مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
برنامج تطوير منظومة التعليم والتدريب المهني من أجل التشغيل
المقدم من البنك الإسلامي للتنمية لتطوير مهنة الخراطة

بيان العالمية للتدريب

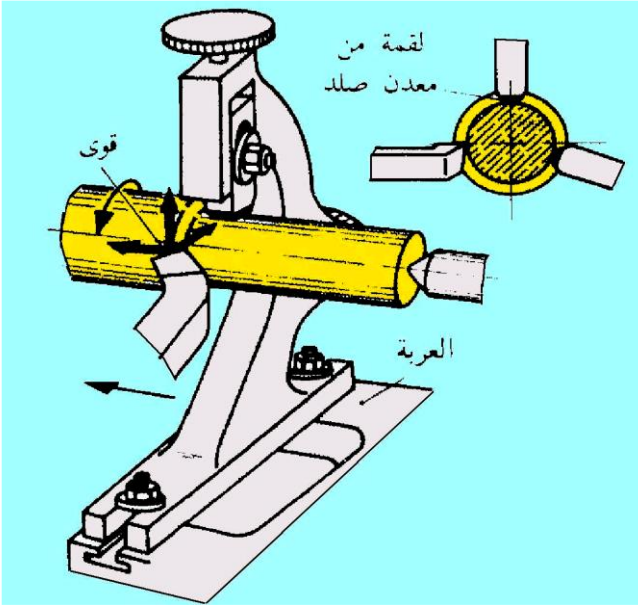
المهنة : خراطة المعادن

(نظام وحدات تدريبية)

الوحدة الثانية: مهارات تخصصية للخراطة

Advanced Turning Skills

للصف : الثانى



العام التدريبى
٢٠١٦/٢٠١٧

إعداد: بيان العالمية للتدريب
مراجعة: د م . هانى السيد عبد الحليم
كلية الهندسة – جامعة عين شمس

إشراف عام : مدير المكون
مهندسة : مديحة رفعت محمد

المراجعة الفنية والتصميمية
مهندس : سيد كامل محمد جاد
الإستاذ : مجدى توفيق عبد الشهيد

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى

المهنة : خراطة المعادن (نظام وحدات تدريبية)

الصف : الثانى

رقم الوحدة: (٢)

إسم الوحدة: مهارات تخصصية للخراطة (Advanced Turning Skills)

مدة التنفيذ : ٢٤٠ ساعة

المعارف النظرية : (٤٠ ساعة)

- الشاقات (انواعها - استخدامها - طرق التشغيل عليها).
- الذنب (انواعها - استخدامها)
- المخانق (انواعها - استخدامها)
- الخراطة الداخلية (الثقب - توسيع الثقوب).
- خراطة المساليب (الداخلية - الخارجية).
- معادن العدد القاطعة (انواعها – مواصفاتها - معالجتها حراريا)

المهارات العملية: (٢٠٠ ساعة)

مطلوب تنفيذ التدريبات العملية التالية:

رقم	المهارات العملية	الزمن بالساعة
١	عامود مشغل	٣٢
٢	الخراطة الخارجية المتدرجة الدقيقة	٢٤
٣	خرط وتجميع عامود مدرج وجلبة مدرجة من الداخل	٣٢
٤	خراطة االمائل (المسلوب) الخارجى والداخلى	٤٠
٥	ذنبة ثابتة (مورس ؟)	٢٤
٦	الخراطة الداخلية والخارجية واستعمال الشاقات	٤٨
	إجمالى	٢٠٠

مستلزمات التدريب:

- **المكان:** ورشة خراطة
- **الخامات/ طالب:**
  - نماذج مشغولات جاهزة
  - قطع خامات صلب طرى مبروم بالأبعاد الموضحة برسومات التمارين العملية

- **العدد والأدوات:** وسائل وقاية - عدد يدوية - قدمة ذات ورنية (باكوليس)- ميكرومتر بنط متنوعة - أقلام خراطة متنوعة – اخرى عند الحاجة
- **المعدات والأجهزة :** مخرطة عامة بملحقاتها – حجر جلخ - المعدات والأجهزة المتاحة بالورشة
- **المساعدات التدريبية :** بروجيكتور - نماذج محاكاة - وسائل إيضاح - لوحات إرشادية - إخرى عند الحاجة

ملاحظات هامة :

- يتم تقسيم زمن الوحدة التدريبية بحيث يكون حوالى (٣٠ ٪ للمعارف النظرية و٧٠ ٪ للمهارات العملية).
- يلزم تدريب القائم بالتدريب (المدرب) على المهارات الجديدة وإسلوب التدريب بنظام الوحدات التدريبية.
- يلزم توفير جميع مستلزمات التدريب للوحدات التدريبية قبل بدء التنفيذ بوقت مناسب.

الوصف العام للوحدة (Unit Summary)

هذه الوحدة تحدد مجموعة من الكفاءات الأساسية التي تحتاجها للعمل بأمان فى ورش تشغيل المعادن بالخراطة ، وسوف تعدك وتؤهلك للدخول فى العمل بالقطاعات الهندسية والتصنيع ، وتخلق تناغم وتقارب بين التعليم والعمل ، وسوف توفر لك مهارات إضافية من الكفاءات المهنية في مجال الخراطة وورش المعادن المختلفة .

وتعمل على خلق إحترافية عالية للكفاءات الفنية وذلك بشرح المعارف النظرية وتنفيذ المهارات العملية والفنية طبقا للمعايير المهنية ، وذلك باستخدام إسلوب لماذا وكيف تتم عمليات التشغيل فى كل خطوة عند القيام بأعمال وواجبات تشغيل وتنفيذ عمليات خراطة مختلفة على أدوات وأجهزة القياس المختلفة ، والتدريب على الإلتزام بإشتراطات السلامة الصناعية والبيئية أثناء الممارسة العملية ، مع فهم لماذا وكيف يتم مراعاة الدقة فى قراءة وفهم الرسومات الفنية و القياس والمهارة فى تصنيع وتشكيل وتشطيب الأجزاء وفحص الأجزاء التالفة وتحديد أسباب التلف طبقاً لمعايير ومواصفات فنية محددة .

الأهداف التفصيلية:

بنهاية التدريب على هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

١. تحديد انواع المخاطر المختلفة وتنفيذ تعليمات السلامة المهنية والبيئية بموقع العمل.
٢. ارتداء ملابس الوقاية بطريقة صحيحة.
٣. التدريب على مهارات الأستخدام الصحيح والآمن للأنواع المختلفه لأدوات القطع والفحص والقياس والمعايره من خلال النماذج.
٤. الخراطة الطولية الخارجية الدقيقة
٥. الثقب وتوسيع الثقوب والخراطة الداخلية
٦. الثقب والخراطة الداخلية المتدرجة
٧. خراطة المساليب الخارجية والداخلية (باستخدام الراسمة الصغرى)
٨. الخراطة الداخلية والخارجية واستعمال الشاقات
٩. قياس الأبعاد الداخليه والخارجيه لشغله بواسطة الميكرومترات وتحديد قيمة السلبه.
١٠. تنظيف المخرطة والعدد والأدوات والمعدات المستخدمة وإرجاعها إلى أماكنها.

تعليمات السلامة المهنية عند العمل على المخرطة :

١. ارتداء ملابس غير مهرولة.

٢. ارتداء النظارة الواقية من الرايش.

٣. عدم لبس الخواتم وعنق الرقبة.

٤. تجنب الشعر الطويل.

٥. عدم مسك الرايش باليد.

٦. عدم تغيير السرعات أثناء دوران الظرف.

٧. عدم إجراء عملية القياس والشغلة دائرة.

٨. عدم ترك مفتاح الظرف بالظرف بعد الربط أو الفك.

٩. الربط الجيد لأدوات القطع وقطعة التشغيل.

بعد الإنتهاء من العمل يجب عليك :

١. فصل مصدر الكهرباء عن المخرطة .

٢. تنظيف العدد والأدوات والمعدات المستخدمة وإرجاعها إلى أماكنها .

٣. تنظيف المخرطة وتزييت أماكن الإنزلاق بها .

٤. تنظيف وترتيب مكان العمل.

فهرس محتويات الوحدة التدريبية

م	العنصر	الموضوع		رقم الصفحة
١	**كيفية إستخدام الوحدة**	إرشادات وخطوات تنفيذ الوحدة التدريبية تحت إشراف المدرب		٦
٢	**المعارف النظرية**	- الشاقات (انواعها - استخدامها - طرق التشغيل عليها). - الذنب (انواعها - استخدامها) - المخانق (انواعها - استخدامها) - الخراطة الداخلية (الثقب - توسيع الثقوب). - خراطة المساليب مورس (الداخلية - الخارجية). - معادن العدد القاطعة (انواعها- مواصفاتها - معالجتها حراريا)		١٠
٣	**الاختبار الذاتى للمعلومات**	**أسئلة شاملة للمعارف النظرية**		٣٨
٤	**الإجابات النموذجية**			٤١
٥	**التدريبات العملية**	**م**	**إسم التمرين وملخص المهارات العملية**	
		١	عامود مشغل	٤٣
		٢	الخراطة الخارجية المتدرجة الدقيقة	٤٦
		٣	خرط وتجميع عامود مدرج وجلبة مدرجة من الداخل	٤٩
		٤	خراطة االمائل (المسلوب) الخارجى والداخلى	٥٢
		٥	ذنبة ثابتة (مورس ؟)	٥٥
		٦	الخراطة الداخلية والخارجية واستعمال الشاقات	٥٨
٦	**قائمة المراجع**			٦١

١- كيفية تنفيذ هذه الوحدة

عزيزى المتدرب (الطالب) يجب عليك تنفيذ الخطوات التالية تحت إشراف مدربك :

١) اقرأ صفحات المعارف النظرية الخاصة بالمهنة وناقشها مع المدرب.

٢) شاهد واستمع بإستخدام المساعدات التدريبية او الوسائل التعليمية السمعية والبصرية الملائمة اوالمحاكاة بالمواقع الإلكترونية و ناقشها مع زملائك بنظام مجموعات وفرق العمل .

٣) تأكد من استيعابك للمعارف النظرية الخاصة بالوحدة بالإجابة علي أسئلة الاختبار الذاتى للمعلومات.

٤) تأكد من صحة إجاباتك بالرجوع إلى الإجابات النموذجية ، إذا فشلت فى الإجابة على أحد الأسئلة بعد عدة محاولات ، راجع مع مدربك.

٥) تابع مدربك أثناء عرضه للمعارف النظرية وتنفيذ بعض التطبيقات العملية للوحدة .

٦) قم بتنفيذ التدريبات العملية باتباع الخطوات الموضحة في التمارين العملية تحت اشراف مدربك.

٧) تأكد من صحة أدائك للتدريب العملي باستخدام قائمة مراجعة الأداء المحددة لكل تدريب عملى .

٨) عندما تعتقد انك نفذت التدريب العملي طبقا للمعايير الموضحة فى قائمة مراجعة الأداء، يمكنك عمل بحث عن المخاطر الموجودة بورشتك بنظام المشاركة مع مجموعات العمل وإستنتاج مقترحات للتغلب عليها وعرضها على مدربكم لمراجعة أدائكم .

٩) عليك أن تجتاز اختبار المعارف النظرية الخاصة بالمهنة بنسبة لا تقل عن ٧٠% ، بالإضافة إلى اجتيازك التام لاختبار العملي طبقا للمعايير الموضحة في قائمة مراجعة الآداء.

١٠) إذا صادفتك أية صعوبة أو كان لديك أى استفسار لا تردد واطلب المساعدة من مدربك .

تحذيرات هامة :

١- لا يتم تدريب الطلبة على تشغيل الماكينات والأجهزة أو تنفيذ تمارين عملية إلا بعد تدريبهم ، حرصا على عدم تعريضهم للمخاطر وغرس مفاهيم ومبادئ الأمان الصناعى والسلامة والصحة المهنية فيهم

٢- جميع التدريبات العملية المذكورة بالوحدة لايتم تنفيذها إلا تحت إشراف المدرب .

٢- المعارف النظرية

مفهوم السلامة والصحة المهنية (Occupational Safety and Health)

تعرف السلامة والصحة المهنية بأنها :

العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان ، وذلك بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية .

أو بعبارة أخرى:

هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة فعندما نتعامل مع الكهرباء أو الأجهزة المنزلية الكهربائية فلا غنى عن أتباع قواعد السلامة وأصولها ، وعند قيادة السيارات أو حتى السير في الشوارع فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد وأصول السلامة وبديهي أنه داخل المصانع وأماكن العمل المختلفة وفي المنشآت التعليمية فأننا نحتاج إلى قواعد السلامة ، بل أننا يمكننا القول بأنه عند تناول الأدوية للعلاج أو الطعام لنمو أجسامنا فأننا نحتاج إلى أتباع قواعد السلامة.

الأهداف العامة التي تسعى السلامة والصحة المهنية إلى تحقيقها

١- حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية .

٢- الحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث .

٣- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري والمادي .

٤- تستهدف السلامة والصحة المهنية كمنهج علمي تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة .

- تعليمات عامة للأمان والسلامة عند العمل على آلات الورش

هناك اجراءات وضوابط للسلامة المهنية والبيئية التي يجب مراعاتها عند العمل في الورش ، مع الأخذ بعين الإعتبار أن كل منطقة من مناطق الورشة لها ظوابطها الخاصة التي يجب الإلتزام بها

وهى كالأتى:

١. ممنوع استخدام سماعات الأذن لسماع التسجيلات أوسماعات الهاتف المحمول ويفضل إطفاءة تماما اثناء العمل في الورشة لان ذلك يشتت انتباهك ، ويؤدى الى عدم سماع التحذيرات والإرشادات والتوجيهات.

٢. إذا كنت مرهقا من السهر أو مريض او أخذت ادوية تؤثر على تركيزك ، لا تقم باستخدام اي جهاز في الورشة ، ويفضل طلب اجازة مرضية من الطبيب.

٣. يجب عدم لبس الملابس الفضفاضة ، ويفضل لبس الملابس الخاصة بالعمل (افرول أو بدلة تدريبات)، ويفضل ان تكون قاتمة اللون (عادة الأرزق القاتم) لكي لا يظهر عليها الإتساخ بسرعة.

٤. يجب لبس نظارة السلامة وملابس الوقاية المناسبة.

٥. يجب وضع كمامات على الفم والأنف عند السنفرة اليدوية او المكانيكية أو عند استخدام المينا او جهاز التلميع أو عند التعامل مع الأحماض وذلك لحماية نفسك من الغبار والأبخرة السامة.

٦. يجب غسل اليدين جيدا بالماء الجاري والصابون عند الإنتهاء من العمل وقبل لمس أي مأكولات باليد مباشرة للحفاظ على صحتك وحمايتك من التسمم الغذائي.

٧. يجب ارتداء حذاء (جزمة) على قدميك لحمايتهما من العدد والأدوات المتساقطة او الأرتطام بحواف الأجهزة، ويفضل لبس الحذاء الخاص بالسلامة.

٨. انتبه جيدا وركز أثناء الحركة في الورشة، فبعض العدد والأدوات قد تكون في طريقك وبعضها قد تجرحك أو تؤدي إلى اصابات بليغة الخطورة.

٩. لا تتحدث أو تمازح شخصا يقوم بالعمل على جهاز، ولا تلتفت لأحد يحدثك أثناء العمل على الأجهزة، استمع واستمر في العمل ، دون ان تلتف إليه، أو اطفئ الماكينة إن اردت التحدث معه.

١٠. دائما لا تلتفت او تبتعد عن الماكينات والأجهزة وهي تدور، أطفئ الجهاز وتأكد انه قد توقف تماما قبل ان تأخذ خطوة للإبتعاد عنه.

١١. لا تحمل الأشياء الثقيلة او الكبيرة بمفردك ، اطلب المساعدة من الزملاء في الورشة.

١٢. استخدم الأدوات والعدد والأجهزة الإستخدام الصحيح والأمن، ولا تستخدمها لأغراض لم تصمم من أجله.

١٣. اطلب المساعدة من المسئول عن الورشة اذا لم تكن على دراية بوظيفة الأداة أو الجهاز او طريقة تشغيلة

١٤. ضع الأدوات والعدد بالقرب منك أثناء العمل، وارجعها إلى مكانها حال الإنتهاء منها.

١٥. حافظ على نظافة المنطقة التي تعمل بها، وقم بإزالة أي اوراق أو قصاصات المعدن التي لا تحتاجها، فالاوساخ و"الكركبة" تودي إلى إصابات لا تحمد عقباها.

قائمة مراجعة الاجراءات المطلوبة لتجهيز مكان العمل وللوقاية من مختلف أنواع المخاطر يجب مراجعتها جيداً على ارض الواقع تحت إشراف المدرب			
م	الإجراء	التقييم الحالى	مقترح التصحيح
١	وجود خطوط الأمان ومساحات كافية أمام وخلف كل ماكينة ، لإمكان التحرك بسهولة وأمان.		
٢	وضع الخامات والأدوات والعدد وآلات القطع على أقرب مسافة ممكنة حتى لا تعرقل الحركة.		
٣	وضع الرسومات أو اللوحات الخاصة بالأجزاء المطلوب تنفيذها في مكانها الخاص.		
٤	مكان العمل يشتمل على أرفف ودواليب لحفظ العدد وآلات القطع مصنفة ومكودة.		
٥	توافر أدوات النظافة وسلات مخلفات التشغيل بمكان خاص بعيدة عن حيز الماكينات.		
٦	توافر أدوات وتجهيزات الرفع المساعدة لرفع الأجزاء الكبيرة لتخفيض الوقت والجهد.		
٧	توافر الإضاءة الملائمة ، والتهوية (طبيعية أو صناعية) بدرجة حرارة ورطوبة مناسبة.		
٨	إخلاء مكان العمل من المشغولات الجاهزة وتخزينها بالمكان المخصص.		
٩	توافر جميع أنواع الحواجز الواقية وتكون مثبتة بطريق صحيحة .		
١٠	توافر جميع أنواع ووسائل وأدوات السلامة المهنية والبيئية المناسبة		
١١	توافر صندوق إسعافات أولية ومحتوياته		
١٢	توافر طفايات الحريق وأشياء إخرى عند الحاجة		

- الشاقات (انواعها - استخدامها - طرق التشغيل عليها).

مقدمة

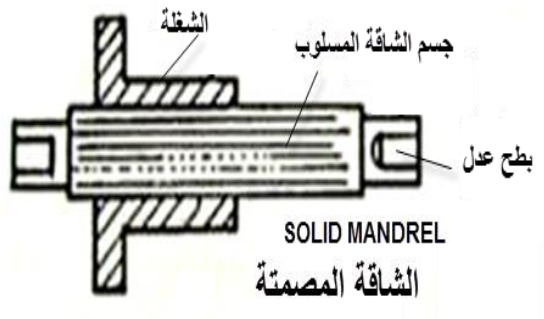
عند خرط السطوح الخارجية للمشغولات المجوفة (تجويف أسطواني) تستخدم وسيلة تثبيت لحملها على المخرطة هذه الوسيلة أو الأداة تسمى **شاقة** .

وهى على أنواع وأحجام مختلفة لتناسب حجم وشكل المشغولة ومنها ما هو قياسي يخضع للمواصفات الدولية ومنها من يصمم حسب شكل المشغولة أو طبيعة عملية التشغيل وتصنع الشاقات من الصلب وعند استخدامها في الإنتاج بكميات كبيرة يجب تقسيتها وتجليخها وتتميز الشاقات بقدرتها على تحقيق تتطابق محور السطح الأسطواني الخارجي مع محور السطح الأسطواني الداخلي للمشغولة وهو أمر بالغ الأهمية عند تصنيع التروس والطنابير والجلب وغيرها .

أنواع الشاقات:

١- الشاقة المصمتة (العدلة)

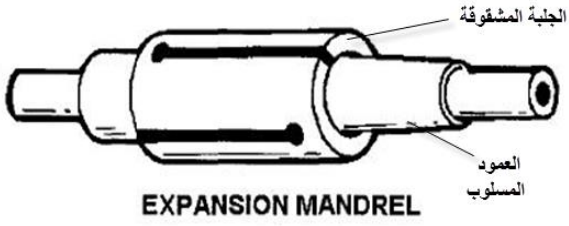
هي عبارة عن عمود اسطواني مسلوب بنسبة ١ : ٢٠٠٠ وبأقطار وأطوال قياسية مختلفة تخضع للتوحيد القياسي وهي أكثر الأنواع استخداماً شكل (١) وتستعمل إذا كان ثقب المشغولة مشغل بدقة بالبرغل أو بالخراطة الدقيقة حيث تثبت بين ذنبتين ومفتاح الدوارة الذي يربط على البطح المشغل بطرف الشاقة وأحياناً تزود الشاقة بنصاب مسلوب للتثبيت مباشرة في ثقب عامود الدوران المسلوب أو تزود بأنصبة عدله تثبت في الظرف أو الكوليت.



شكل رقم (١)

٢- الشاقة الإتساعية

تتكون من قطعتين الأولى عامود مصمت مسلوب والثاني جلبة مشقوقة ثقبها مسلوب بنفس درجة العامود وتركب عليه وتتمدد هذه الجلبة أي تتسع في حدود من ٠,١ إلى ٠,٣ مم عند دفعها في اتجاه المسلوب وتصنع الجلبة المشقوقة من صلب خاص معالج حراريا وبأقطار مختلفة قياسية وتتميز عن الشاقة المصمتة بقوة ودقة التثبيت كما بشكل (٢).



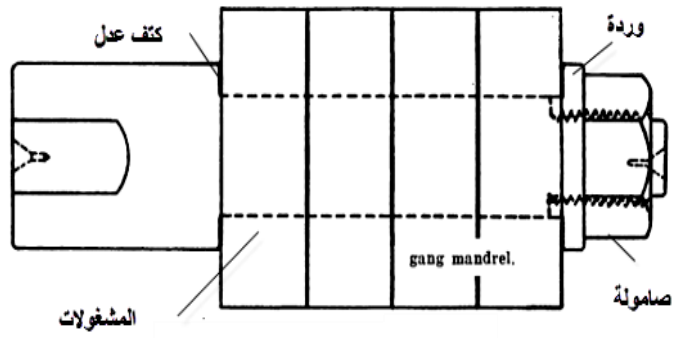
شكل رقم (٢)

٣- الشاقة الجماعية

تختلف عن الشاقة المصمتة والشاقة الإتساعية إذ أن جسمها الإسطوانى محدود من أحد طرفيها بكتف مرتفع إذ تركب مجموعة من المشغولات المتماثلة على جسم الشاقة مندفعة نحو الكتف الذي يحتجزها وفى الطرف الآخر المقلوظ تركب وردة ثم صمولة لربط المجموعة بإحكام.

لتشغيلها جميعا فى وقت واحد

كما يبين شكل (٣)



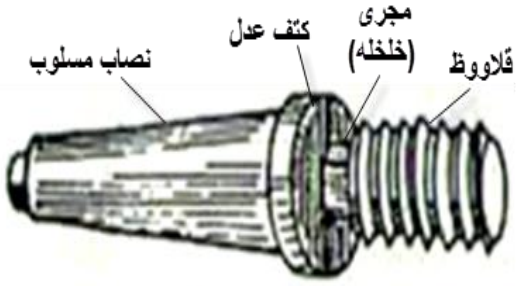
الشاقة الجماعية

شكل رقم (٣)

٤- الشاقة الطولية (المقلوظة).

تستخدم فى حمل المشغولات المتماثلة التى تحتوى على ثقب مقلوظ بنفس مواصفات قلاووظ الشاقة وتتكون الشاقة شكل (٤) من:

- عامود مقلوظ تركب عليه المشغولات لخرطها من الخارج.
- وخلخلة تسمح بوصول السطح الجانبي (القورة) للمشغولة الى الكتف العدل والأنطباق عليه وذلك لضمان ان يكون السطح المخروط عامودي على قورة المشغولة.
- ونصاب الذي قد يكون مسلوب يدخل في عمود القلب مباشرتاً اوعدل يثبت في الظرف أو بين ذنبتين.

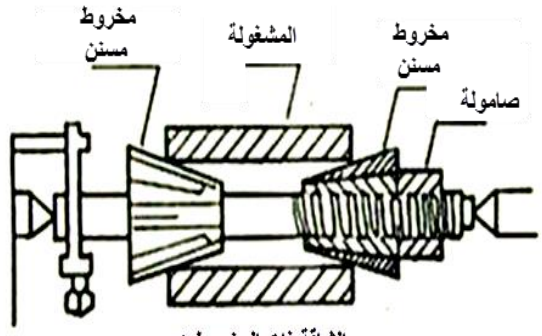


الشاقة المقلوظة

شكل رقم (٤)

٥- الشاقة ذات المخروطين

تستعمل للمشغولات ذات القطر الكبير وهي كما بشكل (٥) عبارة عن عامود من الصلب مثبت عليه بكرتان مسلوبتان على شكل مخروط ناقص إحداهما ثابتة والآخرى ناحية الغراب المتحرك حرة الحركة وينتهي العامود بقلاووظ وعند التثبيت تركب المشغولة أولاً ثم البكرة الحرة ثم الصامولة التي تعمل على دفع البكرتان داخل ثقب المشغولة فتثبتها وتضبطها محورياً وتثبت الشاقة بين ذنبتين.

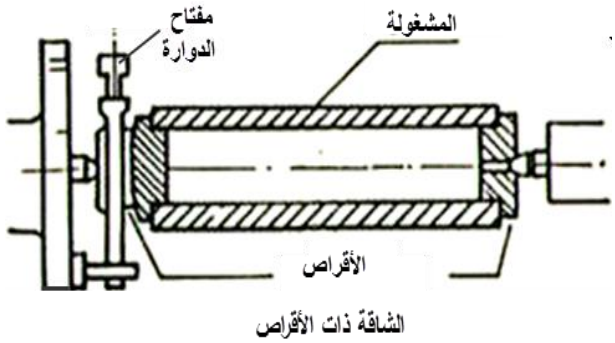


الشاقة ذات المخروطين

شكل رقم (٥)

٦- الشاقة ذات الأقراص

تتكون كما بالشكل (٦) من مجموعة من الأقراص مع مفتاح الدوارة وتستعمل للمشغولات ذات السمك الرقيق مثل المواسير .



الشاقة ذات الأقراص

شكل رقم (٦)

<u>عند إستعمال الشاقات يجب مراعاة ما يلى :</u>

١. مناسبة مقاس الشاقة للشغلة المطلوب تحميلها .

٢. خلو الشاقة من العيوب التى قد تسبب عدم الإحكام على الشغلة ودقة التشغيل .

٣. سلامة مراكز تحميل الشاقة ومحوريتها .

نقاط هامة عند التشغيل بالشاقات :

نظرا لتشغيل معادن مختلفة وأقطار مختلفة بإستخدام الشاقات يجب معرفة كل من :

سرعة القطع :

هى طول الرايش المنزوع بالمتر / د

$$ع = \frac{ط \times ق \times ن}{١٠٠٠}$$

ع : سرعة القطع

ط : ٧/٢٢ أ، ٣,١٤

ق : قطر الشغلة

ن : عدد اللفات

١٠٠٠ : المتر يحتوى على ١٠٠٠ مم

عمق القطع :

هو نصف الإختلاف فى قطر الشغلة قبل وبعد القطع للتشغيل .

$$م = \frac{ق١ - ق٢}{٢}$$

م : عمق القطع

ق١ : القطر قبل التشغيل ، ق٢ : القطر بعد التشغيل

التغذية :

هى مقدار الحركة الجانبية للحد القاطع كلما دارت الشغلة دورة واحدة .

مساحة مقطع الرايش عمق القطع × التغذية = مم^{٢}

العلاقة بين عمق القطع والتغذية :

عمق القطع والتغذية عاملان لا يستطيع أحدهما أن يستغنى عن الآخر لأنهما الأساس فى عملية نزع الرايش فإذا كان :

عمق القطع أصغر من مقدار التغذية يعمل هذا على تركيز قوة القطع والحرارة المتولدة على طرف الحد القاطع فيتلف بسرعة .

عمق القطع أكبر من مقدار التغذية بمقدار واضح يعمل هذا على توزيع قوة القطع والحرارة المتولدة على طول الحد القاطع فيطول عمره .

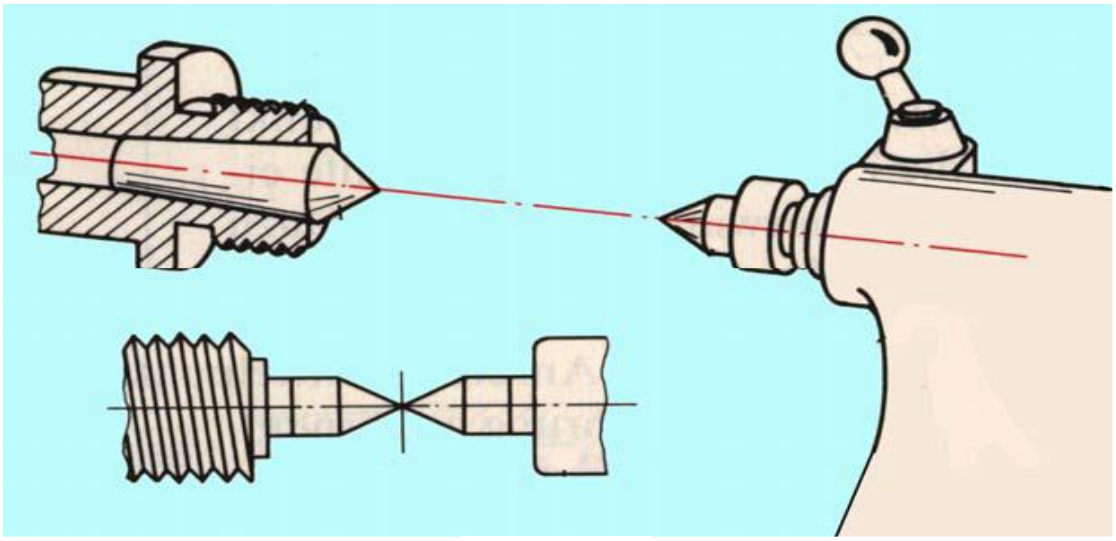
- الذنب (انواعها - استخدامها).

مقدمة:

عند خراطة الأسطح الأسطوانية مثل الأعمدة يتم تثبيت العامود بين ذنبتين : الأولى فى الغراب الثابت والثانية فى الغراب المتحرك ويتم إدارة العامود بواسطة صينية ومفتاح دوارة

ويجب أن :

- تتطابق ذنبتى الغراب الثابت والغراب المتحرك ، المشغولات المثبتة بين الذنبتين تثبت جيدا لمنع الخلوص المحورى والمركزى . كما بشكل (١)



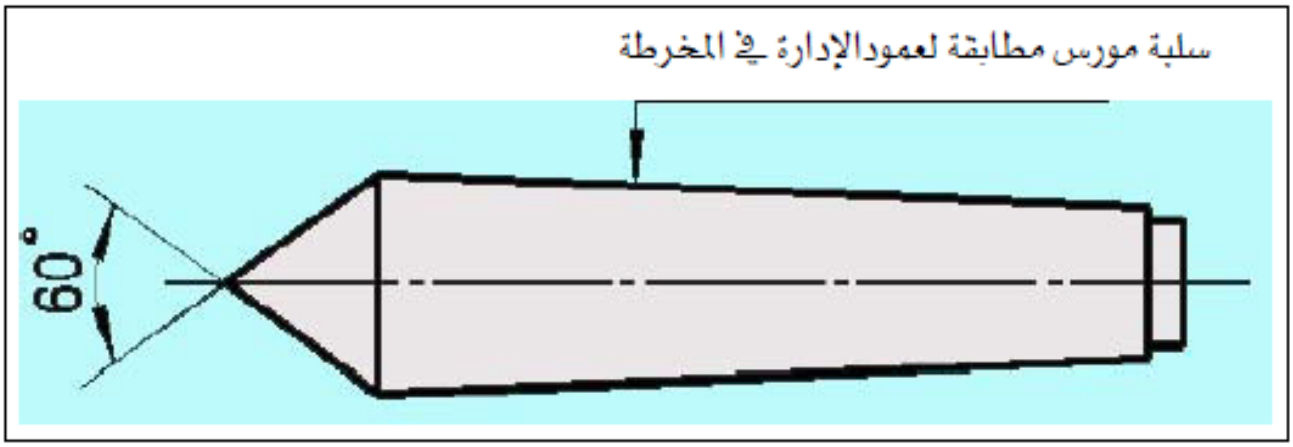
شكل (١)

انواع الذنب المستخدمة فى تثبيت المشغولات :

تستخدم فى ماكينات الخراطة أنوعا مختلفة من الذنب لتناسب الغرض المطلوب ، وهى مصنوعة من الصلب لتقاوم التآكل والإحتكاك وتزود طرفى الشغلة بثقوب تمركز لكى يتم وضع الشغلة بين ذنبتى المخرطة :

١. الذنبة العادية :

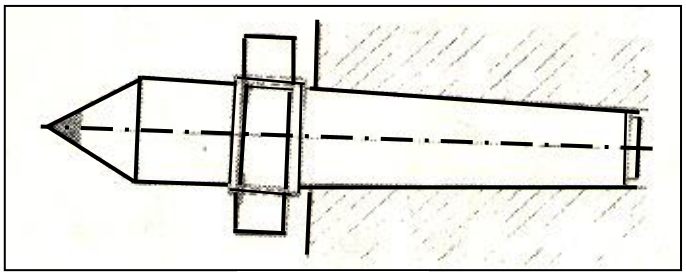
وهى ذات ساق مسلوب ليطابق سلبية عمود الإدارة وجلبة الغراب المتحرك ، وذات رأس مخروطية زاوية ٦٠° كما بشكل (٣) ويجب وضع شحم أو زيت فى ثقبى قطعة التشغيل لتجنب إحتراق طرفى الذنبة .



شكل (٢)

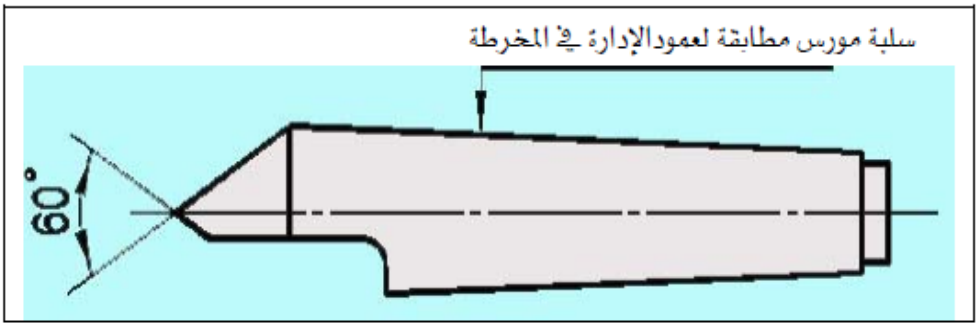
٢. ذنبة ثابتة بصامولة :

وهى ذنبة مزودة بصامولة ليسهل إخراجها بسهولة من عمود الدوران . كما بشكل (٤)



٣. الذنبة الثابتة النصفية :

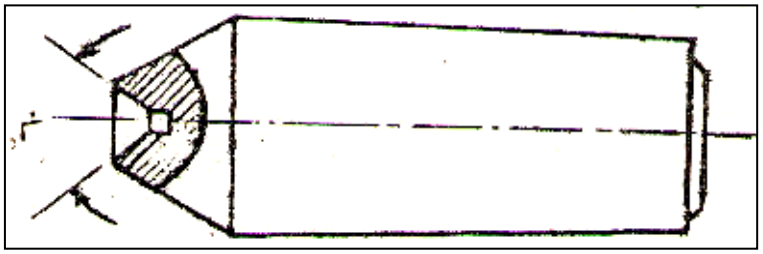
وهى ذات شطف يوازى محور الشغلة ومحور الذنبة لتجنب إصطدام العدة القاطعة بالرأس المخروطى للذنبة وتستخدم فى تسوية القودة للشغلة . شكل (٥)



شكل (٥)

٤. الذنبة الثابتة ذات الثقب :

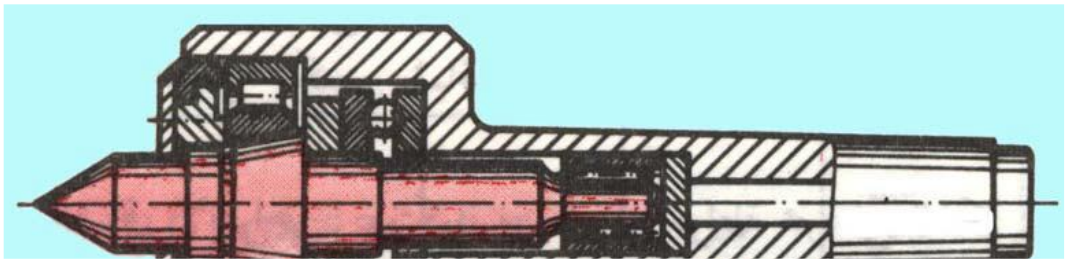
وهى ذات رأس مخروطى ناقص زاويته ٦٠° وتستخدم فى المشغولات التى لا يمكن عمل ثقب فى مركزها (الأقطار الدقيقة) . شكل (٦)



شكل (٦)

٥. الذنبة المتحركة (الدوارة) :

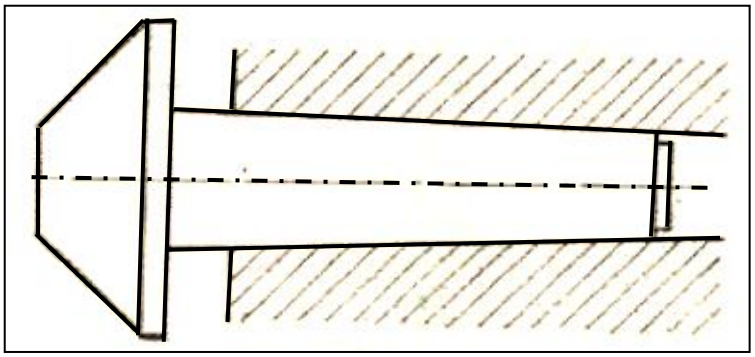
وهى عبارة عن ذنبة عادية محملة على كراسى رولمان بلى داخل ظرف ، وتستخدم عند التشغيل بسرعات قطع عالية ، وأطول عمرا من الذنب الآخرى . شكل (٧)



شكل (٧)

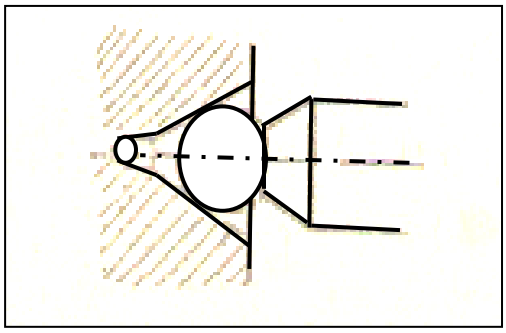
٦. ذنبة المواسير :

وهى على شكل مخروط ناقص وتستخدم كساند للمواسير والمشغولات المثقوبة بأقطار كبيرة شكل (٨)



٧. الذنبة ذات النهاية الكروية :

شبيهة بالذنبة العادية لكن ينتهى مخروطها ٦٠° بكرة صغيرة كما بشكل (٩) يكون حجمها مناسبا لحجم الذنبة وثقب المركز الذى ستعمل به . وتستخدم عند خرط السلبيات بواسطة ترحيل الغراب المتحرك حيث نضمن التحميل الجيد لقطعة التشغيل وعدم خروجها عن مجال دورانها .



شكل (٩)

- المخانق (انواعها - استخدامها).

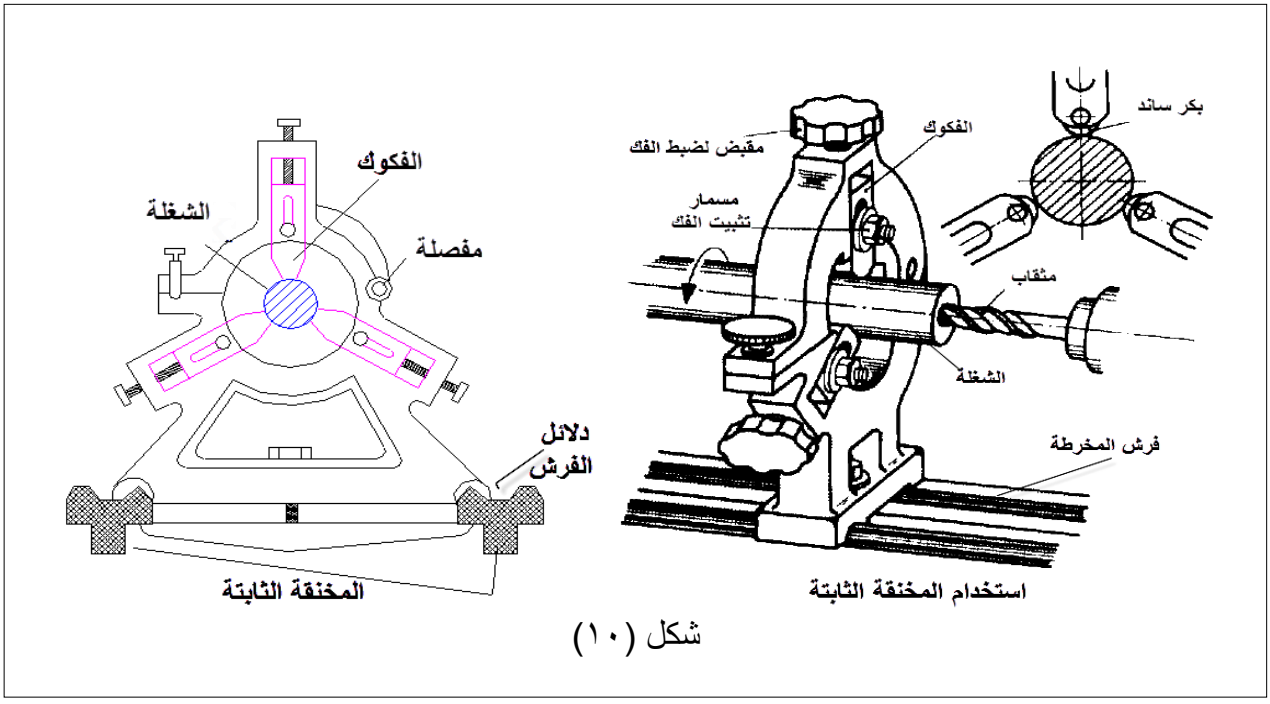
مقدمة:

تتعرض المشغولات الطويلة والرفيعة عند خرطها للاهتزاز والانحناء بسبب تأثير قوى القطع والذي ينعكس سلباً على جودة السطح ودقة المقاسات وقد يتسبب في كسر القلم ونزع المشغولة من أداة التثبيت لذا تستخدم المخانق لسند المشغولات ومنع اهتزازها في مقابلة قوى القطع.

أنواع المخانق:

١- المخنقة الثابتة

تثبت المخنقة الثابتة على فرش المخرطة في مكان ملائم يناسب طول المشغولة وموضع التشغيل ويمنع اهتزازها نتيجة لقوى القطع الواقعة عليها وتتكون المخنقة الثابتة كما في شكل (١٠) من نصفين النصف الأسفل بفكين وهو الجزء الذي يثبت على فرش المخرطة بواسطة مسمار وقاعدة من حديد الزهر تشبه دليل الغراب المتحرك والنصف الأعلى بفك ويتحرك مفصلياً على النصف الأسفل ويثبت معه بواسطة مسمار والفكوك الثلاثة على زوايا ١٢٠° وتستخدم المقابض في التحكم في تحريك كل منها على حدا



شكل (١٠)

استخدام المخنقة الثابتة:

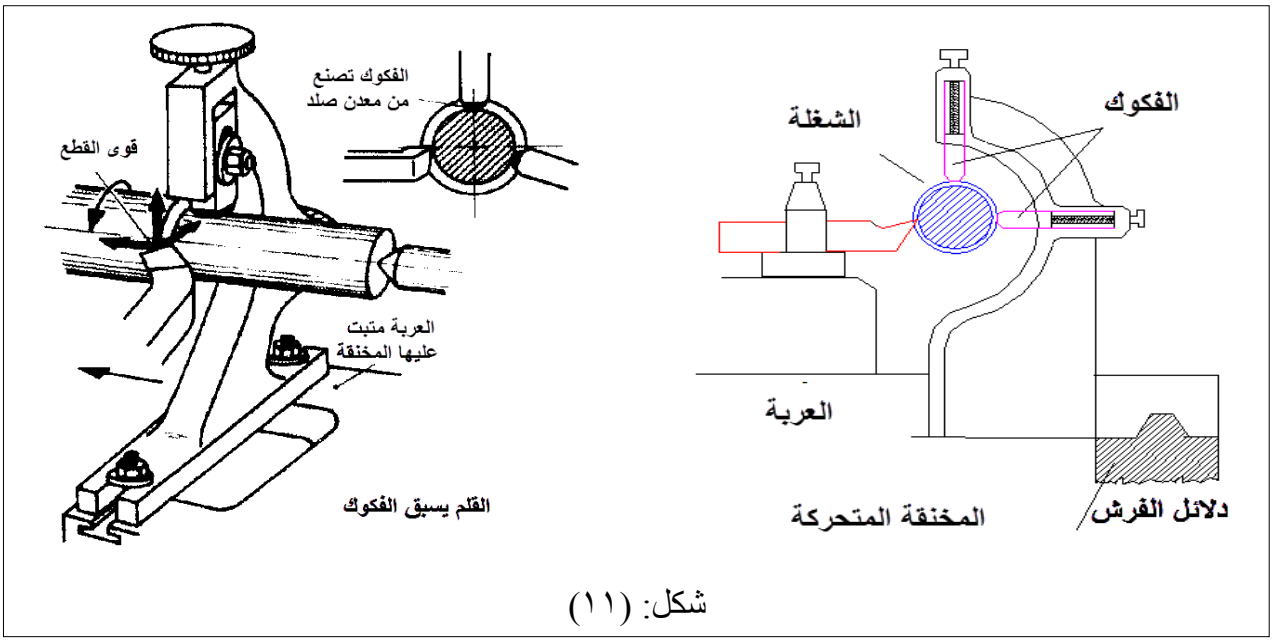
١- خرط المشغولات الطويلة ذات القطر الكبير التي لا تدخل في تجويف عامود قلب المخرطة لكبر قطرها.

٢- تسوية أوجه المشغولات الطويلة أو ثقبها محورياً كما في شكل (١٠).

٣- عند توسيع الثقوب (الخراطة الداخلية) للمشغولات الطويلة.

٢- المخنقة المتحركة:

تثبت على العربة وتتحرك معها على طول الفرش وتربط قريبة من الحد القاطع في مقابلة ضغوط القطع لمنع المشغولة من الاهتزاز وتتكون المخنقة كما بشكل (١١) من جسم بفكين لسند قطعة التشغيل في مقابلة قلم الخراطة الذي يعتبر بمثابة الفك الثالث ويتحكم في الفكوك بواسطة المقبض ويفضل عند الخراطة التخشينية أن تتقدم العدة القاطعة الفكوك بحيث تلامس الجزء المستدير الذي تم خرطه كما بشكل (١١) وعند التنعيم العكس أي تتقدم الفكوك القلم للمحافظة على السطح المشغل من الخدش.



شكل: (١١)

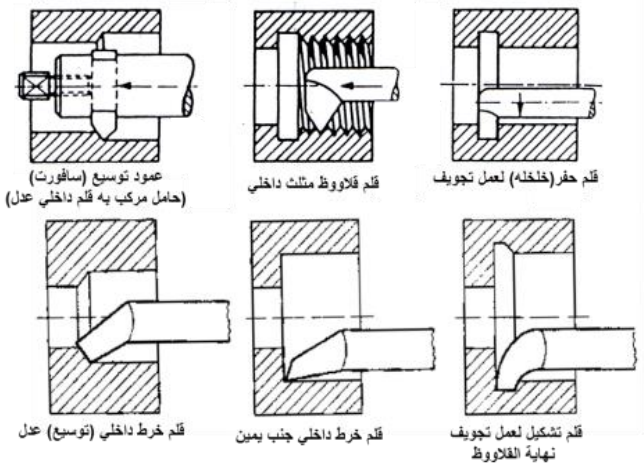
<u>الاعتبارات الفنية عند الخراطه مع استخدام المخانق:</u>

١- عند تشغيل المشغولات الثقيلة ذات الأقطار الكبيرة أو عند القطع بسرعات عالية تستخدم فكوك على شكل بكرات أو كراسي متدحرجة لمنع حدوث احتكاك كبير مع سطح المشغولة.
٢- عند تحميل المشغولة على المخنقة تأكد من تلامس الفكوك مع سطح المشغولة وبدون ضغط شديد بواسطة المقابض لتفادي اهتزاز المشغولة أو احتكاكها بشدة.
٣- عند تحميل الخامات غير كاملة الاستدارة يفضل خرط جزء منها بطول أكبر من عرض الفك بقليل لضمان ملامسة الفكوك لسطح مستدير وإذا استحال ذلك تستعمل جلبة موزع على محيطها بالتساوي ثمانية مسامير أربعة عند كل نهاية تعبر من خلالها المشغولة وتستخدم المسامير في تثبيتها مع المشغولة ويلامس فكوك المخنقة سطح الجلبة الخارجي بعد التأكد من ضبط محور دوران الجلبة مع محور دوران عمود قلب المخرطة بواسطة مبين الساعة.
٤- ضع قليل من الزيت أو الشحم بين الفكوك وسطح المشغولة لتقليل الاحتكاك.

- الخراطة الداخلية (الثقب - توسيع الثقوب)

مقدمة:

تعني تشغيل السطح الداخلي لثقب بواسطة قلم خرط يركب فى حامل خاص ويثبت الحامل بدوره فى مقلمة المخرطة وتمم الخراطة بطرق مماثلة لتلك التى تستعمل فى خراطة السطوح الخارجية لكل العمليات والتي تشمل الخراطة العدلة لتوسيع الثقوب وخراطة المجارى الداخلية والتجاويف المستدقه والقلوظة الداخلية وغيرها كما هو موضح بالشكل (١٢)



شكل رقم (١٢)

غير انه يوجد بعض الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند الخراطة الداخلية نوضحها فيما يلي:

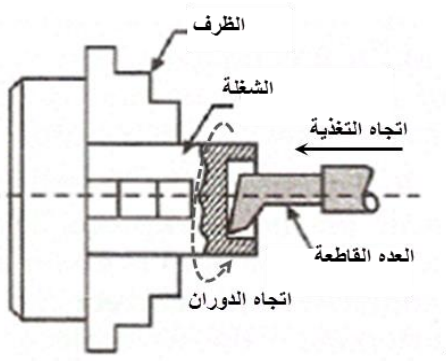
الخراطه العدله لسطح ثقب

تتم بواسطة قلم توسيع وهو قلم خرط داخلي مفرد القطع (أى قلم حده القاطع عبارة عن نقطه) شكل (١٣) وذلك بهدف:

١. توسيع الثقب

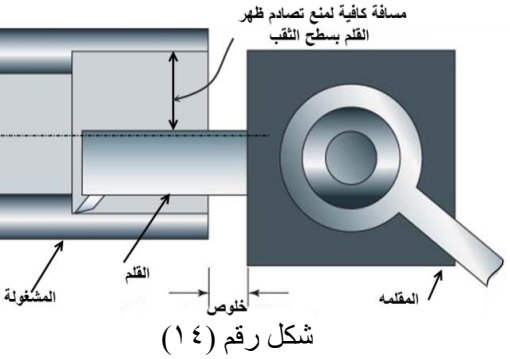
٢. استعدال سطح الثقب لكى يصبح متمركزاً وبمحاذاة محور المشغولة

٣. الحصول على سطح مشطب دقيق الأبعاد عالي الجودة



شكل رقم (١٣)

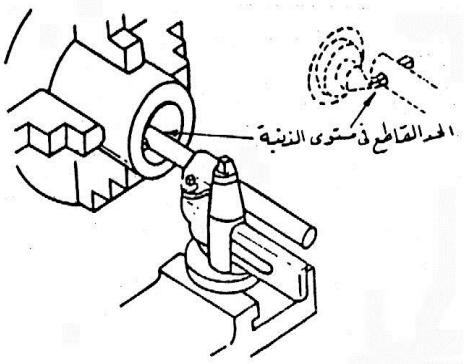
- راعي ان يكون مقطع القلم اكبر ما يمكن بقدر ما يسمح به قطر الثقب ليتحمل ضغط التشغيل ويقل أهتزازه مع مراعاة وجود خلوص مناسب بين ظهر القلم وسطح الثقب لمنع التصادم كما هو موضح شكل رقم (١٤)



شكل رقم (١٤)

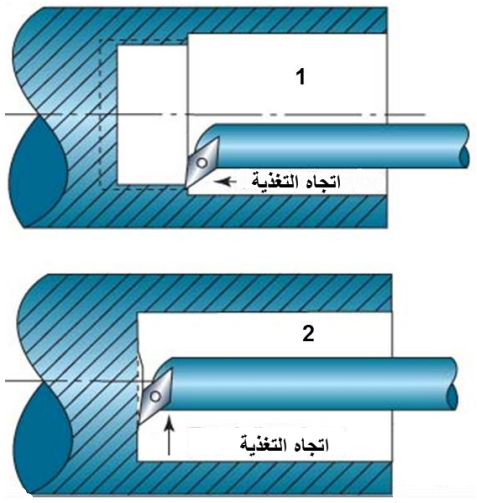
- أن يكون بروز القلم من المقلمه أقل ما يمكن لتجنب الاهتزاز مع مراعاة ان يكون البروز كافي لمنع حدوث تصادم بين المقلمه والمشغوله عند وصول القلم الى نهاية الثقب

- ضبط الحد القاطع للقلم على الذنبة- كما فى الشكل (١٥)
- إن كان قطر الثقب صغير فتأكد من أن كعب طرف القلم لا يحتك من اسفل بسطح الثقب وإلا فقم بتجليخه بخلوص كاف



شكل رقم (١٥)

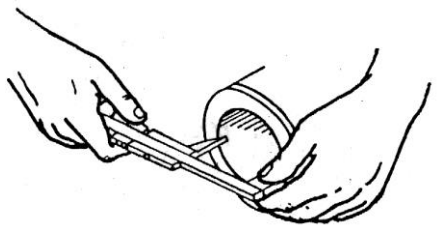
- اضبط وضع الشغلة عند تثبيتها بعيداً عن سطح الظرف أو الصينية فى حالة التوسيع النافذ بطول الشغلة حتى لايصطدم القلم بجسم الظرف.
- الثقوب الكبيرة فى القطر تكون غالباً فى اجسام مسبوكة أو مقطوعة قطعاً خشناً فراعي أن يبدأ الخرط بعمق قطع كبير نسبياً وخصوصاً اذا كانت الشغلة من الحديد الزهر لتجنب القشرة السطحية الصلدة والتي تتسبب في سرعة تآكل الحد القاطع.
- اضبط سرعة دوران المشغولة وسرعة التغذية وعمق القطع على القيم المحسوبه بنفس قوانين الخراطة الخارجية وفي حالة اهتزاز القلم وإنحنائه تحت تأثير قوة القطع قم بتخفيض هذه القيم عن مثيلاتها في الخراطة الخارجية
- أوقف المخرطة عند إزالة الرايش وتنظيف الثقب وتخلص من الرايش الناشئ بحافة الثقب بواسطة رشكتة مثلثة
- اربط المشغولة جيدا ولكن تجنب الرباط الزائد حتى لا يتسبب فى انبعاجها خصتاً اذا كانت رقيقة الجدران وإذا كانت المشغولة مسبوكة من حديد الزهر فقد يتسبب الربط الزائد في كسرها.



مراحل تشطيب السطح الداخلي لثقب مع كتف (قورة) عمودي
شكل رقم (١٦)

- خذ قطع تجريبى وقس القطر قبل الإعداد للقطع النهائي
- عند تشطيب السطح الداخلي للتجويف والقوره العمودية (مربع) قم برفع سرعة الدوران وخفض التغذية وبعمق قطع صغيرقم أولاً بتشطيب السطح الأسطواني بالتغذية الالية الطوليه للعربه (شكل رقم ١٦) ثم أفصل تعشيقة التغذية الآلية قبل وصول القلم إلى الكتف العمودي ثم أكمل تغذية القلم باليد حتى نهاية عمق الثقب ولإستعدل الكتف قم بالتغذيه العرضية بالراسمه العرضية .

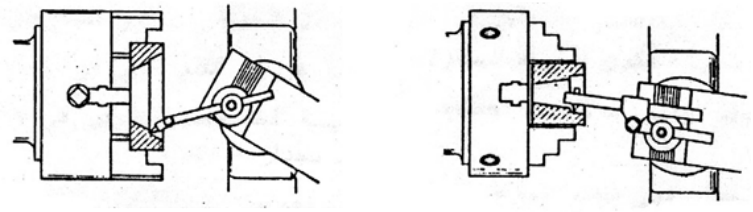
- اوقف المخرطة وقس قطر التجويف إما بواسطة مسطرة صلب وفرجار داخلى أو بميكرومتر داخلى أو قدمة فكية ذات ورنية ويبين الشكل (١٧) طريقة قياس القطر الداخلى بواسطة القدمة الفكية ذات الورنية.
- يجب فحص قطر الثقب فى أكثر من موقع للتاكد من إستقامتة فإذا وجد متسعاً عند المدخل دل ذلك على انحناء القلم إلى الداخل بعيداً عن السطح لذا خذ قطعية أو أكثر دون تغيير عمق القطع المضبوط حتى تحصل على ثقب مستقيم.



شكل رقم (١٧)

<u>التخويش المخروطى وخراطة التجويف المستدق</u>

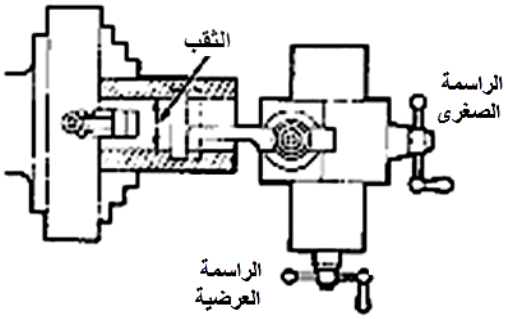
الثقوب التي تم توسيعها بخرطها داخلياً غالباً ما تكون ذات أقطار كبيره لايتم تخوشيها بعدد التخويش سواء كان التخويش عدل أو مخروطي وانما تخوش بخرطها داخلياً بالأبعاد والزوايا المطلوبه وتشابه عملية التخويش المخروطي عملية خراطة التجويف المستدق حيث تتم بإمالة الراسمه الصغرى على زاوية الإستدقاق والتي تحسب بنفس طريقة خراطة المساليب الخارجية وتضبط العربة فى الوضع المناسب أما التغذية فتتم بواسطة تحريك الراسمة الصغرى ويحدد طول الإستدقاق بمقدار حركة الراسمة كما فى شكل (١٨) كما يفحص الاستدقاق عادة من حيث دقة التشغيل وزاوية الاستدقاق والحجم بواسطة محدد قياس سدادي مستدق



خراطة التجاويف المستدقه (السلبات)

شكل رقم (١٨)

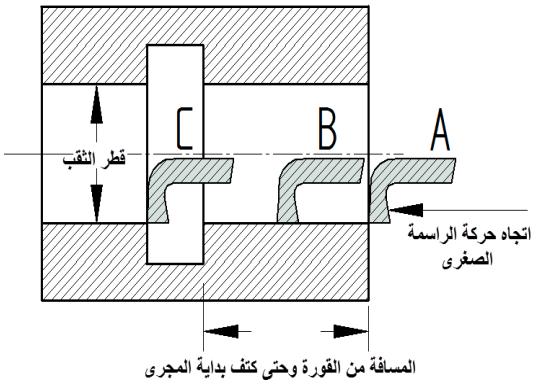
خراطة القنوات الداخلية (الخلخله)



شكل رقم (١٩)

خراطة القنوات داخل الثقوب غالباً ما تجرى في نهاية المسافة المقلوظة بهدف احداث فراغ يتحرك فيه قلم القلاووظ أثناء رجوعه للخلف وتخرط القنوات بأقلام لها نفس زوايا أقلام القنوات الخارجية بخلاف التأكد من ان زاوية الخلوص الأمامية تكفي لمنع احتكاك كعب القلم بسطح الثقب كما يجب التأكد من ان بروز الحد القاطع ازيد بقليل من عمق المجرى حتى لا يحتك جسم القلم بسطح الثقب ويساوي عرض القلم عرض المجرى اذا كانت المجرى ضيقه أما المجاري العريضة فتخرط على مراحل.

وتتم العملية بتجهيز المخرطة للخراطة الداخلية بحيث يكون القلم عمودي على محور المشغولة كما يجب ان تكون الراسمه الصغرى موازية لدلائل فرش المخرط (بدون ميل) ، أيضاً تخفض سرعة القطع بالمقارنة بالخراطة الطولية وذلك لسبب شكل القلم حيث يتم القطع بعرض القلم بالكامل ويأخذ جنب القلم وقورة المشغولة كمرجع (مس القلم في القورة) .



شكل رقم (٢٠)

كما يجب ان يكون الحد القاطع الأمامي بمحاذاة سطح الثقب (شكل ٢٠ الوضع A) ثم قم بتحريك الراسمه الصغرى بعد وضع الميكروميتر على الصفر في اتجاه المجرى وبمحاذاة سطح الثقب (الوضع B) بمقدار طول المسافة من القوره وحتى أول المجرى ثم تحرك بمقدار عرض القلم ليصبح القلم بمحاذاة كتف المجرى استخدم ميكروميتر الراسمه العرضيه بعد تصفيره في تحريك العربه في اتجاهك بمقدار عمق المجرى بالتتابع (تغذية ثم توقف ثم تغذيه وهكذا) اذا كانت المجرى أعرض من القلم حرك الراسمة العرضيه في الاتجاه المعاكس الى ان يصبح الميكروميتر على الصفر ثم تحرك بالراسمة الصغرى بمقدار اقل من عرض القلم ثم بالراسمة العرضيه في اتجاهك الى عمق المجرى ثم كرر ذلك الى ان يصل القلم عند كتف نهاية المجرى (الوضع C) قطع المجرى بهذا الأسلوب يضمن دقة مقاساتها ويمكن الاعتماد علية دون الحاجه لقياس أبعاد المجرى والتي هي عملية صعبه اذا كان الثقب ضيق وعوماً يمكن استخدام الفرجار الداخلي ذو السوسته فى فحص قطر القاع.

- خراطة المساليب (الداخلية - الخارجية) Taper Turning

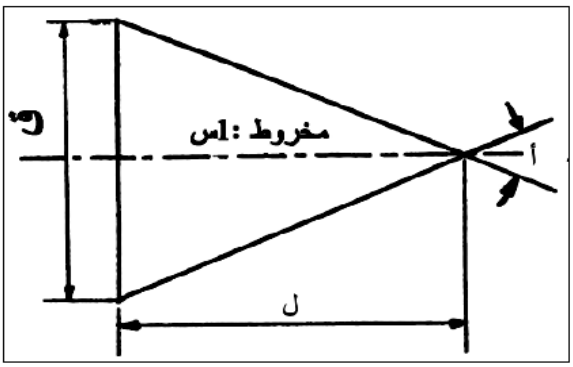
يعتبر تشغيل الأسطح المسلوبة (المخروطية) نوع من أنواع الخراطة الطولية التى يتغير فيها القطر بإنتظام من الأكبر إلى الأصغر والعكس .

مفهوم السلبة

السلبة (المخروط) جسم قاعدته دائرية وبناؤه بشكل مسلوب .

رموز السلبة .

تكون رموز السلبة طبقاً لشكل المخروط إما كاملاً أو ناقصاً .



الشكل (1): مخروط كامل.

المخروط الكامل

حيث يبين الشكل (1) المخروط الكامل والرموز

أ : زاوية المخروط .

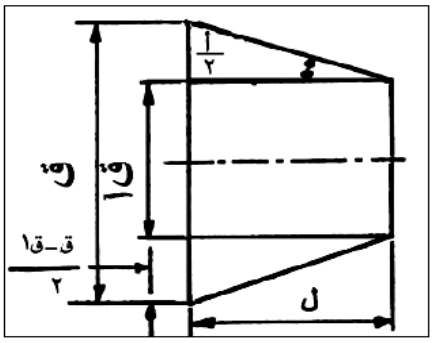
ل : طول المخروط .

ق : قطر المخروط .

مخروط 1 : س = نسبة ميل المخروط

وتساوي (ق – ق1) : ل

وتكتب هذه النسبة على المحور.



الشكل (2): مخروط ناقص خارجي

المخروط الناقص

يكون المخروط الناقص خارجي كما هو مبين في الشكل (2) ورموزه .

$\frac{أ}{2}$ = : زاوية السلبة = زاوية ضبط الراسمة

ق : القطر الكبير.

ق1 : القطر الصغير.

ل : طول السلبة .

ظا الزاوية = $\frac{ق - ق^{1}}{ل2}$

وتستخرج هذه الزاوية من جدول الظلال .

ب - المخروط الناقص الداخلي

كما هو مبين في الشكل (3)

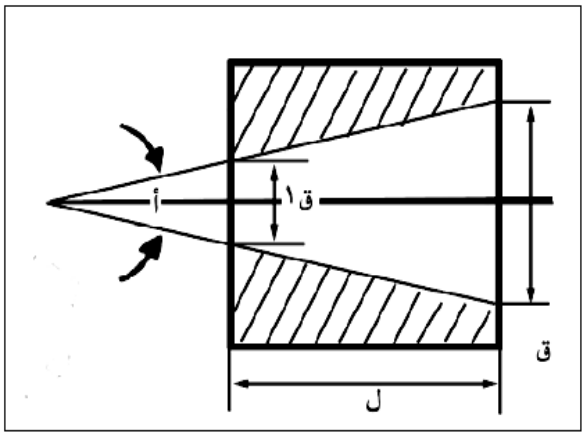
حيث تمثل الرموز.

أ : زاوية السلبة .

ق : القطر الكبير .

ق1 : القطر الصغير.

ل : طول السلبة .



الشكل (3): مخروط ناقص داخلي

استخدام السلبات

تستخدم الأعمدة المسلوبة في الصناعات الميكانيكية مثل الأعمدة الشاقة ، وأعمدة حمل سكاكين الفرايز ، ومحاور عجلات السيارات وريش الثقب وغيرها من الأدوات والقطع الصناعية وذلك لسهولة ربط الأجزاء وفكها وضمان عدم الانفصال المفاجئ حيث تزاد قوة التماسك أثناء عملية القطع ويبين الشكل (4) استخدامات السلبات في بعض أدوات وقطع الآلات

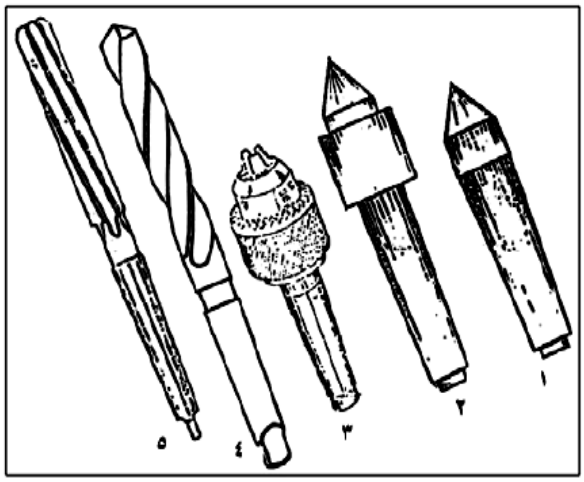
1- سنبك ثابت .

2- سنبك دوار .

3- جوزة مقدح (مثقاب).

4- ريشة ثقب.

5- أداة تكملة ثقوب ثابت .



شكل (٤)

المساليب الأمامية :

تستخدم هذه المساليب لخفض تكاليف التصنيع حيث تكون أبعادها المسلوبة وزواياها موحدة وملزمة لصانعى الآلات ، كما يسهل تغييرها دون حدوث أى مشاكل .

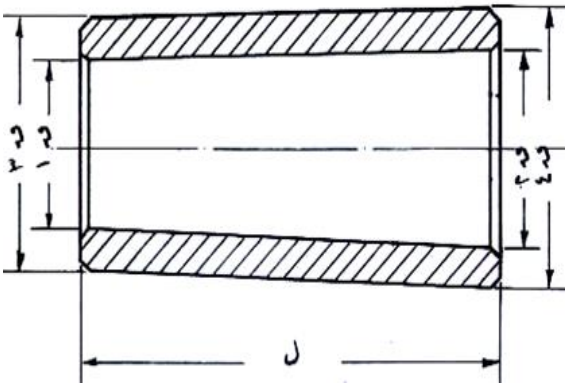
أنواع المساليب الأمامية :

(أ) مسلوب مورس:

وهو مسلوب إنجليزى نسبة السلبة فيه حوالى ١٩:١ ، وله درجات مختلفة تعرف بالأرقام مثل مورس رقم (٦،٥،٤،٣،٢،١) . ويوجد لهذا المسلوب جداول تحدد كلا من القطر الأكبر والقطر الأصغر والطول ونسبة السلبة ونسبة الميل وزاوية السلبة وزاوية الميل .

ويستخدم فى الذنب – المثاقيب – البراغل – بعض الشاقات .

جلبة مسلوبة (مورس) :



وهى قطعة من الصلب المقسى ذات إستدقاق من الداخل وإستدقاق من الخارج ، الداخلى يناسب إستدقاق الذنبة والخارجى يناسب إستدقاق عمود الإدارة
وهى كما هو موضح بالشكل المقابل عبارة عن وسيط بواسطتها يمكن تثبيت الذنبة فى تجويف عمود الدوران (القلب)

(ب) مسلوب مترى :

هو مسلوب تماسك فرنسى نسبة السلبة فيه ١:٢٠ .

- له مقاسات مختلفة بالقطر الأكبر للمسلوب مثل مترى ١٠ ، مترى ٢٠ ، مترى ٣٠ .
- نسبة السلبة فيه موحدة فى جميع الأحجام وتساوى ١:٢٠ .
- له جداول تحدد أبعاده وزواياه .

ويستخدم فى الذنب – المثاقيب – البراغل – بعض الشاقات .

(ج) مسلوب إيزا :

مسلوب إنطلاق نسبة السلبة فيه ١٢:٣,٥

- له مقاسات مختلفة .
- له جداول خاصة تحدد أبعاده .

غالبا ما يستخدم فى عامود حامل السكاكين للفرايز .

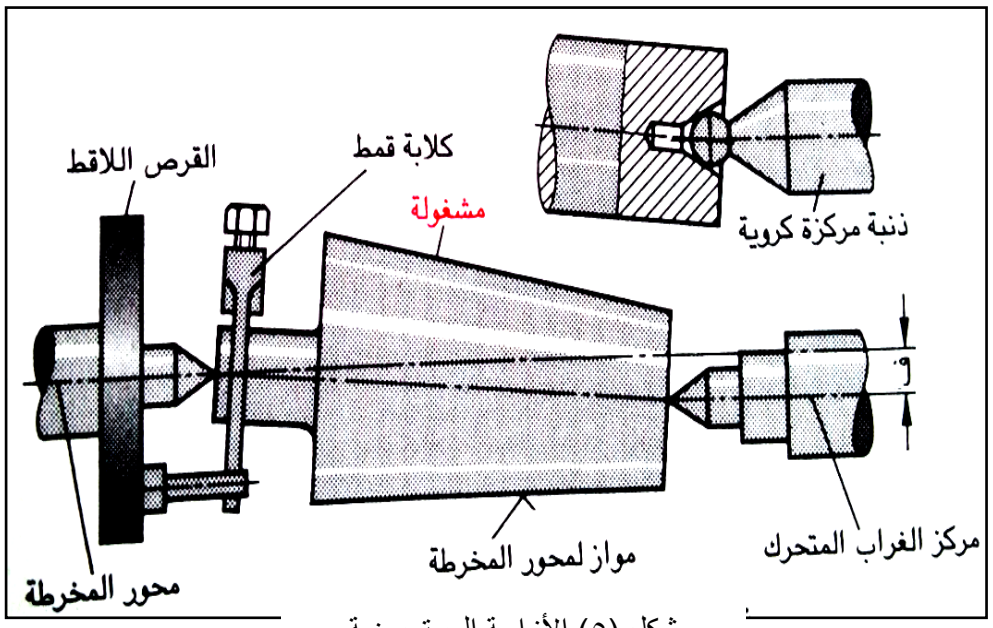
طرق خراطة المسلوب:

يمكن خراطة المستدقات (المسلوب) على المخرطة بالطرق الشائعة الأتية:

١- الأزاحة المستعرضة للغراب المتحرك.
٢- إمالة المسطرة المرشدة.
٣- إمالة الراسمة العليا.

(١) خراطة المسلوب بالإزاحة المستعرضة للغراب المتحرك :

عادة ما تكون التغذية الطولية للعربة ومشوار القلم موازيا لدلائل فرشى المخرطة . وتعتبر أسهل الطرق للحصول على زاوية ميل (α) بين خط المحور وإتجاه تغذية القلم هو إزاحة خط المحور فى إتجاه متعامد . فيكون محور الدوران للشغلة غير مواز لمشوار القلم ويكون السطح المشغل مسلوبا كما بالشكل (٥) .



شكل (٥) الأزاحة المستعرضة

طريقة حساب مقدار ترحيل الغراب المتحرك :

١) إذا كان طول السلبة يساوى طول الشغلة :

طول السلبة = ل مم ، طول الشغلة = ل١ مم ، القطر الأكبر للسلبة = ق مم ،

القطر الأصغر للسلبة = ق١ مم

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_1}{2} = \frac{\text{فرق القطرين}}{2} \quad : \text{(حيث ل = ل١)}$$

مثال (١) :
المطلوب حساب مقدار ترحيل الغراب المتحرك لخرط مخروط ناقص حيث ق = ٥٥ مم ، ق١ = ٤٥ مم وطول الشغلة = ٢٠٠ مم .
الحـــل :

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_1}{2} = \frac{٥٥ - ٤٥}{2} = \frac{١٠}{2} = ٥ \text{ مم}$$

٢) إذا كان طول السلبة أصغر من طول الشغلة :

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_1}{2} \times \frac{\text{ل}_1}{\text{ل}}$$

$$= \frac{\text{فرق القطرين}}{2} \times \frac{\text{طول الشغلة}}{\text{طول السلبة}}$$

مثال (٢) :
المطلوب حساب مقدار ترحيل الغراب المتحرك لخرط مخروط ناقص طول ٣٠٠ مم وقطره الكبير ٥٠ مم وقطره الصغير ٤٠ مم وكانت طول قطعة التشغيل ٦٠٠ مم .
الحـــل :

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_1}{2} \times \frac{\text{ل}_1}{\text{ل}}$$

$$= \frac{٥٠ - ٤٠}{2} \times \frac{٦٠٠}{٣٠٠} = ١٠ \text{ مم}$$

٣) إذا عرفت نسبة الميل للسلبة (١/م) :

$$\frac{١}{\text{م}} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_2}{2\text{ ل}}$$

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{١}{\text{م}} \times \text{ل}_1$$

مثال (٣) :
إذا كانت نسبة الميل لسلبة هى ١:٤٠ وطول الشغلة ٢٤٠ مم . أوجد مقدار ترحيل الغراب المتحرك ؟
الحـــل :

$$\text{(مقدار الترحيل)} = \frac{١}{\text{م}} \times \text{ل}_1$$

$$= \frac{١}{٤٠} \times ٢٤٠ = ٦ \text{ مم}$$

الطرق التى تستعمل فى قياس إزاحة الغراب المتحرك :

١. إستعمال التدريج الموضوع على قاعدة الغراب المتحرك .
٢. بإستعمال المسطرة الصلب .
٣. بواسطة قوالب القياس والمبين .
٤. ضبعة قياس السلبة والمبين .

ويتحرك الغراب بلف المسمار القلاووظ العرضى والمسمارين المتقابلين حتى نحصل على الإنحراف المحسوب بالطرق السابق ذكرها .

مميزات طريقة عمل السلبة بترحيل الغراب المتحرك :

١. تصلح لإنتاج السلبيات الطويلة ذات الإنحدار البسيط .
٢. يمكن إستعمال التغذية الأتوماتيكية عند الخراطة مما يجعل السطوح ناعمة ويزيد الإنتاج .
٣. تستعمل دون جهاز خاص على المخرطة .
٤. تشغيل القلاووظ المسلوب الخارجى .

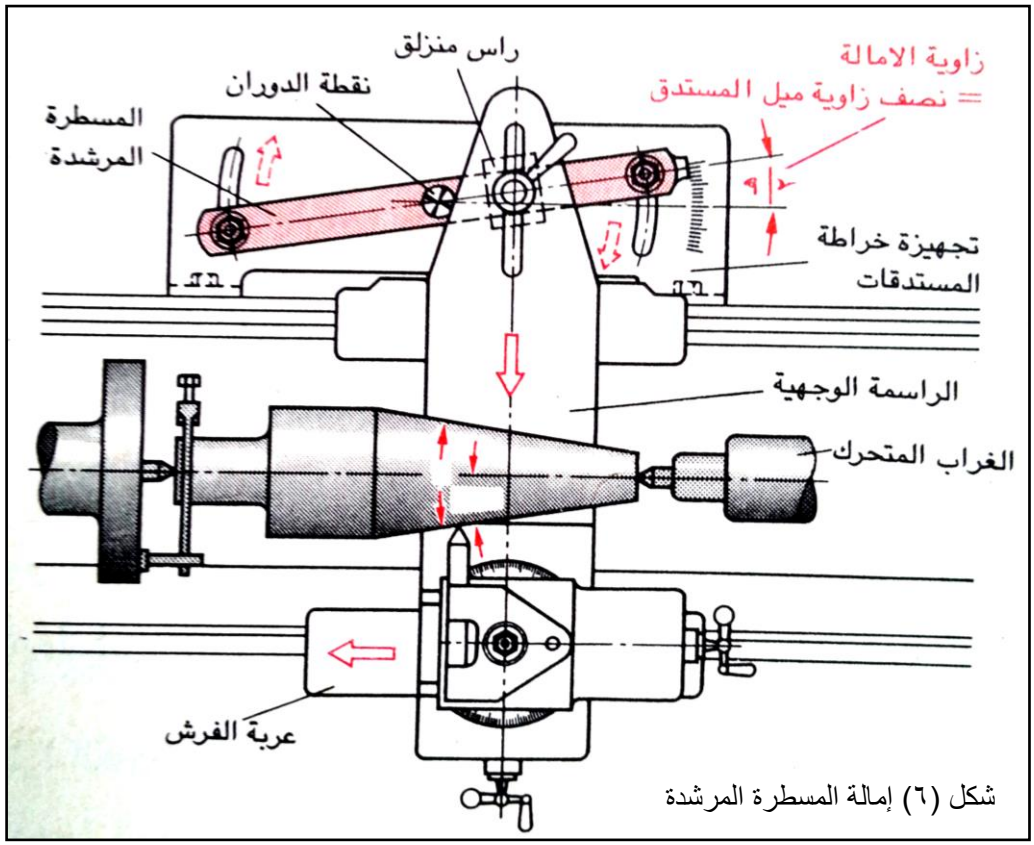
عيوب عمل السلبة بترحيل الغراب المتحرك:

١. لا تصلح للسلبيات شديدة الإنحدار والقصيرة .
٢. تآكل ثقوب التمركز وقد تخرج قطعة التشغيل من على الذنبتين (إستخدام ذنبة ذات نهاية كروية)
٣. الوقت الطويل الذى يستغرق فى عملية الضبط .
٤. عدم القدرة على إنتاج السلبات الداخلية .
٥. تكرار ترحيل جسم الغراب المتحرك يؤثر على دقة المحورية للمخرطة .

(٢) خراطة المسلوب بواسطة جهاز خاص للسلبة (إمالة المسطرة المرشدة) :

يعتبر جهاز خراطة السلبة من ملحقات المخرطة ، وعند الخراطة تتحرك الراسمة العرضية تبعا لدليل خاص مائل بقدر الزاوية المطلوبة فينتقل القلم ميل الجهاز على قطعة التشغيل .

بالمسطرة المرشدة يمكن خراطة المستدقات الداخلية والخارجية حتى زاوية ميل تتراوح مابين ١٥° و ٢٠° .
تضبط المسطرة المرشدة وفقا لزاوية الأمالة.
ويتم قيادة عربة الفرش انطلاقا من عمود التغذية.
وتجبر الراسمة الواجهية على الحركة نتيجة الوضع المائل للمسطرة المرشدة عن طريق الرأس المنزلق المحكم معها.
ويوضح الشكل (٦) رسما توضحيا لتلك الطريقة



شكل (٦) إمالة المسطرة المرشدة

١- طريقة حساب السلبة بإستخدام الجهاز بالدرجات :

طريقة الحساب كما سبق شرحه لضبط الراسمة الصغرى

$$\text{ظا هـ} = \frac{\text{ق} - \text{ق}_1}{2\text{ ل}}$$

٢- طريقة حساب السلبة بإستخدام الجهاز بالمليمترات :

أولا : عندما يقع مركز دوران مسطرة الجهاز عند طرفه :

$$ف = \frac{ق - ق_{١}}{٢ ل} \times ل_{د}$$

حيث أن :

ف = مسافة إنحراف مسطرة الجهاز بالمم .
ق = القطر الأكبر للسلبة .
$ق_{١}$ = القطر الأصغر للسلبة .
ل = طول السلبة .
$ل_{د}$ = طول مسطرة الجهاز .

مثـال :

يراد تشغيل مسلوب قطره الأكبر ٨٠ مم وقطره الأصغر ٧٢ مم وطوله ٤٠٠ مم علما بأن طول مسطرة الجهاز ٥٠٠ مم ومركز دوران المسطرة يقع عند طرفه . أوجد مسافة إنحراف مسطرة الجهاز بالمم ؟

الحـــل :

$$ف = \frac{ق - ق_{١}}{٢ ل} \times ل_{د}$$

$$ف = \frac{٨٠ - ٧٢}{٢ \times ٤٠٠} \times ٥٠٠ = ٥ \text{ مم}$$

ثانيا : عندما يكون مركز دوران مسطرة الجهاز فى المنتصف

$$ف = \frac{ق - ق_{١}}{٤ ل} \times ل_{د}$$

مثـال :

إذا كان طول ذراع الدليل فى جهاز السلبة = ٥٠٠ مم وطول السلبة = ٢٠٠ مم والقطر الأكبر = ٤٠ مم والقطر الأصغر = ٣٦ مم وأن محور إرتكاز ذراع الدليل يقع فى منتصفه . أوجد مسافة الإنحراف لمسطرة الجهاز ؟

الحـــل :

$$ف = \frac{ق - ق_{١}}{٤ ل} \times ل_{د}$$

$$ف = \frac{٤٠ - ٣٦}{٤ \times ٢٠٠} \times ٥٠٠ = ٢,٥ \text{ مم}$$

يراعى قبل إستخدام جهاز السلبة الآتى :

١. تنظيف جميع الأسطح المنزلقة بالجهاز جيدا مع تزييتها .
٢. يجب تثبيت الجهاز جيدا قبل البدء فى التشغيل .
٣. يجب فصل حركة عمود قلاووظ الراسمة العرضية لكى تكون الحركة من جهاز السلبة مباشرة إلى الحد القاطع لقلم المخرطة .

مميزات إستخدام جهاز السلبة :

١. يستخدم فى خرط السلبيات الخارجية والداخلية وإنتاج القلاووظ المخروطى .
٢. يمكن خرط الأشكال الأسطوانية بعد خرط السلبيات .
٣. وجود مراكز المخرطة على خط واحد فلا تتأكل ثقوب المراكز للشغلة وذنب المخرطة .
٤. إستعمال التغذية الآلية مما يزيد الإنتاج ويعطى سطحا ناعما .
٥. دقة إنتاج السلبيات .

عيوبه هذه الطريقة :

١. يستخدم لخرط السلبيات حتى ١٠ درجات .
٢. طول السلبية محدد بواسطة الدليل .

(٣) خراطة المسلوب بواسطة جهاز خاص للسلبة (إمالة المسطرة المرشدة) :

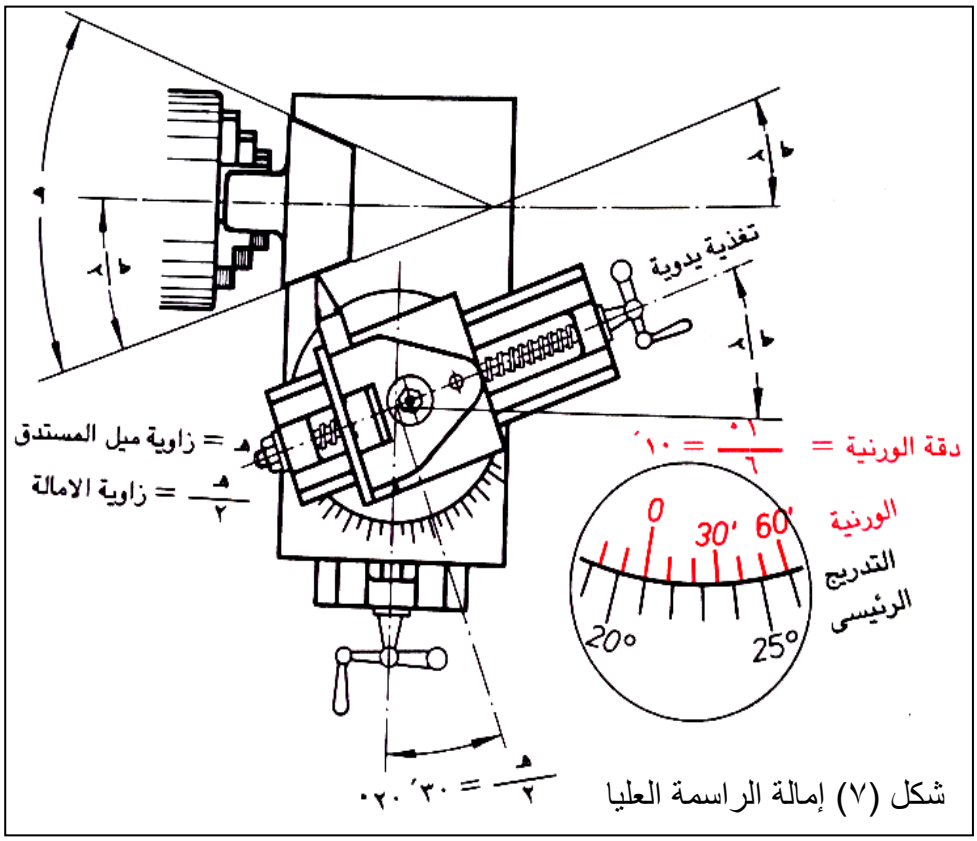
وتستخدم هذه الطريقة للمستدقات القصيرة دون غيرها ، وذلك لقصر الشوط المتاح لتحريك الراسمة العليا.

والراسمة العليا قابلة للأماله حول محورها وملحق بها تدريج زاوى بالدرجات الكاملة.

فى بعض المخارط يوجد بجانب تدريج الدرجات الكاملة ورنية درجات تتيح ضبط الوضع المائل للراسمة بدقة تصل الى ٦/١ درجة = ١٠ دقيقة.

وهى دقة كافية لأغلب مشغولات خراطة المستدقات ، كذلك يمكن ضبط الوضع المائل للراسمة العليا باستخدام محدد قياس سدادى مستدق ومبين قياس ذى قرص مدرج أو باستخدام المنقلة الشاملة.

ويوضح الشكل (٧) رسما توضحيا لتلك الطريقة:



شكل (٧) إمالة الراسمة العليا

قياس ومعايرة الاستدقاق (المسلوب) :

تخرط الأسطح المستدقة لجزئين متزاوجين بدقة لإمكان تجميعهما مع بعضهما البعض بمحاذاة تامة مع أكبر قدر من الالتصاق ، خاصة فى حالة الاستدقاقات صغيرة الزاوية.

توجد أربع طرق لقياس دقة زاوية الاستدقاق (المسلوب) أو مقاس قطرى الاستدقاق الأكبر والأصغر :

١- المعايرة بواسطة محدد قياس حلقى مستدق أو محدد سدادى مستدق .

٢- القياس بالميكرومتر العادى .

٣- الفحص بقضيب الزوايا .

- معادن العدد القاطعة (انواعها - مواصفاتها - معالجتها حراريا)

مواد تصنيع أقلام الخراطة

تستخدم في تصنيع أقلام الخراطة أنواع صلب العدة اللا سبائكي وأنواع صلب السرعات العالية والكربيدات ومواد القطع من الخزف الأكسيدي وغيرها من المواد التي يجب أن تتوافر فيها الصفات التالية:

- المقاومة العالية للتآكل بالاحتكاك.
- المتانة.
- الأحتفاظ بالصلادة عند درجات الحرارة العالية.

أهم المواد التي تصنع منها أقلام الخراطة

١-صلب العدة الكربوني (CS)

يحتوى هذا المعدن على عنصري الحديد والكربون ، وتتراوح نسبة الكربون فيه من ٠،٧ % إلى ١,٤ % ويصلد هذا النوع من الصلب بواسطة الطش في الماء وتشكل رأس العدة القاطعة بالحدادة بالتسخين لعدة مرات ثم تجلخ على الزوايا المطلوبة ويحتفظ الحد القاطع المصنوع من الصلب الكربوني بصلادته حتى درجة حرارة ٣٠٠ْم وهي الدرجة التي تبدأ بعدها صلادته في الانهيار لذلك تستعمل العدة المصنوعة من الصلب الكربوني عند التشغيل بسرعات قطع منخفضة للمعادن الطرية وتعطى العدة المصنوعة من الصلب الكربوني نتيجة حسنة عند تشغيل المواد الغير حديدية

٢-صلب السرعات العالية (HSS)

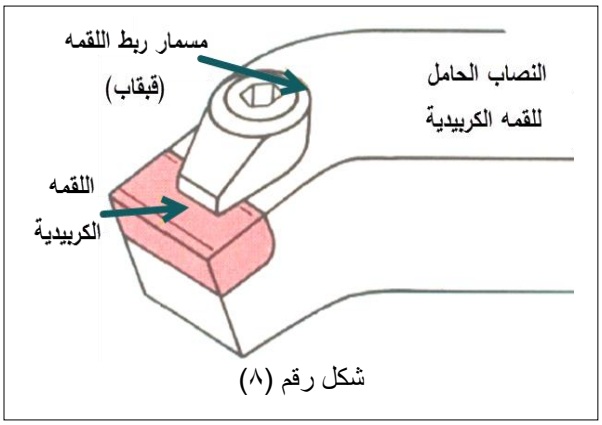
يحتوى هذا الصلب علاوة على عنصري الحديد والكربون على مادة التنجستن التي تعمل على رفع صلادته ومقاومته للتآكل لذلك تعمل الأقلام التي تصنع من صلب السرعات العالية عند سرعة قطع أعلى بالمقارنة بصلب العدة الكربوني ويصلد هذا الصلب برفع درجة حرارته إلى حوالي ١٢٦٠ (درجة البياض) ثم يترك ليبرد في الهواء الجاف والمكونات الآتية تبين حدود وتركيبات صلب السرعات العالية

- كربون من ٠,٦ % إلى ٠,٨٥ %
- تنجستن من ١٤ % إلى ٢٣ %
- كروم من ٣ % إلى ٥ %
- فانديوم من ٠,٥ % إلى ٢ %
- موليبديم من ٠,٥ إلى ١ %
- كوبالت من ٠,٢ % إلى ١٠% والباقي حديد.

وتصنع العدة المصنوعة من صلب السرعات العالية على هيئة أعمده ذات مقطع مربع ثم يشكل طرف القطع عن طريق التجليخ لتفادى تشققها بالتشكيل بالحدادة ويستعمل صلب السرعات العالية للقطع بسرعات قطع عالية وتقل صلادة حده القاطع بدءأ من درجة حرارة ٦٠٠ م° .

الاستيليت

يستخدم كغطاء (coating) للصلب حيث تصنع منه طبقة سطحية واقية تحمي طرف العدة من البلى وتمكنها من العمل بسرعات قطع عالية هو عبارة عن سبيكة من كوبالت وكروم وتنجستن (سبيكة لا حديدية) ويمتاز بمقاومته العالية للبلى واحتفاظه بصلادته عند درجات الحرارة العالية ومن عيوبه عدم تحمله للضغوط وقابليته للكسر عند الصدمات المفاجئة لذلك لا تصنع منه الأقلام.



شكل رقم (٨)

٣- اللقم الكربيدية.

هي عبارة عن لقم من سبيكة من كربيد التنجستن والكوبالت تخلط مع بعضها البعض وتعتبر الكربيدات من أصلد المعادن المستخدمة في صنع عدد القطع حيث يحتفظ حدها القاطع بصلادته وحديته حتى درجة حرارة ١١٠٠ م° ولها القدرة على القطع في جميع أنواع المعادن وبسرعات قطع عالية وتصنع لقم الكربيدات من مسحوق من معدن التنجستن مع الكربون ويسخن هذا المخلوط لدرجة حرارة ١٦٠٠ م° فيمتزج المخلوط كيميائيا وينتج كربيد التنجستن يضاف لهذا المخلوط بعد سحقه ونخله مادة رابطة وهى الكوبالت ثم يوضع المخلوط في قالب تحت ضغط كبير ودرجة حرارة تصل إلى ١٥٠٠ م° فتنتج اللقمة بشكل مطابق لشكل القالب وتجلخ على أحجار خاصة وتثبت على ساق من الصلب الإنشائي في مكان معد على طرفه إما بلحامها بالمونة آو بربطها ميكانيكيا (شكل رقم ٨) ولا تحتاج اللقم الكربيدية لأي معاملة حرارية بعد تجليخها.

٤- لقم السيراميك

هي لقم صغيرة ذات مقاطع بيضاء تشبه الصيني وتربط ميكانيكيا في مكان معد براس العدة القاطعة وهى تصنع من أكسيد الألمنيوم النقي أو المخلوط بمواد أخرى مثل أكسيد الكروم وهذه اللقم أصلد من الكربيدات وتحتفظ بصلادتها حتى درجة حرارة ١٢٠٠م° مما يتيح لها القطع بسرعات قطع عالية جدا لكنها هشة منخفضة المتانة لا تتحمل الصدمات لذلك فهي تستعمل عند إجراء عمليات التشطيب وتحت شروط قطع خاصة.

٥- الماس الصناعي

تصنع على هيئة قطع صغيرة وتركب في مكان معد لها في ساق من الصلب الإنشائي ولا تتحمل الصدمات الفجائية وتستعمل القواطع الماسية عندما تكون الأبعاد المطلوبة متناهية في الدقة وللمعادن الصلدة حيث لا تقطع هذه القواطع إلا رايشا صغير وبسرعات قطع عالية جداً وتصل درجة تشطيب السطح المشغل بهذه القواطع إلى إنها تكون لامعة كالمرآة .

حياة الحد القاطع (عمر أداة القطع).

تعرف حياة الحد القطاع بأنه الزمن الذي يستغرقه في التشغيل بدءاً من سن القلم وحتى إعادة سنه مره أخرى وتتأثر حياة الحد القاطع بعدة عوامل أهمها:

- سرعة القطع
- عمق القطع ومقدار التغذية
- استخدام أوعدم استخدام سائل تبريد
- نوع معدن قطعة التشغيل
- نوع وصلادة معدن الحد القاطع
- زوايا الحد القاطع وتناسبها مع معدن قطعة التشغيل
- جساءة وقوة تثبيت القلم والمشغولة.

ظواهر انتهاء حياة الحد القاطع

يمكن وصف حياة الحد القاطع بأن عمره قد انتهى عند حدوث ظاهرة أو أكثر من الظواهر التالية:

- الحد القاطع غير حاد.
- سطح التشغيل رديء.
- ظهور ندبات وخطوط على سطح المشغولة.
- عدم ثبات القياس على سطح المشغولة.
- ارتفاع كبير في درجة حرارة المشغولة.
- زيادة مفاجئة في قوة القطع.

معالجة العدد القاطعة حراريا:

تصليد ومراجعة أنواع صلب العدة :

- تتطلب أنواع صلب العدة اللاسبائكى والسبائكى منخفض الخلط والسبائكى عالى الخلط معالجات حرارية مختلفة بسبب إختلاف تركيبها الكيميائى،ولذا يجب معرفة نوع الصلب بدقة,قبل إجراء المعالجة الحراريه.
- تصليد ومراجعة أنواع صلب العدة اللاسبائكى.
- أنواع صلب العدة اللاسبائكى هى أنواع كربونية نقية (مكررة) تتراوح نسبة الكربون فيها من ٠,٦ الى ١,٥% .

التسخين:

- يتم التسخين إلى درجة حرارة تتراوح من ٧٦٠ الى ٨٥٠°م (لون احمر كرزى الى احمر فاتح).

السقيه (التبريد الفجائى):

- تسقى أنواع صلب العده اللاسبائكى فى ماء درجة حرارته ٢٠°م (المصلدات بالماء)، ويجب أن يتم الغمر فى الماء بسرعة معقولة.
- ولا تتصلد المشغولات المصنوعة من صلب العده اللاسبائكى ذات المقاطع الكبيرة كلية لعدم إمكانية إمتصاص الحرارة من الأجزاء الداخلية للمشغولة بسرعة كافية ولذا تنبعج هذه المشغولات قليلا.
- ولتحاشى التشدخ والتشوه الناشئ عن التصليد يستحسن سقية المشغولات بالماء حتى تصل درجة الحرارة الى نحو ٢٠٠°م ، ثم إستكمال التبريد تماما فى الزيت. وتعرف هذه الطريقة بالتصليد التجزئى.

المراجعة:

- يجب أن تتم المراجعة بقدر الإمكان بعد التصليد مباشرة.
- وتراجع انواع صلب العدة اللاسبائكى فى درجة حرارة تتراوح من ٢٢٠ الى ٣٢٠°م ثم يلى ذلك التبريد النهائى فى الماء ويؤدى ذلك الى زيادة المتانه.
- واذا كان المطلوب إزالة الاجهادات الداخلية للصلب فقط,فانه تكفى المراجعة فى درجة حرارة تتراوح بين ١٠٠ & ٢٠٠°م، ويمكن بواسطة ألوان المراجعة (انظر جدول الالوان) تقدير درجات حرارة المراجعة الواقعة بين ٢٢٠ و ٣٢٠°م ، ويجب تلميع أسطح المشغولات المراد مراجعتها قبل العملية,كى تظهر ألوان المراجعة بصورة جيدة.
- تصليد ومراجعة أنواع صلب العدة السبائكى منخفض الخلط.
- تحتوى أنواع صلب العدة السبيكى منخفض الخلط بالاضافه لـ ٠,٨ الى ١,٧ % كربون على نسب من المكونات السبائيكيه مثل الكروم والتنجستن والنيكل والموليبديم والفانديوم لا تتعدى الـ ٥% .

الاختبار الذاتى للمعلومات

س (١) ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة أوأكثر الإجابات صحة من العبارات الأتية:

١) من أنواع الشاقات :

أ) الزجاجية.

ب) المصمتة.

ج) المثلثة.

٢) تستخدم الشاقة الجماعية على المخرطة لتثبيت :

أ) شغلة مفردة.

ب) ظرفين.

ج) مجموعة من المشغولات المتماثلة.

٣) تستخدم الذنبة المتحركة (الدوارة) على المخرطة :

أ) حركة الطرق.

ب) عند التشغيل بسرعات قطع عالية.

ج) عند التغذية.

٤) من أنواع الذنب تثبيت الشغلة على المخرطة:

أ) ذنبة الوردة.

ب) ذنبة الصواميل .

ج) ذنبة المواسير.

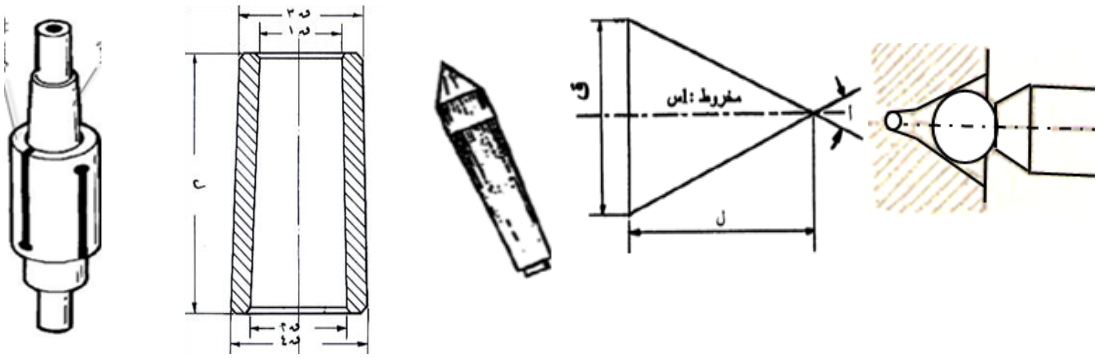
٥) من أنواع المخانق لتثبيت الشغلة على المخرطة:

أ) المخنقة المتحركة.

ب) شدة الصلادة لمادة الشغلة .

ج) سرعة التبريد.

س (٢) تعرف على الأدوات والأشكال المبينة بالرسم الأتي ثم أكتب الأسم والوظيفه :



(١) **(٢)** **(٣)** **(٤)** **(٥)**

١) **الشكل هو:** ..... **ويستخدم فى:** .....
٢) **الشكل هو:** ..... **ويستخدم فى:** .....
٣) **الشكل هو:** ..... **ويستخدم فى:** .....
٤) **الشكل هو:** ..... **ويستخدم فى:** .....
٥) **الشكل هو:** ..... **ويستخدم فى:** .....

س (٣) ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ :

١. من الضرورى حساب سرعة وعمق القطع الخراطة عند الخراطة بإستعمال الشاقات ( )
٢. الخراطه العدله لسطح ثقب تتم بقلم خرط مائل ( )
٣. الخرط الداخلي يتم بواسطة قلم خرط يركب فى حامل خاص ويثبت فى المقلمة ( )
٤. تشابه عملية التخويش المخروطي عملية خراطة التجويف المستدق ( )
٥. ليس من الضرورى حساب مقدار ميل السلبة عند الخراطة المسلوبة ( )
٦. مراجعة صلب العدة يتم التسخين إلى درجة حرارة تتراوح من ٧٦٠ الى ٨٥٠°م ( )
٧. خراطة المسلوب بالإزاحة المستعرضة للغراب المتحرك تكون التغذية الطولية للعربة ومشوار القلم موازيا لدلائل فرشى المخرطة ( )
٨. مسلوب مورس نسبة السلبة فيه حوالى ١٩:١ ( )
٩. المتر الشريطى من الطرق التى تستعمل فى قياس إزاحة الغراب المتحرك ( )
١٠. الخراطة المسلوبة يتغير فيها القطر بإنتظام من الأكبر إلى الأصغر أو العكس ( )

س (٤) أكمل العبارات الآتية بما يفيد المعنى الصحيح:

١. يجب أن يتوافر فى مادة قلم قطع الخراطة : ..... ، ..... ، .....

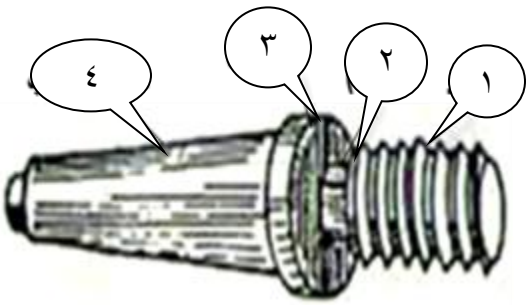
٢. الطرق الشائعة لخراطة المسلوب : .....، .....، .....

٣. أنواع المساليب الأمامية هى : ..... ، ..... ، .....

٤. أنواع المخانق الشائعة لسند المشغولات عند الخارطة هما: ..... ، .....

٥. يتم تثبيت المشغولات بين الذنبتين تثبتا جيدا لمنع الخلوص: ..... و .....

س (٥) الشكل التالى يوضح الشاقة الطولية (المقلوظة) ، إكتب أسماء الأجزاء طبقا للأرقام الموجودة:



<u>الأجزاء هى:</u>

١- .....

٢- .....

٣- .....

٤- .....

٤- الإجابات النموذجية :

ج (١) ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة أوأكثر الإجابات صحة من العبارات الأتية:

١- (ب) ٢- (ج) ٣- (ب) ٤- (ج) ٥- (أ)

ج (٢) تعرف على العدد والأدوات والأشكال المبينة بالرسم الأتي ثم أكتب الأسم والوظيفه :

١) **الشكل هو:** الذنبة ذات النهاية الكروية **ويستخدم في:** خرط السلبيات بترحيل الغراب المتحرك
٢) **الشكل هو:** رمز السلبة **ويستخدم في:** حساب ميل السلبة
٣) **الشكل هو:** ذنبة ثابتة **وتستخدم في:** سند الشغلة بين ذنبتين
٤) **الشكل هو:** جلبة مسلوبة (مورس) **وتستخدم في:** تثبيت الذنبة فى تجويف إسطوانى
٥) **الشكل هو:** شاقة إتساعية **وتستخدم في:** تثبيت الشغلة المجوفة على المخرطة

ج (٣) ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام الخطأ :

١. من الضرورى حساب سرعة وعمق القطع الخراطة عند الخراطة بإستعمال الشاقات (√)
٢. الخراطه العدله لسطح ثقب تتم بقلم خرط مائل (×)
٣. الخرط الداخلي يتم بواسطة قلم خرط يركب فى حامل خاص ويثبت فى المقلمة (√)
٤. تشابه عملية التخويش المخروطي عملية خراطة التجويف المستدق (√)
٥. ليس من الضرورى حساب مقدار ميل السلبة عند الخراطة المسلوبة (×)
٦. مراجعة صلب العدة يتم التسخين إلى درجة حرارة تتراوح من ٧٦٠ الى ٨٥٠°م (√)
٧. خراطة المسلوب بالإزاحة المستعرضة للغراب المتحرك تكون التغذية الطولية للعربة ومشوار القلم موازيا لدلائل فرشى المخرطة (√)
٨. مسلوب مورس نسبة السلبة فيه حوالى ١٩:١ (√)
٩. المتر الشريطى من الطرق التى تستعمل فى قياس إزاحة الغراب المتحرك (×)
١٠. الخراطة المسلوبة يتغير فيها القطر بإنتظام من الأكبر إلى الأصغر أو العكس (√)

ج (٤) أكمل العبارات الآتية بما يفيد المعنى الصحيح:

١. يجب أن يتوافر فى مادة قلم قطع الخراطة : المقاومة العالية ، المتانة ، الصلادة
٢. الطرق الشائعة لخراطة المسلوب : الأزاحة المستعرضة للغراب المتحرك ، إمالة المسطرة المرشدة ، إمالة الراسمة العليا
٣. أنواع المساليب الأمامية هى : مورس ، مترى ، إيزا
٤. أنواع المخانق الشائعة لسند المشغولات عند الخارطة هما : الثابتة ، المتحركة
٥. يتم تثبيت المشغولات بين الذنبتين تثبتا جيدا لمنع الخلوص: المحورى و المركزى

ج (٥) الشكل التالى يوضح طريقة تثبيت الشغلة بين زنبتين، إكتب أسماء الأجزاء طبقا للأرقام الموجودة:

<u>الأجزاء هى:</u>

١- قلاووظ

٢- مجرى (خلخلة)

٣- كتف عدل

٤- نصاب مسلوب

التدريبات العملية:

رقم التمرين : (١) **زمن التنفيذ :** ٣٢ ساعة

إسم التمرين : عامود مشغل

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

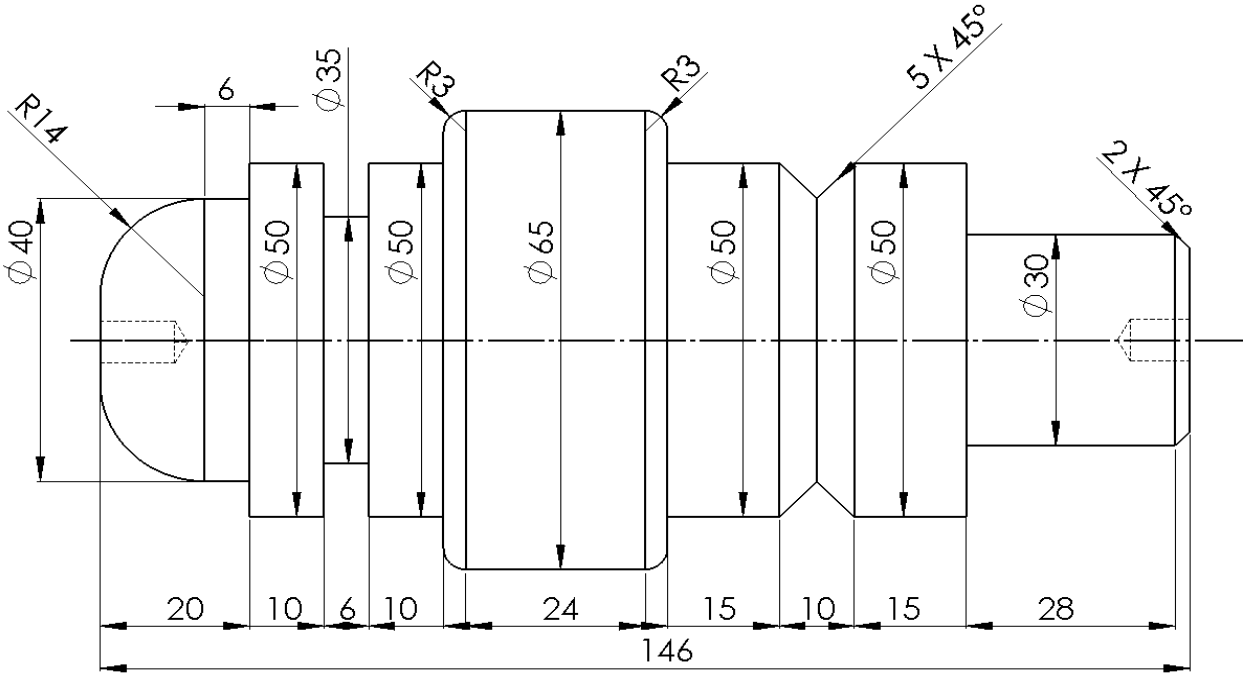
- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت .
- اختيار أدوات القياس اللازمة لإجراء عملية القياس .
- اختيار أدوات القطع اللازمة للتشغيل.
- حساب وإختيار سرعات القطع المناسبة لكل عملية.
- حساب وتحديد عمق القطع والتغذية المناسبة لكل عملية .
- تقسيم وتحديد أبعاد التمرين بطريقة مناسبة .
- تسلسل عمليات وخطوات التشغيل بطريقة صحيحة وأمنة.
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

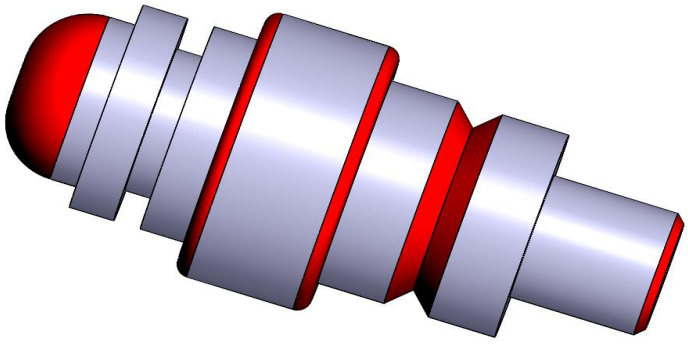
الخامات : صلب طرى قطر ٧٠ مم بطول ١٥٠ مم – زيوت – سوائل تبريد – أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة: مخرطة عامة بالملحقات ، أقلام خراطة مختلفة ، ظرف مثقاب ، قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم ، قدم صلب ٣٠ سم .

الرسم التنفيذى: للتمرين رقم (١) : عامود مشغل

الأبعاد بالملليمترات
التفاوت العام: ± ٠,١ مم
التشطيب ▼ ٣





خطوات التنفيذ :

١. استخدام ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .

٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان فى المخرطة كل فى مكانه .

٣. تجهيز المخرطة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .

٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.

٥. قياس طول الخامة وحدد طول المعدن المراد ازالته .

٦. إستعدال الوجهين (القورتين) وضبط الطول المطلوب بالرسم وعمل السنترة وثقب المراكز.

٧. إختيار وضبط سرعة الدوران وعمق القطع والتغذية المناسبة لنوع الخرط .

٨. ربط الشغلة وسندها بالذنبة وتصفية كل من :

- قطر ٦٥ مم بطول أطول من ١٠٠ مم
- قطر ٥٠ مم بطول ٧٠ مم
- قطر ٣٠ مم بطول ٣٠ مم
- عمل المجرى ٥ × ٤٥° وعمل الشطوف .

٩. قلب المشغولة من الناحية الأخرى وسندها بالذنبة وتصفية كل من :

- قطر ٥٠ مم بطول ٤٦ مم
- قطر ٤٠ مم بطول ٢٠ مم
- عمل المجرى والشطف والدوران

١٠. مراجعة المقاسات ودرجة التفاوت وجودة التشطيب طبقا للرسم التنفيذى.

١١. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .

١٢. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٢) **زمن التنفيذ :** ٢٤ ساعة

إسم التمرين : الخراطة الخارجية المتدرجة الدقيقة

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

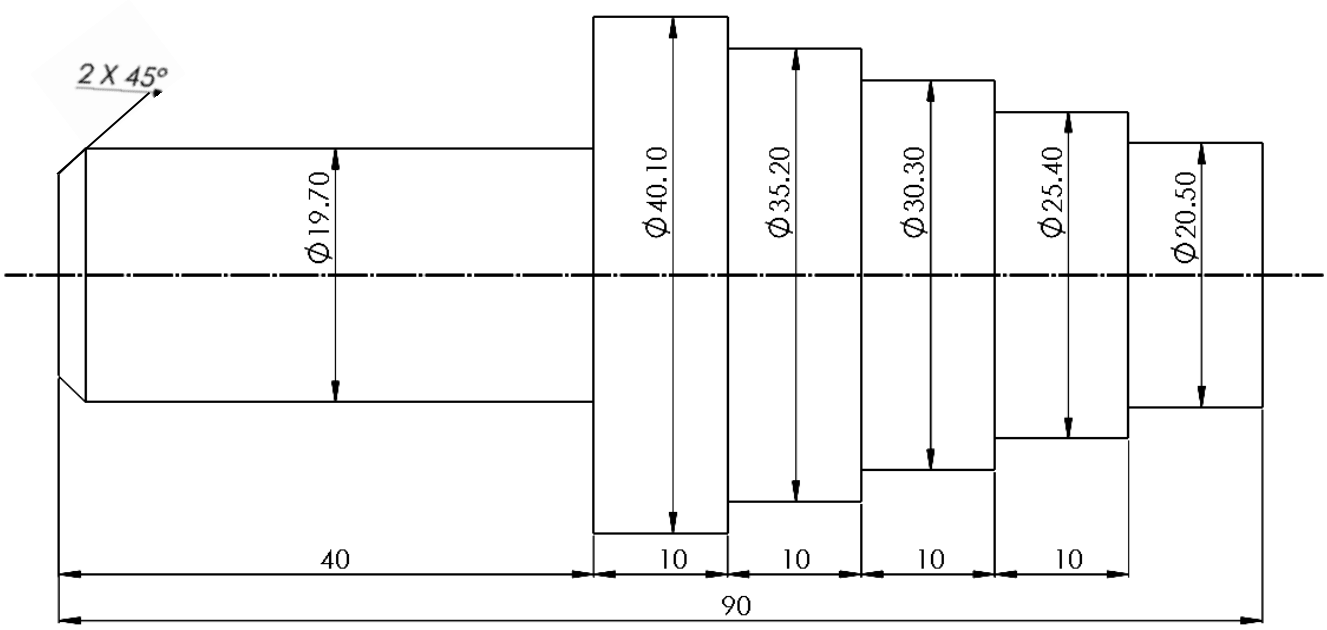
- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت .
- اختيار أدوات القطع وأدوات القياس اللازمة للتشغيل لكل عملية.
- حساب وإختيار سرعات القطع المناسبة لكل عملية.
- حساب وتحديد عمق القطع والتغذية المناسبة لكل عملية .
- إستخدام تدريج العربة فى تحديد الأطوال (القطع المحورى) .
- إستخدام تدريج الراسمة العرضية فى تحديد الأقطار (القطع القطرى).
- تسلسل عمليات وخطوات التشغيل وتنفيذ مشغولة فى أقصر وقت ممكن.
- إتباع الخطوات الفنية لتنفيذ الخرط التدريجى الدقيق بطريقة صحيحة وأمنة.
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

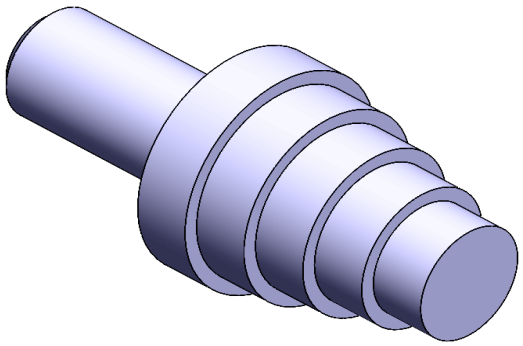
الخامات : صلب طرى قطر ٤٥ مم بطول ٩٥ مم – زيوت – سوائل تبريد – أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة: مخرطة عامة بالملحقات ، قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم ، أقلام خراطة مجلخة.

<u>الرسم التنفيذى:</u> للتمرين رقم (٢) : الخراطة الخارجية المتدرجة الدقيقة

الأبعاد بالملليمترات التفاوت العام: ± ٠,١ مم التشطيب ▼٣





خطوات التنفيذ :

١. استخدام ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .
٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان فى المخرطة كل فى مكانه .
٣. تجهيز المخرطة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .
٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.
٥. ربط العدة القاطعة بالإرتفاع الصحيح على محور الشغلة.
٦. قياس طول الخامة وحدد طول المعدن المراد ازالته بدقة .
٧. ربط التمرين جيدا مع ضبط محوريته (الرفة) بحيث يكون الجزء البارز حوالى ٥٥ مم .
٨. إختيار وضبط سرعة الدوران وعمق القطع وعدد الأوشش والتغذية المناسبة للخرط العدل .
٩. إدارة الظرف وعمل مماس خفيف بالقلم فى طرف التمرين والرجوع على نفس الوضع .
١٠. ضبط تدريج الجلبة الميكرومترية للراسمة العرضية على الصفر .
١١. عند إحتكاك جنب الحد القاطع بوجه التمرين يتم ضبط تدريج العربة على الصفر .
١٢. ضبط عمق القطع والتغذية وتعشيق التغذية الألية .
١٣. تصفية طول ٤٠ مم بقطر ١٩,٧ مم وعمل الشطف ٢ × ٤٥° .
١٤. ربط الشغلة وسندها بالذنبة وتصفية كل من :
١٥. قلب التمرين والربط على القطر الذى تم خراطته.
١٦. إدارة الظرف وعمل مماس خفيف بالقلم فى طرف التمرين والرجوع على نفس الوضع .
١٧. ضبط تدريج الجلبة الميكرومترية للراسمة العرضية على الصفر .
١٨. عند إحتكاك جنب الحد القاطع بوجه التمرين يتم ضبط تدريج العربة على الصفر .
١٩. ضبط عمق القطع وتصفية كل من :
   - القطر الأول على قطر ٤٠,١ مم .
   - قطر ٣٥,٢ مم بطول ٤٠ مم .
   - قطر ٣٠,٣ مم بطول ٣٠ مم .
   - قطر ٢٥,٤ مم بطول ٢٠ مم .
   - قطر ٢٠,٥ مم بطول ١٠ مم .
   - عمل المجرى والشطف والدوران .
٢٠. مراجعة الأبعاد ودرجة التفاوت وجودة التشطيب طبقا للرسم التنفيذى.
٢١. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .
٢٢. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٣) **زمن التنفيذ :** ٣٢ ساعة

إسم التمرين : تمرين مجمع (تجميع عامود مدرج وجلبة مدرجة من الداخل)

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

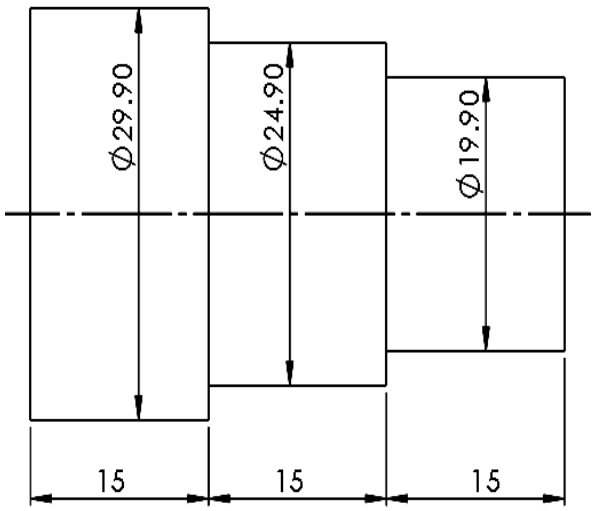
- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت .
- اختيار أدوات القياس اللازمة لإجراء عملية القياس .
- اختيار أدوات القطع اللازمة للتشغيل.
- حساب وإختيار سرعات وعمق القطع والتغذية المناسبة لكل عملية.
- تسلسل عمليات وخطوات التشغيل بطريقة صحيحة وأمنة.
- الثقب والتوسيع والخراطة الداخلية (العدلة والمتدرجة) .
- حساب نسبة الخلوص والتفاوت بين العمود والجلبة المناسبة لنوع التركيبة والتعشيقة بينهما .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

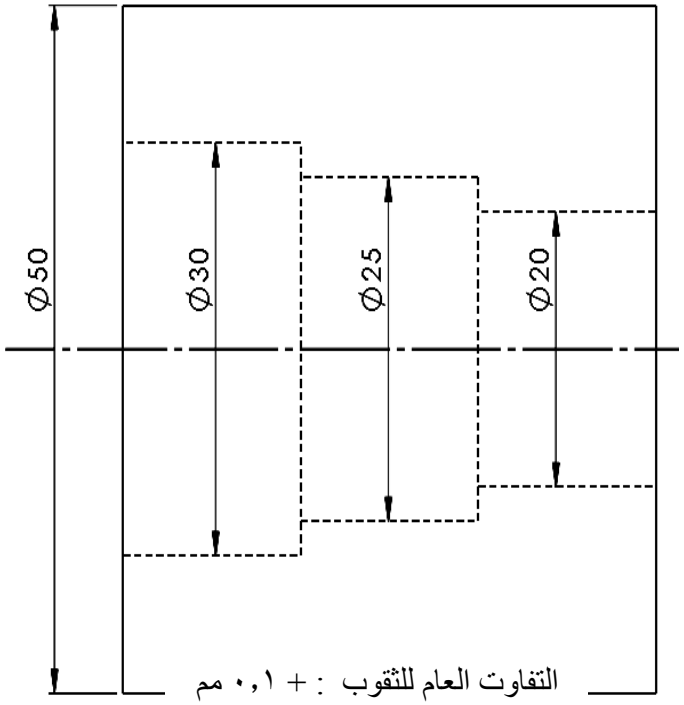
الخامات : صلب طرى قطر ٥٥ مم بطول ١١٠ مم – زيوت – سوائل تبريد – أدوات تنظيف.

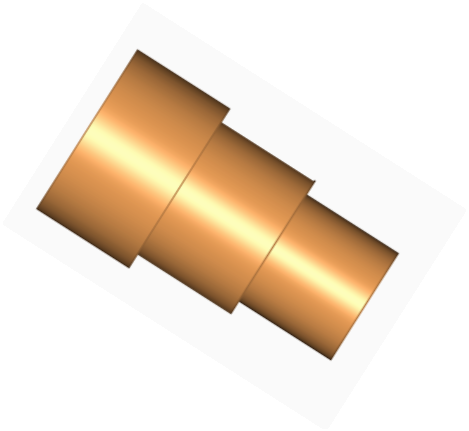
العدد / الماكينات / الأجهزة: مخرطة عامة بالملحقات ، أقلام خراطة مختلفة ، قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم ، ظرف مثقاب ، سنتر دريل ، بنط لمقاسات الثقوب المطلوبة.

<u>الرسم التنفيذى:</u> للتمرين رقم (٣) : تمرين مجمع (تجميع عامود مدرج وجلبة مدرجة من الداخل)

الأبعاد بالملليمترات
التفاوت العام للعمود: - ٠,١ مم
التفاوت العام للثقوب: + ٠,١ مم
التشطيب ▼٣







خطوات التنفيذ :

١. استخدام ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .

٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان فى المخرطة كل فى مكانه .

٣. تجهيز المخرطة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .

٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.

٥. قياس طول الخامة وحدد طول المعدن المراد ازالته .

٦. إستعدال الوجهين (القورتين) وضبط الطول المطلوب بالرسم وعمل السنترة وثقب المركز من جانب واحد.

٧. إختيار وضبط سرعة الدوران وعمق القطع والتغذية المناسبة لنوع الخرط المطلوب .

٨. ربط الشغلة وسندها بالذنبة وتصفية القط على ٥٠ مم .

٩. قلب الخامة وضبط محورية دورانها وتصفية العمود على :

- قطر ٢٩,٩ مم بطول ٥٠ مم .
- قطر ٢٤,٩ مم بطول ٣٠ مم .
- قطر ١٩,٩ مم بطول ١٥ مم .

١٠. تشطيب العمود والقطع بطول ٤٥ مم .

١١. ثقب الجلبة ببنط بالأبعاد المطلوبة ،وصفى طولها على ٤٥ مم .

١٢. تنفيذ الخرط الداخلى على النحو التالى:

- قطر ٢٠ مم بطول ٤٥ مم .
- قطر ٢٥ مم بطول ٣٠ مم .
- قطر ٣٠ مم بطول ١٥ مم .

ملحوظة : يكون العمود هو الدليل أثناء الخرط الداخلى

١٣. مراجعة الأبعاد ودرجة التفاوت وجودة التشطيب طبقا للرسم التنفيذى.

١٤. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .

١٥. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٤) **زمن التنفيذ :** ٤٠ ساعة

إسم التمرين : الخرط المائل الخارجى والداخلى

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- اختيار أدوات القطع اللازمة للتشغيل .
- اختيار أدوات القياس اللازمة لإجراء عملية القياس .
- حساب ميل الراسمة الصغرى بقانون السلبة .
- الإختيار الصحيح لأقطار البنط المستخدمة فى عملية الثقب .
- إختيار وضبط سرعة الدوران وعمق القطع والتغذية المناسبة لنوع الخرط المطلوب .
- تنفيذ الخرط المائل الخارجى والداخلى بطريقة صحيحة وآمنة .
- توافق السطح المائل الخارجى مع السطح المائل الداخلى .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

الخامات :

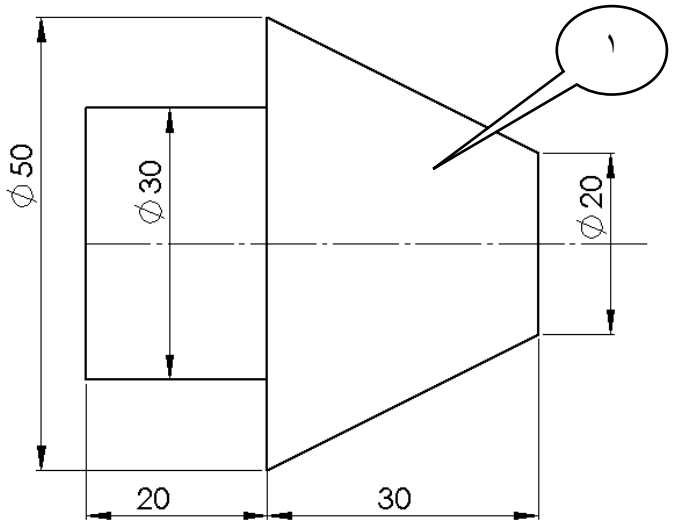
- حديد صلب طرى قطر ٥٢ مم ، طول ٥٥ مم .
- حديد صلب طرى قطر ٦٢ مم ، طول ٤٠ مم .
- زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

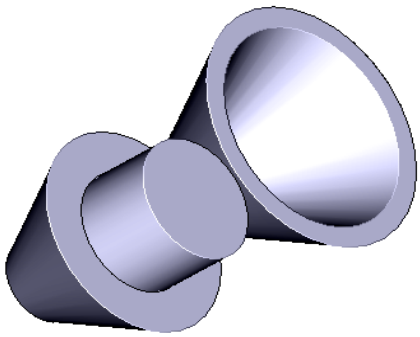
العدد / الماكينات / الأجهزة:.

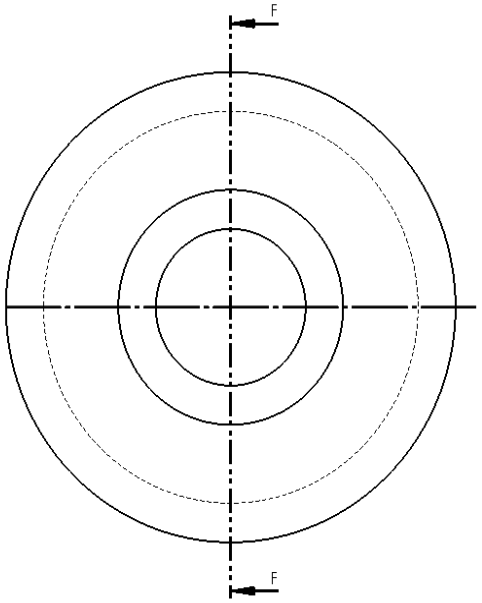
١. مخرطة عامة بالملحقات .
٢. قدمة ذات ورنية دقة ٠,١ مم .
٣. قلم خرط جنب يمين .
٤. قلم خرط داخلى .
٥. ظرف مثقاب .
٦. بنطة مراكز ٥ مم .
٧. بنط صلب كربونى مقاسات ١٠ ، ١٥ ، ١٨ مم .
٨. مبرد مبطط.
٩. جدول ظلال .

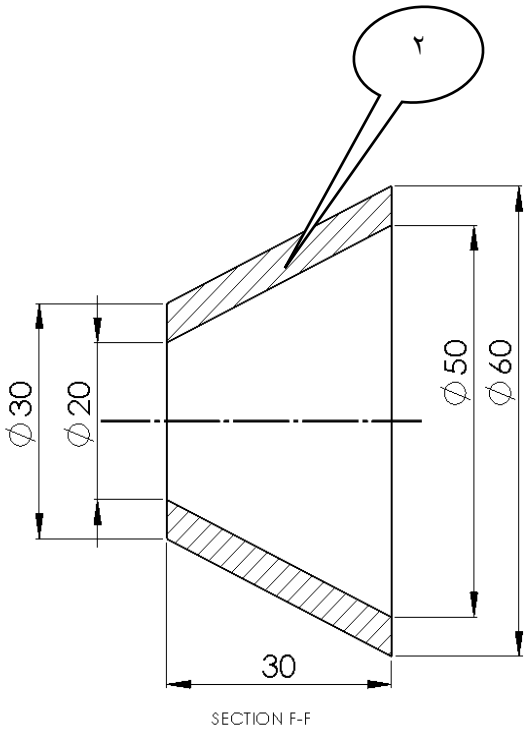
<u>الرسم التنفيذى:</u> التمرين رقم (٤) : الخرط المائل الخارجى والداخلى

الأبعاد بالمليمترات التفاوت العام: ± ٠,١ مم التشطيب ▼٣









خطوات التنفيذ :

١. استخدم ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .

٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان فى المخرطة .

٣. تجهيز المخرطة العامة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .

٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.

٥. قياس طول الخامة بالقدمة ذات الورنية وتحديد طول المعدن المراد ازالته .

٦. إختيار سرعة القطع والتغذية المناسبة فى التشغيل .

٧. إستعدال الوجهين (القورتين) وضبط الطول المطلوب بالرسم .

٨. حساب ميل الراسمة الصغرى بالقانون التالى : زاوية ميل السلبة = $\frac{\text{ق١ – ق٢}}{\text{٢ ل}}$

٩. إمالة الراسمة الصغرى على الدرجة المطلوبة وربطها جيدا.

١٠. تنفيذ الخرط المائل الخارجى والداخلى.

١١. تشطيب السلبة جيدا وعلى نفس ميل السطح الموضح بالرسم التنفيذى .

١٢. مراجعة المقاسات ودرجة التفاوت وجودة التشطيب .

١٣. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .

١٤. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٥) **زمن التنفيذ :** ٢٤ ساعة

إسم التمرين : ذنبة ثابتة (مورس ؟)

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- اختيار أدوات القطع اللازمة للتشغيل .
- اختيار أدوات القياس اللازمة لإجراء عملية القياس .
- تنفيذ سلبة مورس على المخرطة بطريقة صحيحة.
- إستخدام جلبة مورس فى مراجعة وإختبار السلبة .
- الحفاظ على محورية السلبة عند خرطها لعدم إنحراف المحور الأصلى .
- الخرط على عامود الإدارة للمخرطة مباشرة بواسطة جلبة مورس كوسيط .
- إتباع الخطوات الفنية للحصول على سلبة مطابقة للابعاد والمواصفات المطلوبة .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

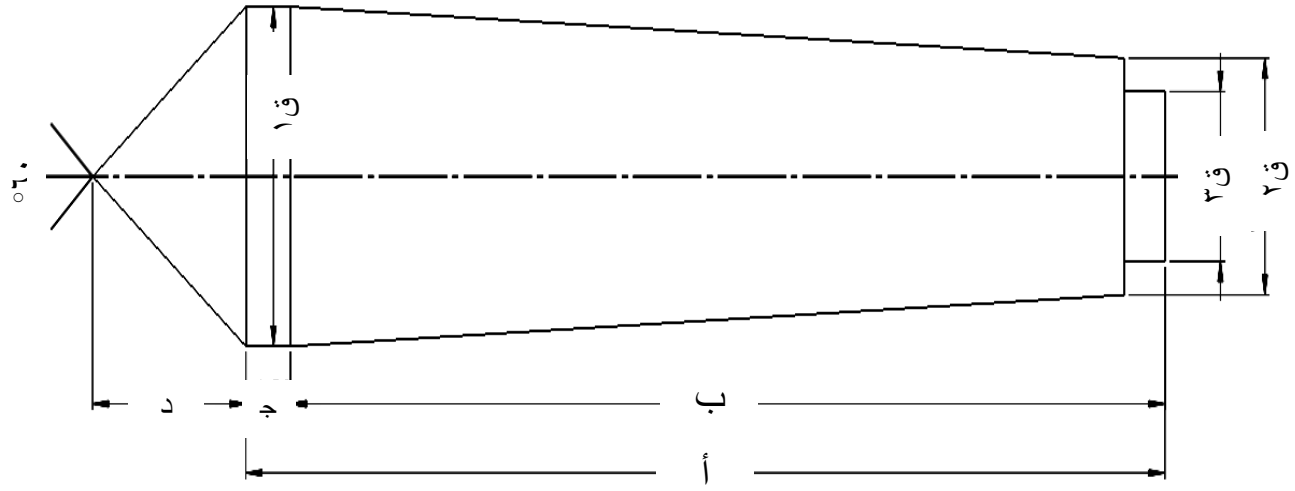
الخامات :

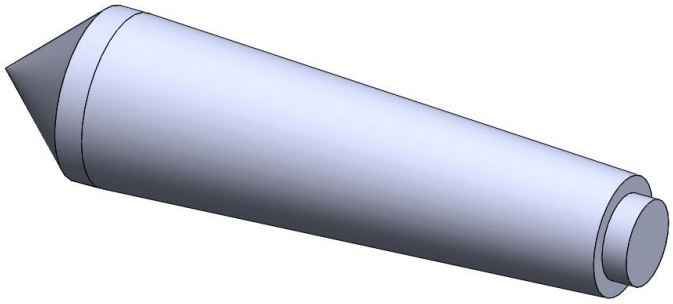
- حديد صلب طرى بقطر وطول حسب السلبة المنفذة (التى توافق سلبة قلب الغراب المتحرك) .
- زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة:.

١. مخرطة عامة بالملحقات .
٢. أقلام خرط مجلخة جيدا .
٣. ظرف مثقاب .
٤. بنطة مراكز.
٥. قدمة صلب .
٦. قدمة ذات ورنية دقة ٠,١ مم .
٧. جلبة مسلوبة (مورس) .
٨. مبرد مبطط.
٩. جدول أبعاد سلبات مورس .

الرسم التنفيذى: التمرين رقم (٤) : ذنبة ثابتة (مورس ؟)

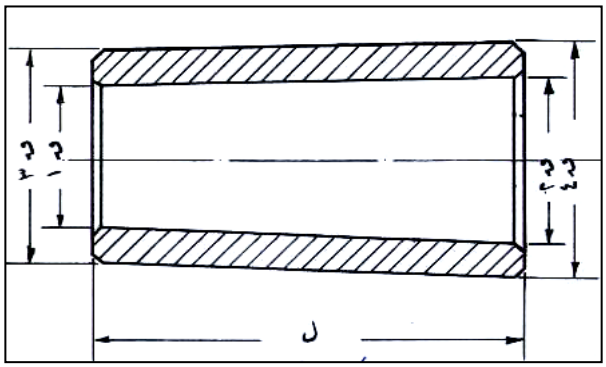




الأبعاد بالملليمترات
التفاوت العام: ± ٠,٠٥ مم
التشطيب ▼ ٤

جلبة مسلوبة (مورس) :

وهى قطعة من الصلب المقسى ذات إستدقاق من الداخل وإستدقاق من الخارج ، الداخلى يناسب إستدقاق الذنبة والخارجى يناسب إستدقاق عمود الإدارة وهى عبارة عن وسيط بواسطتها يمكن تثبيت الذنبة فى تجويف عمود الدوران (القلب) ، كما بالشكل التالى:



البعد / رقم السلبة	أ	ب	جـ	د	هـ	و	نق	ق	ق١	ق٢	ق٣
مورس ٢	٧٨,٥	٧٤,٥	٤	١٦,٥	١٠,٥	٦,٣	٦	١٧,٨٧	١٧,٩٨	١٤,٠٥	١٣,٦
مورس ٣	٩٨	٩٣,٥	٤,٥	٢٠	١٣	٧,٩	٧	٢٣,٨٢	٢٤,٠٥	١٩,١٣	١٨,٦
مورس ٤	١٢٣	١١٧,٧	٥,٥	٢٤	١٥	١١,٩	٩	٣١,٢٧	٣١,٥٤	٢٥,١٥	٢٤,٦

خطوات التنفيذ :

١. استخدم ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .
٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان فى المخرطة .
٣. تجهيز المخرطة العامة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .
٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.
٥. قياس طول الخامة بالقدمة ذات الورنية وتحديد طول المعدن المراد ازالته .
٦. إختيار سرعة القطع والتغذية المناسبة فى التشغيل .
٧. ربط الخامة وتصفية طولها حسب أبعاد السلبة المنفذة .
٨. ثقب جانب واحد ببنطة مراكز مناسبة لقطر المسلوب .
٩. ربط التمرين جيدا وسنده بذنبة الغراب المتحرك .
١٠. إمالة الراسمة الصغرى على درجة سلبة مورس وهى: ١,٢٦°.
١١. خرط السلبة وإختبارها بجلبة مورس من حين لأخر .
١٢. تصفية ذيل السلبة المطلوبة .
١٣. نزع الظرف من على عامود الإدارة .
١٤. تنظيف سلبة عامود الإدارة من الداخل وتركيب جلبة مورس به .
١٥. وضع التمرين داخل الجلبة.
١٦. إمالة الراسمة الصغرى على ٣٠° وسلب رأس الذنبة .
١٧. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .
١٨. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٦) **زمن التنفيذ :** ٤٨ ساعة

إسم التمرين : الخراطة الداخلية والخارجية واستعمال الشاقات

الهدف من التمرين:

بتنفيذ التمرين يكون المتدرب قادراً على:

- تطبيق قواعد السلامة المهنية أثناء العمل .
- ضبط وتجهيز المخرطة العامة للتشغيل بطريقة صحيحة وآمنة.
- قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت .
- اختيار أدوات القطع اللازمة للتشغيل .
- إختيار وضبط سرعة الدوران وعمق القطع والتغذية المناسبة لنوع الخرط المطلوب .
- إختيار مقاسات بنط الثقب المناسبة للقطر المطلوب .
- ضبط محورية دوران القرص وتصفية الطول مع توازى وتطابق الوجهين .
- تطابق محور القرص وعدم إنحرافه عند الخرط الخارجى والداخلى .
- الخراطة الداخلية والخارجية باستعمال الشاقات .
- تسلسل عمليات وخطوات التشغيل بطريقة صحيحة وأمنة .
- اختيار أدوات القياس اللازمة لإجراء عملية القياس .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .

الخامات :

عدد ٤ قطع حديد صلب طرى قطر ٥٥ مم بطول ١٦ مم - زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

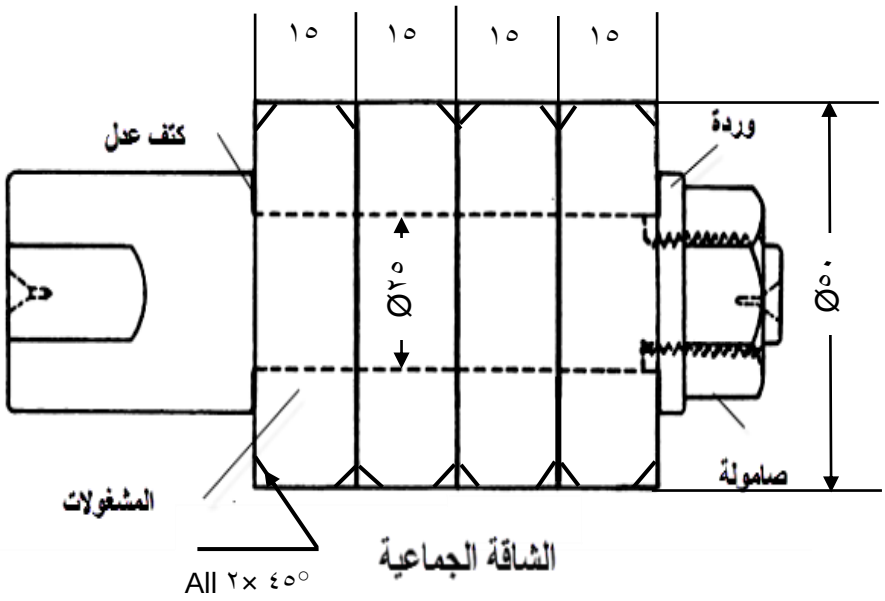
العدد / الماكينات / الأجهزة:

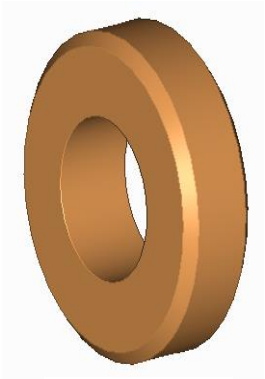
مخرطة عامة بالملحقات ، أقلام خراطة مختلفة ، ظرف مثقاب ، سنتر دريل ، بنط مقاسات مناسبة ، قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم ، أقلام قطع مختلفة ، الشاقة الجماعية.

الرسم التنفيذى:

التمرين رقم (٤) : الخراطة الداخلية والخارجية باستعمال الشاقة الجماعية

الأبعاد بالملليمترات
التفاوت العام: ± ٠,١ مم
التشطيب ▼٣





أحد الأقراص

ملحوظة :

الشاقة الجماعية

تختلف عن الشاقة المصمتة والشاقة الإتساعية إذ أن جسمها الإسطوانى محدود من أحد طرفيها بكتف مرتفع إذ تركب مجموعة من المشغولات المتماثلة على جسم الشاقة مندفعة نحو الكتف الذي يحتجزها وفى الطرف الآخر المقلوظ تركب وردة ثم صمولة لربط المجموعة بإحكام ، لتشغيلها جميعا فى وقت واحد .

خطوات التنفيذ :

١. استخدم ملابس ومهمات الوقاية وتنفيذ قواعد وتعليمات السلامة المهنية والبيئية .
٢. إضاءة الورشة إضاءة كافية منتظمة ومعتدلة ، وتثبيت جميع أغطية الآمان بالمخرطة .
٣. تجهيز المخرطة الذنبة للعمل وتشغيلها تجريبيا بدون شغلة .
٤. قراءة الرسم التنفيذى ومعرفة وعلامات التشغيل والتفاوت.
٥. قياس طول الخامة بالقدمة ذات الورنية وحدد طول المعدن المراد ازالته .
٦. إستعدال الوجه الأول وضبط الطول المطلوب بالرسم .
٧. ربط الشغلة وضبط محورية دورانها (الرفة) .
٨. إختيار سرعة القطع والتغذية المناسبة فى التشغيل .
٩. استعدال الوجه الأول وعمل سنترة ثم ثقبه ببنط مقاسات مناسبة .
١٠. الخرط الداخلى على القطر المطلوب .
١١. قلب الشغلة وتصفية الطول على ١٥ مم ، وعمل الشطوف .
١٢. ربط عدد الـ ٤ قطع المتماثلة باستعمال الشاقة الجماعية ، ثم ربطها بين فكوك الظرف .
١٣. تنفيذ الخرط الخارجى على قطر ٥٠ مم وعمل الشطوف.
١٤. مراجعة المقاسات ودرجة التفاوت وجودة التشطيب .
١٥. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .
١٦. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

قائمة المراجع والدوريات (Referances List)

١- تكنولوجيا تشغيل المعادن هكلر أند كوخ.

٢- تكنولوجيا الورش أ.د / أحمد سالم الصباغ.

٣- تكنولوجيا الخراطة نظري وعملي أ. د أحمد زكي حلمي

٤- الحزم التدريبية لعمليات الخراطة مشروع المعايير المهنية المصرية

٥- أساسيات التشغيل الميكانيكى بالتعليم الفنى والتدريب المهنى المصرى

٦- الموسوعة العربية (أعمال التشغيل بالخراطة فى العمليات الصناعية).

٧- شبكة المعلومات الدولية (الوب سايت).

العام التدريبى
٢٠١٦/٢٠١٧

تم بحمد الله وتوفيقه ، ونسأله تعالى أن يجعله علمٌ يُنتَفع به

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى