية :

تسمى هذه الأقلام ،أقلام زاوية أو أقلام استعدال للوجه وتستخدم في خراطة الاوجه الجانبية .

3.أقلام الفصل او القطع :

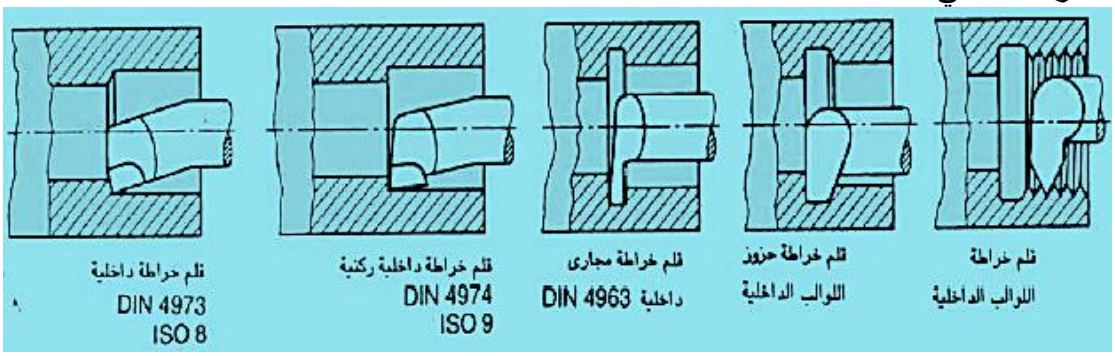
من اجل فصل أو قطع شغله على المخرطة من القطعة الخام نستعمل القلم باتجاه عمودي على المحور ونعطي تغذية بهذا الاتجاه ويتناسب عرض القلم مع قطر الشغلة كما ويجب أن يكون القلم مزودا بزوايا خلوص جانبية لتسهيل عملية الفصل وتجنب حصر القلم بالشغلة
لاحظ الشكل (2-15) الذي يوضح بعض انواع أقلام خراطة السطوح الخارجية والجانبية والفصل.



شكل (7 -15)
أقلام خراطة السطوح الخارجية والجانبية والفصل

4.أقلام الخرط الداخلي :

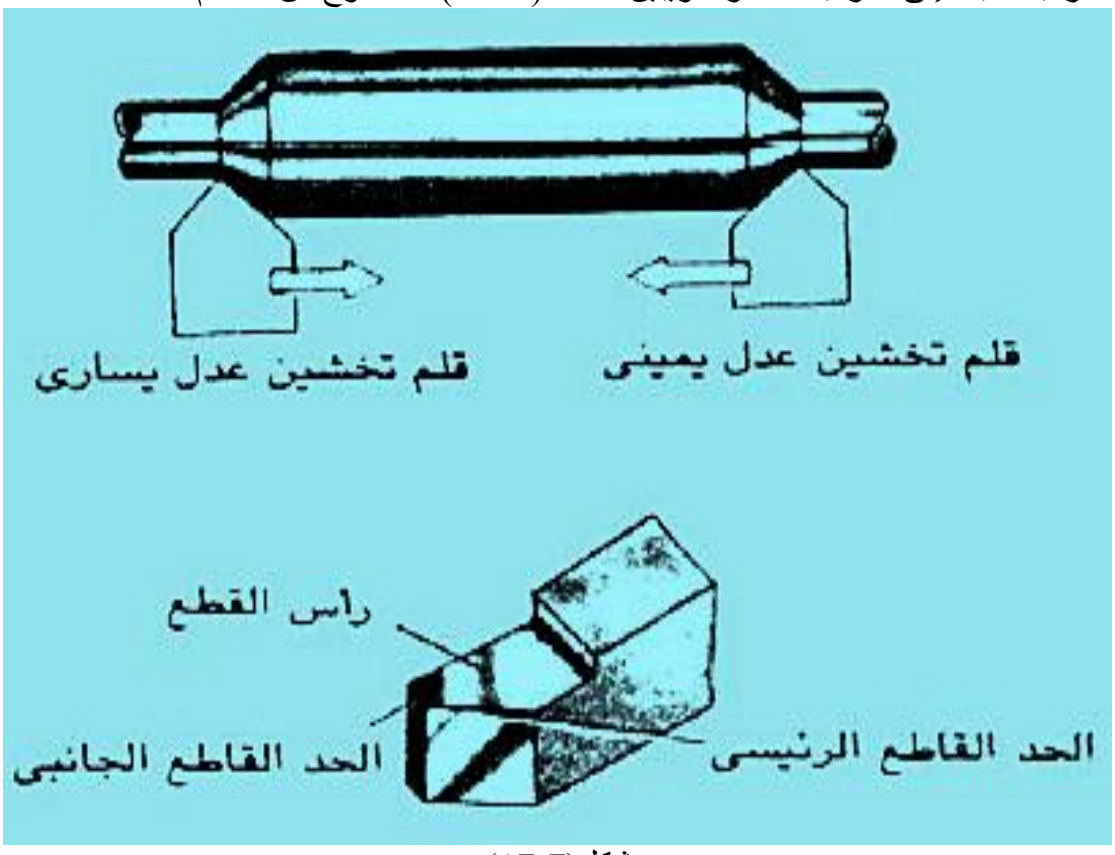
تستخدم بعض أنواع هذه الأقلام في توسيع الثقوب الداخلية وعندها يكون اتجاه حركة التغذية للخارج أما إذا كان المطلوب خرطا داخليا طوليا فمن الأفضل وضع قلم الخراطة في عمود من الصلب به ثقب مربع أو تبعا لشكل القلم ليكون القلم أكثر اتزانا ولتلافي الذبذبات والاهتزازات نتيجة للقطع إذا كانت الاسطوانة من الداخل طويلة .ويبين الشكل (7 - 16) بعض أنواع أقلام الخرط الداخلي.



شكل(7-16)
أقلام الخرط الداخلي

5.الأقلام اليمينية واليسارية :

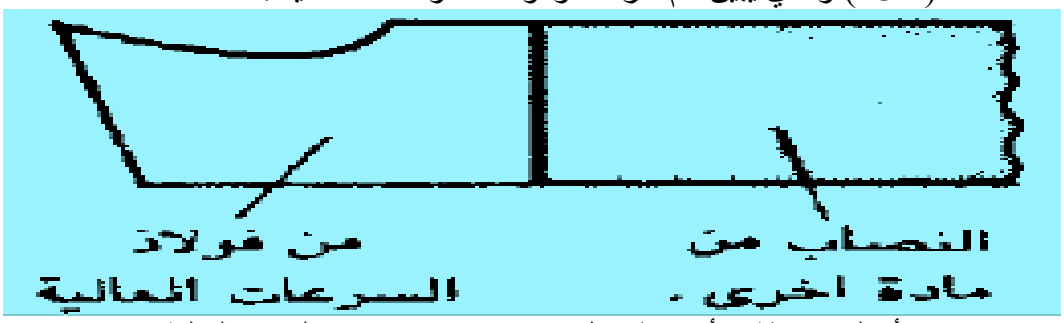
تنقسم أقلام المخرطة إلى نوعين من ناحية الحد القاطع وذلك حسب نوع التغذية الطولية يمين او يسار ،فالقلم اليمين يستخدم عندما تكون التغذية من اليمين إلى اليسار أي من الغراب المتحرك إلى الغراب الثابت أما القلم اليسار فيستخدم عندما تكون التغذية من اليسار إلى اليمين أي من الغراب الثابت إلى الغراب المتحرك ويبين الشكل (7-17) هذا النوع من الأقلام .



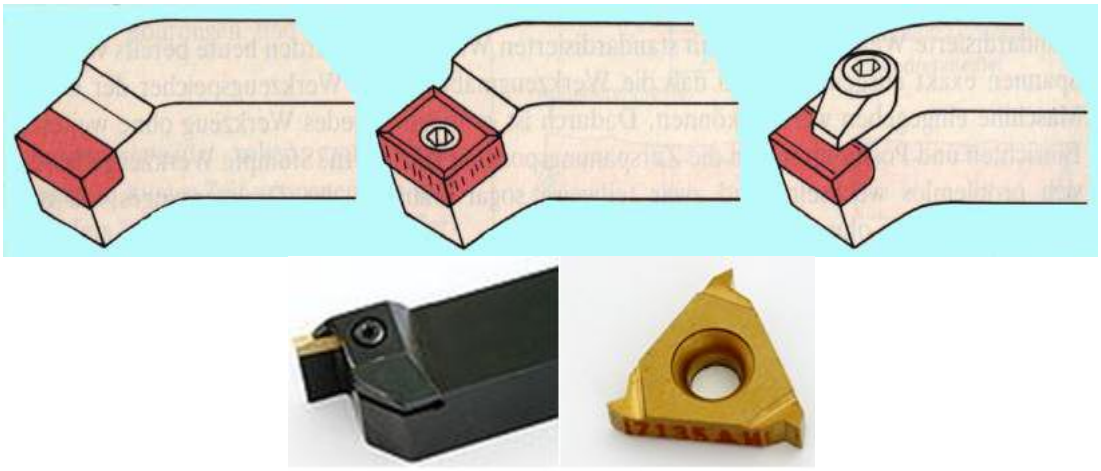
شكل(7-17)
اقلام اليمين واقلام اليسار

2.3.7 مواد تصنيع أقلام الخراطة

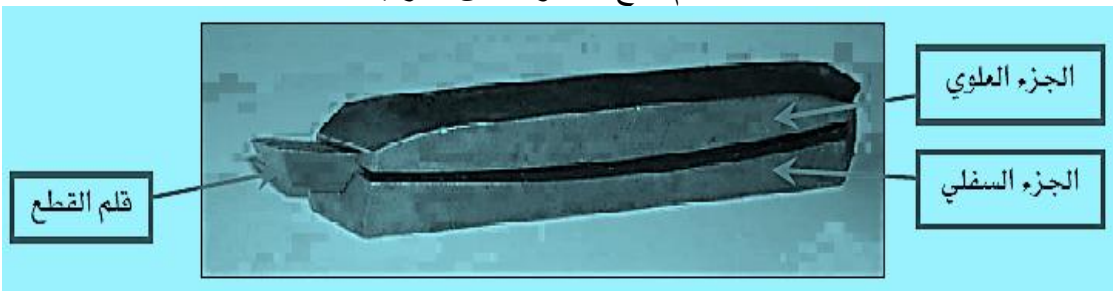
تستخدم في تصنيع أقلام الخراطة انواع فولاذ العدة اللاسبائكي ، وفي أحوال كثيرة أنواع فولاذ السرعات العالية ،والكربيدات أو مواد القطع من الخزف الاكسيدي .وغالبا ما تستخدم لأقلام الخراطة الصغيرة لقم من فولاذ السرعات العالية تثبت في مرابط مناسبة .اما في اقلام الخراطة الكبيرة فتلحم رؤوس قاطعة على نصاب القلم المصنوع من فولاذ الانشاءات بأسلوب اللحام التناكبي .كما يفضل لا سباب اقتصادية استعمال لقم القطع من الكربيد او الخزف الاكسيدي على شكل لقم قطع متعددة القواطع يمكن تثبيتها على نصابات فولاذية اما باللحام الصلد او بتثبيتها بمسمار .وبصورة عامة تصنع العدد القاطعة من الصلب الكاربوني وصلب السرعات العالية والصلب الكاربوني المزود بلقم الكاربيد والصلب الكاربوني المزود بلقم من السيراميك لاحظ الشكل (7-18) والذي يبين قلم خراطة ومواد الحدود القاطعة فيه .



أ. قلم خراطة برأس قطع ملحوم مصنوع من فولاذ السرع العالية



ب. لقم قطع مصنوعة من الكربيد



جـ. لقم من فولاذ السرع العالية مثبت بمربط

شكل (7-18)
قلم الخراطة ومواد الحدود القاطعة فيه

3.3.7 زوايا قلم الخراطة

يقصد بزوايا قلم الخراطة ،ميل الاسطح المختلفة للأسفين ،وتتنوع قيم هذه الزوايا لتناسب امور عدة منها نوعية مادة قطعة الشغل وتقليل الحرارة الناتجة من الاحتكاك بين اداة القطع والشغلة والرايش وتسهيل القطع وكذلك تحقيق شكل منطقة الانتقال من سطح لسطح اخر . تقوم كل زاوية من زوايا قلم الخراطة بمهمة محددة في انجاز عملية الخراطة بالشكل المطلوب وهذه المهمات هي :

1.زاوية الجرف (γ):مهمتها تسهيل القطع عبر التأثير على زاوية القص وقيمتها بين (8- 20^o)

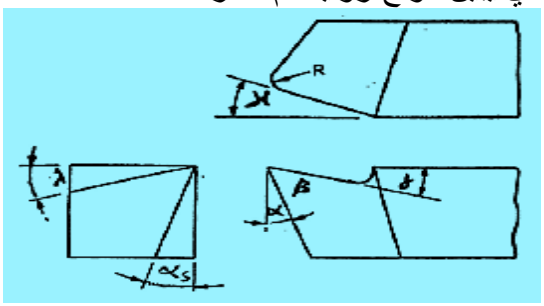
2.زاوية الاداة (β):مهمتها توفير للاسفين حتى يتحمل قوى القطع وتنحصر قيمتها بين 40-50^o لقطع الشغلة ذات المادة الطرية و60-70^o لقطع الشغلة ذات المادة الصلبة .

3.زاوية الخلوص (α) :مهمتها تقليل احتكاك الاداة مع قطعة الشغل مما يقلل من الحرارة الناتجة وتنحصر قيمتها بين 5-8 درجة .

4.زاوية مقدمة القلم (ε) :مهمتها توفير المتانة لمقدمة القلم لتقليل تأكلها وتنحصر قيمتها بين 11-90درجة .

5.زاوية المقابلة (χ):مهمتها تسهيل تسريب الحرارة الناتجة عبر كتلة الاسفين وتحقيق الشكل المطلوب للانتقال من سطح لسطح اخر في قطعة الشغل وتنحصر قيمتها بين 0-90 درجة .

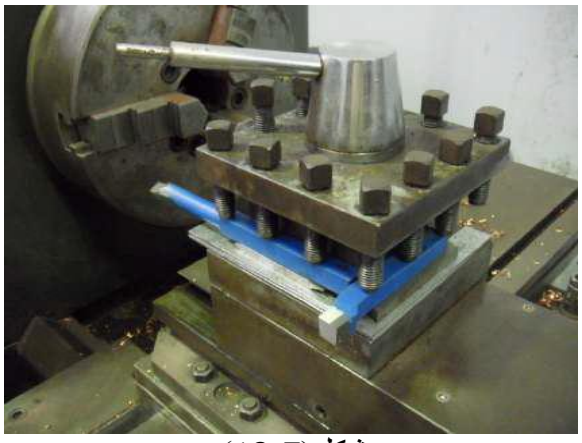
لاحظ الشكل (7-19) والذي يبين موقع زوايا قلم الخراطة .



شكك (7-19)
زوايا قلم الخراطة

4.3.7 تثبيت قلم الخراطة على ماكينات الخراطة

يجب تثبيت قلم الخراطة في حامل الأقلام بشكل صحيح وربطه ببروز قصير وذلك لكي لا يتسبب طول القلم في اهتزازه مما يؤدي إلى كسره ويربط ربطا محكما كما يجب أن تكون قمة القلم (حد القطع) على ارتفاع قمة الغراب الثابت .يوضح الشكل (7-19) كيفية تثبيت قلم الخراطة على ماكينة الخراطة .



شكل(7-19)
تثبيت قلم الخراطة على ماكينة الخراطة

4.7 ادامة ماكينة الخراطة وعمليات الصيانة

تتوقف دقة عمل المكائن بصورة عامة على صيانتها والحفاظ عليها بشكل صحيح ،والمخرطة كأي ماكنة اخرى تحتوي على عدد كبير من الاجزاء والتي من الواجب تزييتها أو تشحيمها لمنع تآكلها وفيما يلي أهم النقاط الواجب مراعاتها للحافظ على المخرطة هي:

1.يجب بعد الانتهاء من العمل يوميا ازالة الاتربة والاوساخ وفضلات المعادن والزيوت والشحوم المتجمدة وسوائل التبريد وتستعمل لذلك فرشاة خاصة وقطع من القماش القطني .

2.تزييت فرش المخرطة وجميع المنزلقات التي تتحرك عليها العربة والراسمة وكذلك لولب السحب مع تحريك العربة يدويا على امتداد الفرش عدة مرات لتوزيع الزيت بشكل متساو .

3.تزييت أو تشحيم جميع الكراسي المزودة بثقوب او حلمات التزييت بواسطة المزيتات او المشحمات الخاصة مع استعمال الزيت والشحم بدرجة اللزوجة الصحيحة .

4.تنظيم شد الاحزمة الناقلة للحركة ومراقبة ذلك باستمرار اذ أن ارتخاءها يؤدي الى انزلاقها واستهلاكها بسرعة كما أن شدها أكثر من المطلوب يؤدي الى تسخين كراسي التحميل وتاكلها بسرعة ويجب منع تسرب الزيت الى الاحزمة لمنع انزلاقها واستهلاكها .

5.لا يجوز مطلقا رفع الاغطية الواقية عن أماكنها أثناء اشتغال المخرطة منعا للحوادث .

6.في حالة توقف العمل لمدة طويلة كما يحدث في الاعياد والعطلات ،يجب ان تسمح المخرطة جميعها بقطعة من القماش المبللة بالنفط ثم تدهن المنزلقات والاجزاء المتحركة بالزيت جيدا لمنع تكون الصدأ.

7.يجب اتباع تعليمات الصيانة في كتالوك المخرطة بكل دقة .

أسئلة للمراجعة

س1/عرف عملية الخراطة ؟

س2/ماهي استخدامات الخراطة ؟

س3/عدد العمليات الممكن اجرائها على ماكينة الخراطة ؟

س4/عدد زوايا قلم الخرطة ؟ثم بين وظيفة كل زاوية ؟

س5/اشرح كيف تتم صيانة ماكينة الخراطة بعد انتهاء العمل بها ؟

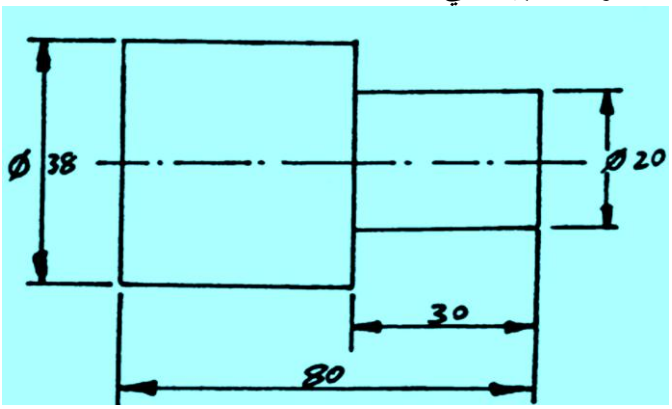
التمارين العملية

تمرين (1) :

الخراطة الطولية والعرضية

النشاط المطلوب :

باستخدام المخرطة العامة قم بتنفيذ المشغولة المبينة في المخطط ادناه ؟

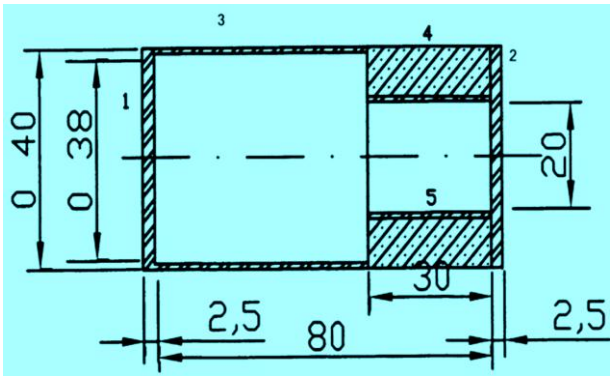


الأدوات المستعملة :

1.نماذج عمل بقطر 40ملم وبطول 85ملم من الفولاذ الطري.
2.ظرف ثلاثي او اربعة فكوك للتثبيت لان الطول اصغر من 100ملم .
3.قلم خراطة وجهية وقلم خراطة طولية خشنة وقلم خراطة طولية ناعمة .
4.ادوات قياس (قدمة قياس).
5.سائل تبريد مكون صابون وماء وزيت .

خطوات العمل :

1.خراطة الواجهة (1) .
2.تغيير التثبيت ثم خراطة الواجهة (2).
3.خراطة طولية للسطح (3) .
4.تغيير التثبيت ومن ثم خراطة طولية تشطيبية للسطح (5).
5.القياس .



الخبرة المكتسبة :

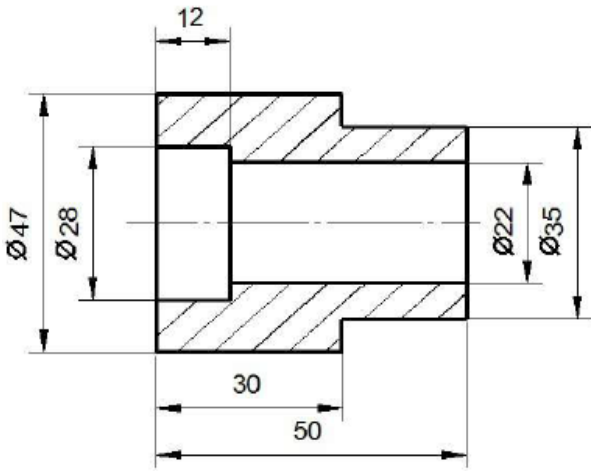
1.إتقان العمل بأدوات القياس .
2.تنفيذ الرسوم الصناعية عمليا .
3.تشغيل ماكينة الخراطة واتقان تثبيت المشغولة وقلم الخراطة .

تمرين (2) :

الخراطة الداخلية

النشاط المطلوب :

باستخدام المخرطة العامة قم بتنفيذ المشغولة المبينة في المخطط ادناه ؟



الأدوات المستعملة :

1.نماذج عمل بقطر 50ملم وبطول 55ملم من الفولاذ الطري.
2.ظرف ثلاثي او اربعة فكوك للتثبيت لان الطول اصغر من 100ملم .
3.قلم خراطة وجهية وقلم خراطة طولية خشنة وقلم خراطة طولية ناعمة وقلم خراطة داخلية.
4.بريمة تثقيب داخلي.
5.ادوات قياس (قدمة قياس).
6.سائل تبريد مكون صابون وماء وزيت .

خطوات العمل :

1.خراطة الواجهة (1) .
2.تغيير التثبيت ثم خراطة الواجهة (2).
3.خراطة طولية للسطح (3) .
4.تغيير التثبيت ومن ثم خراطة طولية تشطيبية للسطح (5).
5.التثقيب .
6.التوسيع للقطر المطلوب .
7.القياس .

الخبرة المكتسبة :

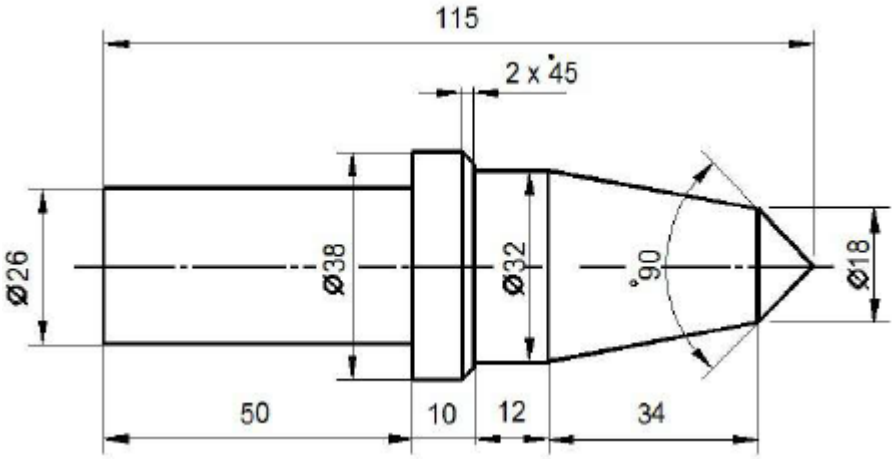
1.إتقان العمل بأدوات القياس .
2.تنفيذ الرسوم الصناعية عمليا .
3.تشغيل ماكينة الخراطة واتقان تثبيت المشغولة وقلم الخراطة .

تمرين (3) :

خراطة السلبة والمخروط

النشاط المطلوب :

باستخدام المخرطة العامة قم بتنفيذ المشغولة المبينة في المخطط ادناه ؟



الأدوات المستعملة :

1.نماذج عمل بقطر 40ملم وبطول 120ملم من الفولاذ الطري.
2.ظرف ثلاثي او اربعة فكوك للتثبيت لان الطول اصغر من 100ملم .
3.قلم خراطة وجهية وقلم خراطة طولية خشنة وقلم خراطة طولية ناعمة وقلم خراطة داخلية.
4.ادوات قياس (قدمة قياس).
5.سائل تبريد مكون صابون وماء وزيت .

خطوات العمل :

1.خراطة الواجهة (1) .
2.تغيير التثبيت ثم خراطة الواجهة (2).
3.خراطة طولية للسطح (3) .
4.تغيير التثبيت ومن ثم خراطة طولية تشطيبية للسطح (5).
6.عمل السلبة.
7.القياس .

الخبرة المكتسبة :

1.إتقان العمل بأدوات القياس .
2.تنفيذ الرسوم الصناعية عمليا .
3.تشغيل ماكينة الخراطة واتقان تثبيت المشغولة وقلم الخراطة .

مع تمنياتنا بالنجاح
قسم الهندسة الميكانيكية
مدرس المادة /أ. عبد فارس العزاوي / موبايل 07703947587