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

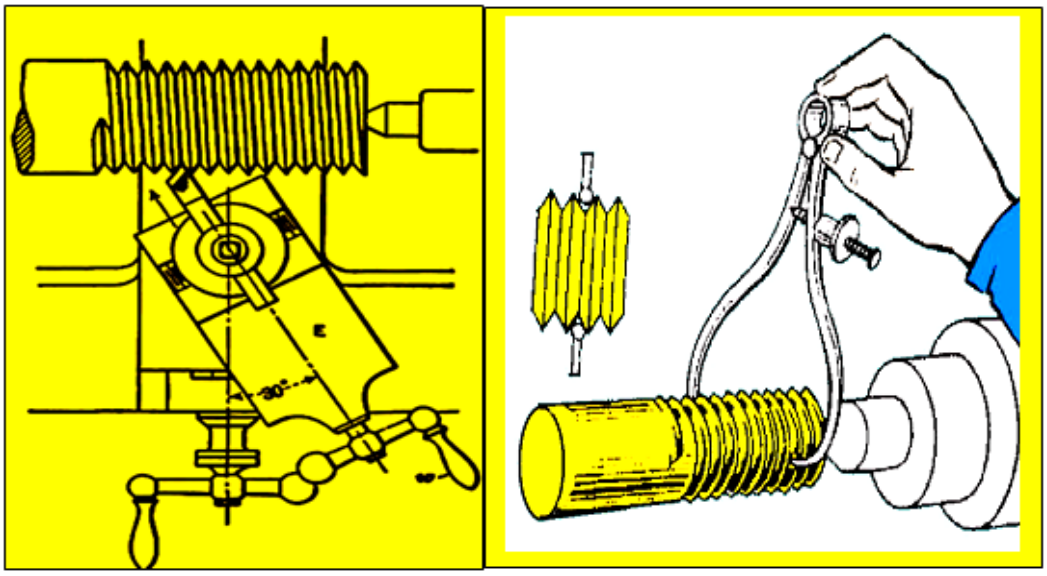
المهنة : خراطة المعادن

(نظام وحدات تدريبية)

الوحدة الثالثة : قطع القلاووظ بالخراطة

Thread Cutting by Turning

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: (٣)

إسم الوحدة: قطع القلاووظ (Threading Cutting by Turning)

مدة التنفيذ : ١٦٨ ساعة

المعارف النظرية : (٤٨ ساعة)

- مفاهيم عامة للقلاووظ
- انواع القلاووظ
- اشكال القلاووظ
- زاوية السن ، عمق السن
- القلاووظ باب واحد
- القلاووظ البابين
- القلوظة على المخرطة

المهارات العملية: (١٢٠ ساعة)

مطلوب تنفيذ التدريبات العملية التالية:

رقم	المهارات العملية	الزمن بالساعة
١	عامود مقلوظ سن مثلث (مترى - إنجليزى)	٤٠
٢	عامود مقلوظ سن مربع (باب - بابين)	٣٢
٣	تجميع القلاووظ الخارجى مع الداخلى (مثلث - مربع)	٤٨
	إجمالى	١٢٠

مستلزمات التدريب:

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

- **العدد والأدوات:** وسائل وقاية - أدوات قياس - اقلام قلاووظ خارجى وداخلى متنوعة- أقلام تشكيل متنوعة- ضبعة تشكيل - شنكار- سلك مرن – شاقة - 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 قطع انواع مختلفة من القلاووظات الداخلية والخارجية بالخراطة واستخدام 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. قطع القلاووظ المثلث والمربع الخارجى على المخرطة
٥. قطع القلاووظ المثلث والمربع الداخلى على المخرطة
٦. قياس الأبعاد الداخليه والخارجيه لشغله بواسطة الميكرومترات وتحديد قيمة السلبه.
٧. 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**		- مفاهيم عامة للقلاووظ - انواع القلاووظ - اشكال القلاووظ - زاوية السن ، عمق السن - القلاووظ باب واحد - القلاووظ البابين - القلوظة على المخرطة - جداول القلاووظات	٧
٣	**الاختبار الذاتى للمعلومات**		**أسئلة شاملة للمعارف النظرية**	٤٩
٤	**الإجابات النموذجية**			٥٢
٥	**التدريبات العملية**	**م**	**إسم التمرين وملخص المهارات العملية**	
		١	عامود مقلوظ سن مثلث (مترى - إنجليزى)	٥٤
		٢	عامود مقلوظ سن مربع (باب - بابين)	٥٧
		٣	تجميع القلاووظ الخارجى مع الداخلى (مثلث - مربع)	٦٠
٦	**قائمة المراجع**			٦٣

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		

- قطع القلاووظ (اللولب) على المخرطة (Threading Cutting by Turning)

تعريف القلاووظ

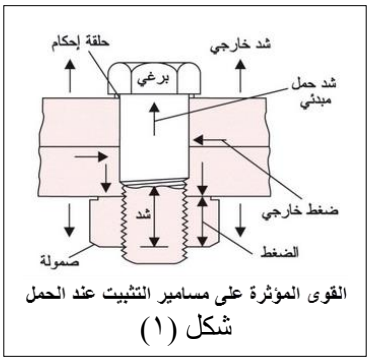
هو عبارة عن مجرى حلزوني منتظمة (ذات مقطع ثابت) محفور بشكل ومواصفات محددة على محيط قطعة إسطوانية من الخارج أومن الداخل.

تصنيف اللوالب

يعتمد كل لولب أساساً على ما يسمى السن الحلزوني (القلاووظ) thread.

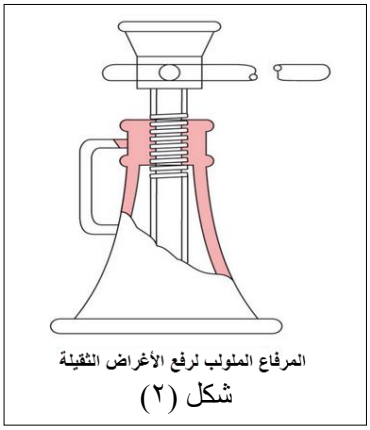
واللوالب على هذا الأساس صنفان:

الصنف الأول هو المستخدم في التثبيت والتوصيل fastener، وينسب إليه كل لولب تثبيت أو ربط من أي نوع كان من المسامير والصواميل إلى المسمار الملولب المستعمل في النجارة وحتى وصلات الأنابيب (شكل ١).



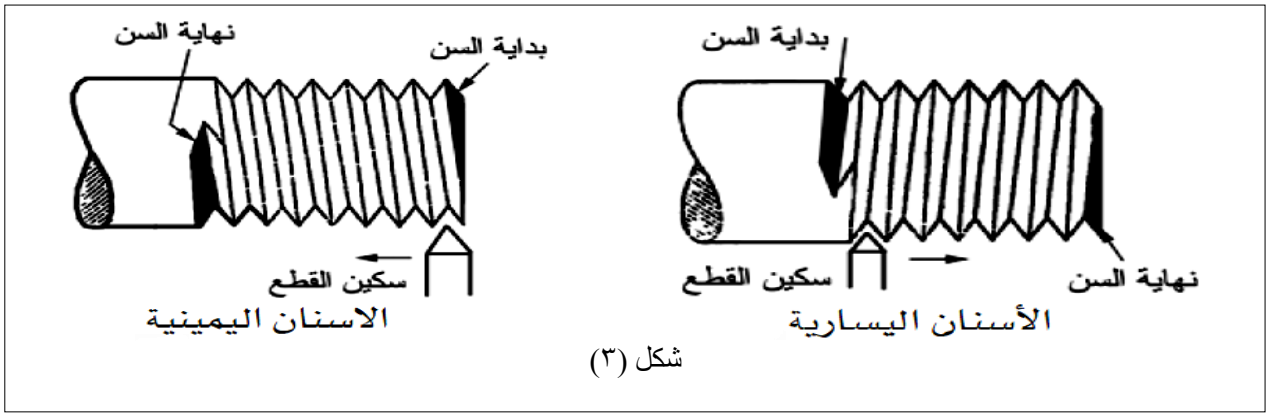
القوى المؤثرة على مسامير التثبيت عند الحمل
شكل (١)

أما الصنف الثاني فيستخدم كأداة للتحريك وإحكام الوضع أو تقريب الأشياء بعضها من بعض، كعمود السحب الملولب lead screw ولولب المرفاع (الكوريك) jack screw (شكل ٢) ولوالب العيار والضبط في المجاهر والأنابيب وأجهزة المساحة والرصد الفلكي وغيرها.


المرفاع الملولب لرفع الأغراض الثقيلة
شكل (٢)

يختلف شكل سن اللولب (القلاووظ) في هذين الصنفين اختلافاً كبيراً. ومع أن أسنان لوالب التثبيت هي الأكثر شيوعاً ويمكن أن تستخدم نفسها في لوالب التحريك ، فإن العكس غير ممكن.

وأسنان اللوالب على هذا النحو يمكن أن تكون مثلثيه أو مربعة أو مدورة أو على شكل شبه منحرف أو لا نهائية (الدودة والترس الدودي)، وبحسب السطح المنفذ عليه يمكن أن تكون اللوالب أسطوانية أو مخروطية (خارجية أو داخلية) وبحسب اتجاه حركة الشد (الربط) أو اتجاه ميل الحلزون قد تكون اللوالب يمينية أي باتجاه دوران عقارب الساعةويرمز لها بحرفي RH (right hand) أو يسارية عكس اتجاه دوران عقارب الساعة ويرمز لها بحرفي LH (left hand) شكل (٣)



شكل (٣)

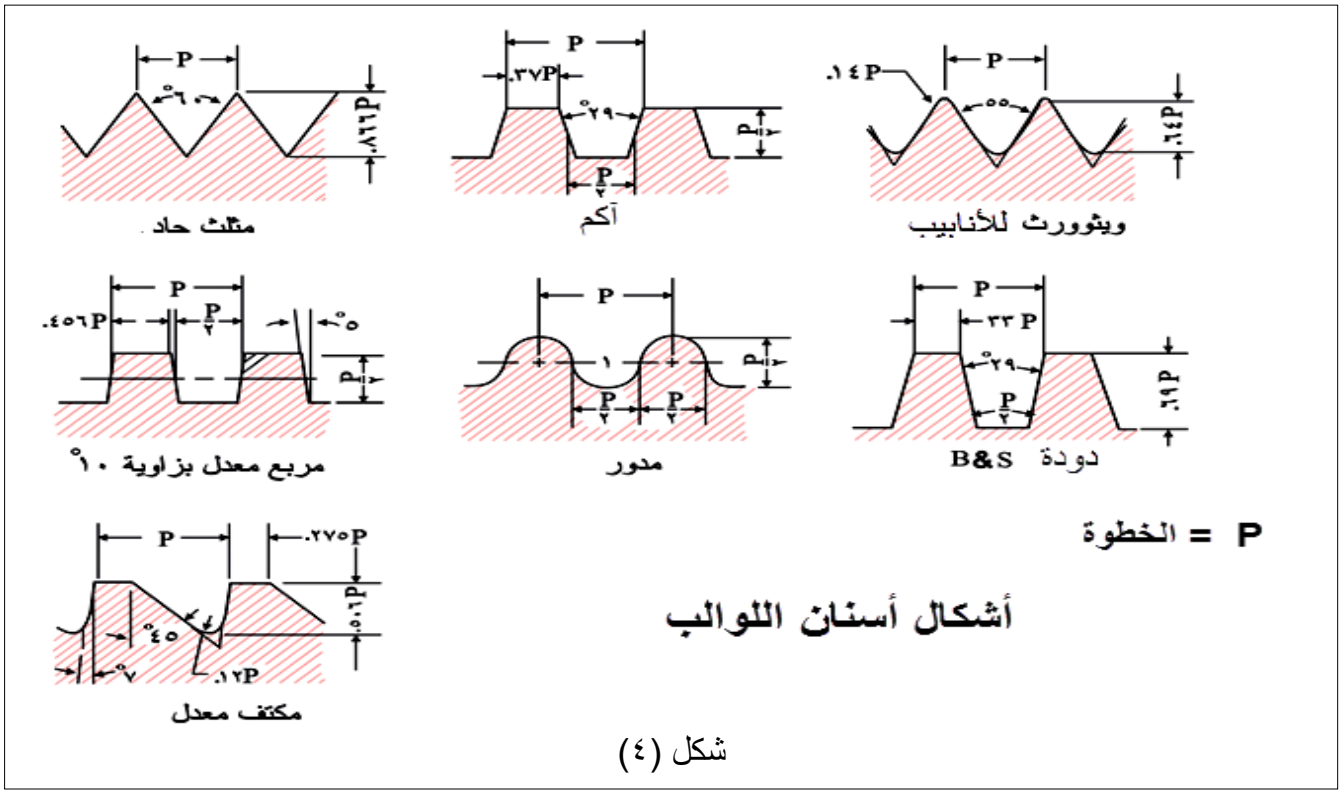
وبحسب عدد البوابات (البدايات) يمكن أن يكون اللولب وحيد السن أو متعدد الأسنان (متعدد البوابات)، كأن يكون مزدوج السن double thread أو ثلاثي السن triple أو رباعي quadruple أو غير ذلك.وتبدأ الباب في السن المزدوج بفاصل ١٨٠° وفي السن الثلاثي بفاصل ١٢٠° وتستعمل هذه اللوالب المتعددة البوابات حين تكون السرعة مطلوبة في عمليتي الربط والحل، كما في أغطية الزجاجات (زجاجات المياه الغازية) والمرافاع.jack

وبحسب متطلبات الاستخدام المحددة، فاللوالب ذوات الأسنان المثلثة تنتمي إلى مجموعة المسامير الملولبة ومسامير التثبيت أو الربط، لكونها توفر المتانة والالتصاق التام بين القطع ولمدى طويل و تكون بزاوية سن ٦٠° في النظام المتري أما اللوالب ذات الأسنان على شكل شبه منحرف مع صواميلها فتدخل في مجموعة اللوالب الحركية kinetic التقدمية والتراجعية بأقل درجة احتكاك وتستخدم في الضبط والمعايرة ومنها لوالب المخرطة (عامود المرشد) وطاولات القياس وأجهزتها. في حين تستخدم اللوالب اللانهائية لتحويل الحركة الدورانيه إلى حركة مستقيمة كما في روافع الحمولات الكبيرة.

وحيثما تكون القوة والمتانة مطلوبتين لنقل الحركة يكون للأسنان وجوه أقرب إلى الشكل العمودي على المحور، مثل سن الآكم acme (الشبه منحرف) والسن المربع square (شكل رقم ٤) وهي أسنان لوالب المعدات التي تعتمد على الأعمدة الملولبة في رفع الحمولات الثقيلة، لأنها تنقل العزم موازياً تقريباً لمحور اللولب، والسن المربع المعدل يكون له ميل جانبي مقداره ١٠° ويستخدم في المرفاع (الكوريك) والملزمة (المنجلة) حيث تلزم القوة لنقل القدرة باتجاه محور السن. ويمكن أن يحل محله سن الآكم أو أشكال أخرى من لوالب الحركة في الماكينات، غير أن سن الآكم بأنواعه أسهل تصنيعاً ويسمح تصميمه باستعمال الصمولة المشقوقة للربط والفك، ولأن العمق الأساسي للسن أقل بنسبة ٠,٣٠ من الخطوة فإن مقطع السن قوي ويناسب الاستخدام حيث القوة لازمة أما اللولب الدودي (Brown & Sharb) B&S فمعدل عن سن الآكم ومعد لنقل القدرة بحركة لا نهائية. يضاف إلى ما ذكر اللولب المكتف (buttress بترس) المصمم لنقل القدرة الكبيرة والضغط المرتفع في اتجاه واحد فقط وهو مستعمل في وصل الأشياء الأنبوبية أما السن النصف دائري knuckle rolled thread فنراه في كعب المصابيح الكهربائية والدواية المصنوعين من الصفيح، حيث يأخذ السن والأخدود شكل نصفي دائرتين متماستين وأبعادهما قياسية. ويتم تصنيع هذا السن عادتاً بالدلفنة.

ويمكن أن تصنع اللوالب من مختلف المواد وتستخدم المعادن وبعض أنواع اللدائن في صنع لوالب التثبيت، وأكثرها استخداماً في المجال التجاري سبائك الألمنيوم والنحاس والصلب وأما اللوالب المعدة للاستخدامات الخاصة، كتلك المقاومة للحرارة أو الصدأ أو التآكل فتصنع من أنواع كثيرة من المواد المعدنية وغير المعدنية كالصلب غير القابل للصدأ وسبائك التيتانيوم وسبائك النيكل المقاومة ولكن تجب الإشارة هنا إلى أن السن الخارجي للمسمار والسن الداخلي للصمولة مصممان ليتطابق كل منهما مع الآخر، ويجب ألا يكونا كلاهما من

الصلب غير القابل للصدأ، لأن هذه المادة يتماسك بعضها مع بعض في هذا الوضع إلا إذا كان هناك خلوص كبير أو استخدم مركب مضاد للتماسك، وقد يكون من المستحيل تماماً تفكيك مثل هذا الترابط من دون ضرر.



شكل (٤)

أنظمة القلاووظ

أسنان اللوالب القياسية المستخدمة اليوم هي المصنعة وفق ما يأتي:

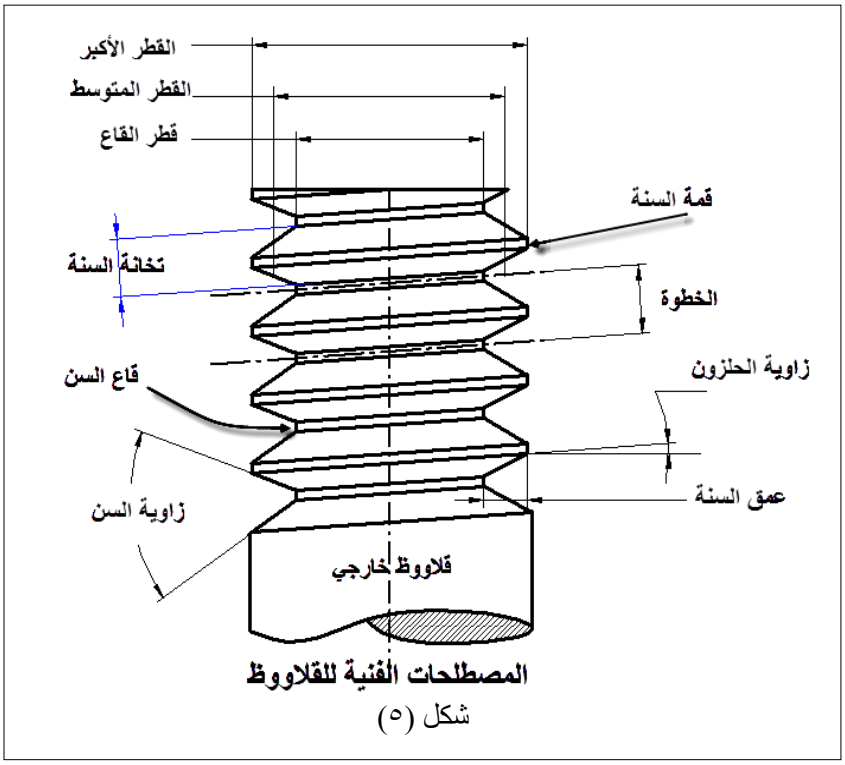
- النظام المتري القياسي الدولي (ايزو) International Standards Organization Metric- ISO. المصمم على أساس منظومة القياس العالمية SI.
- نظام الأنابيب القياسي البريطاني (أ ق ب) British Standard Pipe- BSP. مصمم على أساس البوصة (الإنش = ٢,٥٤سم).
- نظام الاتحاد البريطاني (أ ب) British Association- BA (البوصة).
- وهناك أسنان بطل استخدامها ولكن مازال وجودها محتملاً ويمكن أن تنتج بحسب الطلب كالسن القياسي البريطاني الناعم British Standard Fine thread- BSF، وسن وايتوورث القياسي البريطاني British Standard Whitworth thread- BSW.
- وهناك أسنان تستخدم أساساً في الولايات المتحدة الأمريكية والمعروف باللولب الإمبراطوري imperial thread كالسن الخشن الموحد Unified Coarse thread- UNC والسن الناعم الموحد Unified Fine thread- UNF، وسن الأنابيب الوطني National Pipe Thread- NPT.

غير أن معظم الدول تحول أو في طريقها إلى التحول إلى سلسلة السن المتري القياسي مع عدّ السن القياسي البريطاني للأنابيب داخلاً في النظام المتري (إيزو).

وسيقتصر دراستنا في هذه الوحدة على النظام المتري القياسي الدولي (إيزو) بالإضافة إلى النظام القياسي البريطاني للأنابيب

مصطلحات اللوالب

لكل قلاووظ أبعاده المميزة ويعتبر القطر وزاوية السن والخطوة (المسافة بين سنتين متتاليتين) أهم هذه الأبعاد كما يشترط عند تركيب الوصلات المقلوظة توافق اللولبين المزدوجين توافقاً تاماً والرسم التالي يوضح المصطلحات الأساسية للقلاووظ كما عرفتها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO والتي تخضع لها القلاووظات المترية والقلاووظات الإنجليزية للأنابيب والتي وضع لكل منهما جداوله الخاصة



المصطلحات الفنية للقلاووظ

شكل (٥)

والشكل التالي (٥) يوضح اهم **المصطلحات وهي:**

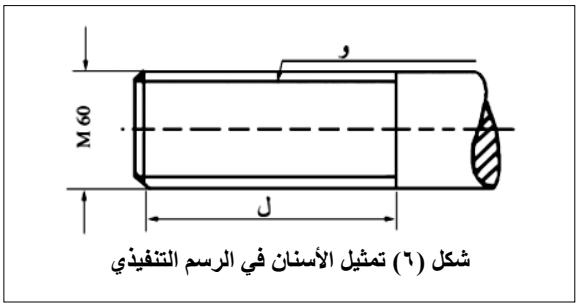
- السن thread: هو الخيط الحلزوني (البروز) الذي يتألف منه اللولب، ويقابله الأخدود أو المجرى (قاع اللولب الحلزونية).
- القطر الأكبر major diameter (D): هو قطر السن الخارجي من الذروة إلى الذروة، والسن الداخلي من الجذر (القاع) إلى الجذر.
- القطر الأصغر minor diameter (d): هو قطر جذر(قاع) السن الخارجي أو ذروة السن الداخلي وقد يسمى أحياناً قطر النواة.
- قطر الخطوة:(Pd) pitch diameter: هو قطر أسطوانة محورية متخيلة تقطع أسنان اللولب في النقاط التي يتساوى عندها عرض السن وعرض الحفر (الأخدود).
- الخطوة (p) pitch: هي المسافة المحورية بين نقطة على السن (ذروة السن عادة) والنقطة المقابلة لها على السن التالي (المجاور).
- زاوية سن اللولب: هي الزاوية المحصورة بين جانبي السن في مستوى القطر، وتعادل ٦٠° في النظام المتري و٥٥° في النظام البريطاني (الإنجليزي).
- التقدم lead: المسافة التي ينتقل فيها السن محورياً في دورة واحدة. وهو في السن المفرد (باب واحد) يساوي الخطوة، أما السن المزدوج (بابين) فيساوي ضعف الخطوة، وفي السن الثلاثي يساوي ثلاثة أضعاف الخطوة، وهكذا .

تمثيل الأسنان في الرسم التنفيذي

يرمز للأسنان في الرسم التنفيذي بخطين رفيعين السمك خفيفين متوازيين مع محور المشغولة كما بشكل (٦)

حيث:

- M : تعني سن متري قياسي.
- ٦٠ : تعني قطر السن الخارجي.
- ل : طول الجزء المقلوظ.
- و : طريقة الإشارة للسن بالرسم التنفيذي



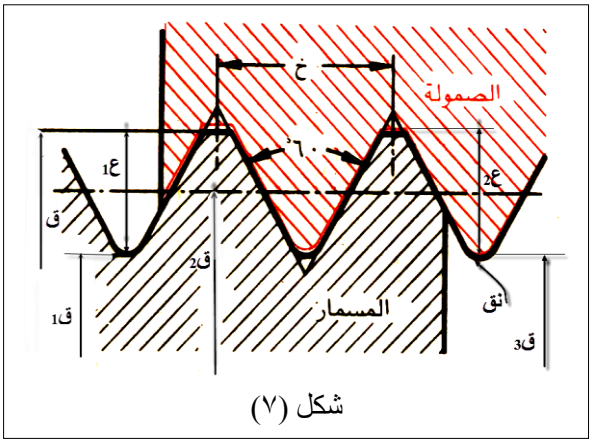
شكل (٦) تمثيل الأسنان في الرسم التنفيذي

قلاووظ التثبيت والتوصيل في النظام المتري القياسي الدولي (أيزو)

مقطع سن قلاووظ التثبيت والتوصيل على شكل مثلث متساوي الأضلاع زاويته حادة مقدارها ٦٠° لذلك يسمى بالقلاووظ المثلث (شكل ٧).

تستخدم المسامير بالاستعانة بالصواميل للتثبيت المؤقت للأجزاء بعضها ببعض والتي يكثر فكها وإعادة تثبيتها وأقرب مثال لذلك هو مسمار الربط بحامل القلم بالمخرطة كما يستخدم القلاووظ المثلث لتوصيل الأجزاء بعضها ببعض كما هو الحال بالوصلات المختلفة المقلوظة من الداخل أو من الخارج لمواسير المياه والغاز.

والشكل رقم (٣٤) يوضح القلاووظ المثلث المتري الدولي وجميع أبعاده بالمليمتر ومقطع سنه على شكل مثلث زاويته مقدارها ٦٠° وقمة سن المسمار والصامولة بشكل مستو أما قاع سن المسمار والصامولة فهو بشكل مستدير ويرمز له M أو (م) حيث:



شكل (٧)

- خ = الخطوة
- زاوية سن القلاووظ = ٦٠°
- ع١ = عمق سن المسمار = ٠,٦١٣٤ x خ
- ع٢ = عمق سن الصامولة = ٠,٥٤١٣ xخ
- نق = قوس قاع السن = ٠,١٤٤٣ x خ
- ق = القطرالإسمي (القطر الخارجي للمسار) = القطر الأكبر للصامولة.
- ق١ القطر الأصغر للمسمار = ق – (١,٢٢٦٩ x خ)
- ق٢ القطر المتوسط أو القطر الفعال (للمسمار والصامولة) = ق – (٠,٦٤٩٥ x خ)
- ق٣ القطر الأصغر للصامولة = ق – (١,٠٨٢٥ x خ)

كما يمكن استخدام المعادلات المقربة الآتية:

- ق١ القطر الأصغر للمسمار = ق – (١,٣ x خ)
- ق٢ القطر المتوسط = ق – (٠,٦٥ x خ)
- ق٣ القطر الأصغر للصامولة = ق – (١,٠٨ x خ)

أنواع القلاووظات المترية:

١- القلاووظ المتري الأساسي (الخشن)

يسمى أيضا بالقلاووظ المتري له نفس المواصفات السابقة وهو ذو خطوة كبيرة ويعرف بقطره الخارجي فقط حيث لكل قطرخطوته الثابتة.

٢- القلاووظ المتري الدقيق (الناعم)

له نفس المواصفات السابقة وهو ذو خطوة صغيرة ويعرف بقطره الخارجي والخطوة الصغيرة في سن القلاووظ الدقيق تعني ميل صغير بجانبي الأسنان المتعددة بالمسمار والصامولة الأمر الذي ينتج عنه قوة احتكاك كبيرة وبالتالي يقلل من خطر فك القلاووظ وخاصة عند تثبيته في أماكن التشغيل القابلة للاهتزازات.

(الجداول الخاصة بالقلاووظات المترية التي تخضع لنظام ISO والتي يستعان بها عند التشغيل موجودة بآخر الوحدة)

مثال:

يراد تشغيل مسمار قلاووظ متري ٢٤ ملليمتر أوجد الآتي:

(أ) قطر قاع السن للمسمار.

(ب) القطر المتوسط.

(ج) قطر القلاووظ الأصغر للصامولة.

(د) قطرثقب الصامولة.

علما بأن القلاووظ المتري ٢٤ ملليمتر خطوته = ٣ ملليمترات.

الحل:

(أ) $ق_{١}$ قطر قاع سن المسمار = ق – (١,٣ x خ)

$ق_{١}$ = ٢٤ – (١,٣ x ٣) = ٢٠,١ مم

(ب) $ق_{٢}$ القطرالمتوسط = ق – (٠,٦٥ x خ)

$ق_{٢}$ = ٢٤ – (٠,٦٥ x ٣) = ٢٢,٠٥ مم

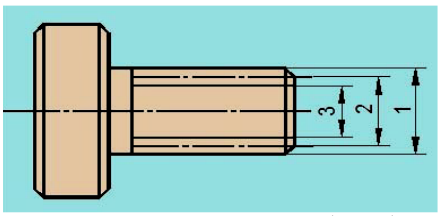
(ج) $ق_{٣}$ القطر الأصغر للصامولة = ق – (١,٠٨ x خ)

$ق_{٣}$ = ٢٤ – (١,٠٨ x ٣) = ٢٠,٧٦ مم

(د) قطرثقب الصامولة = ق -خ = ٢٤ -٣ = ٢١ مم

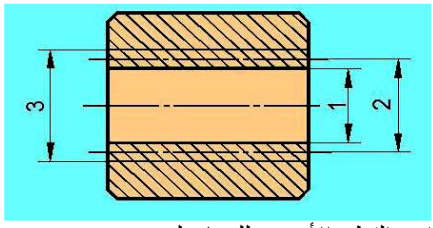
إرشادات عامة عند قطع القلاووظ المتري

- يمكن قطع القلاووظ الخارجي والداخلي بطريقة اقتصادية باستخدام ذكور ولقم اللولب (يدوياً أو آلياً) لإنتاج مشغولات بأبعاد منضبطة وللحصول على أجزاء متوافقة.
- عند قطع القلاووظ الخارجي يجب أن يكون القطر الخارجي للمسمار شكل رقم (٨) أقل من القطر الاسمي بمقدار ٠,١ x الخطوة حيث يزداد القطر الخارجي بسبب جزيئات معدن المشغولة التي تدفع إلى الخارج نتيجة لضغط أداة القطع عليها أثناء القطع
- عند قطع القلاووظ الداخلي يجب أن يكون قطر ثقب الصامولة شكل رقم (٩) أكبر من القطر الأصغر لها (أقصى قدر يسمح به التجاوز) وخاصة في القلاووظات الداخلية الطويلة حيث يقل القطر الداخلي بسبب الزوائد التي تظهر إلى الداخل نتيجة لضغط أداة القطع على جزيئات معدن المشغولة أثناء القطع



١. القطر الخارجي
٢. القطر المتوسط للمسمار.
٣. قطر قاع السن

شكل (٨)



١. القطر الأصغر للصامولة
٢. القطر المتوسط للصامولة
٣. قطر قاع السن(القطر الأكبر

شكل (٩)

النظام القياسي البريطاني للأنابيب

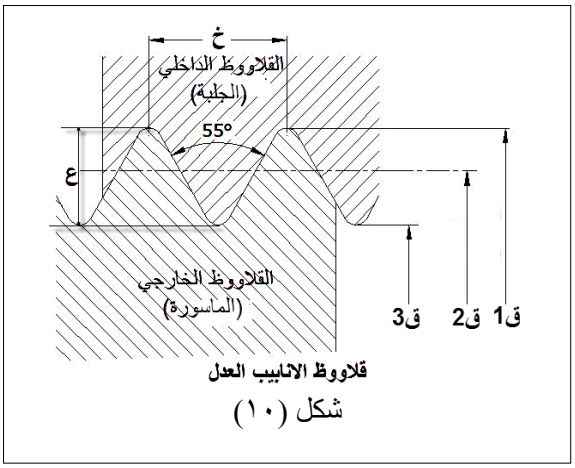
- يستخدم القلاووظ الانجليزي على نطاق واسع في الصناعة وأكثر ما يستخدم في خطوط الأنابيب (المواسير) . ويقاس قطره بالبوصة أما الخطوة فإنها تحدد من عدد الأسنان في البوصة الطولية ومقطع سنه على شكل مثلث متساوي الساقين وزاويته مقدارها ٥٥° وقمة وقاع سن الماسورة والجلبة بشكل مستدير ويقاس القطر والخطوة في الاتجاه العمودي على المحور ومن صفاته أنه لا ينسب تسميته إلى قطره الخارجي بل إلى قطر الماسورة الداخلي وتؤخذ جميع المقاسات اللازمة لإنتاجه من الجدول (أنظر الجداول نهاية الوحدة) حيث إن القطر الخارجي وعدد الأسنان في البوصة غير موضوعين برمزه.

وهو نوعان:

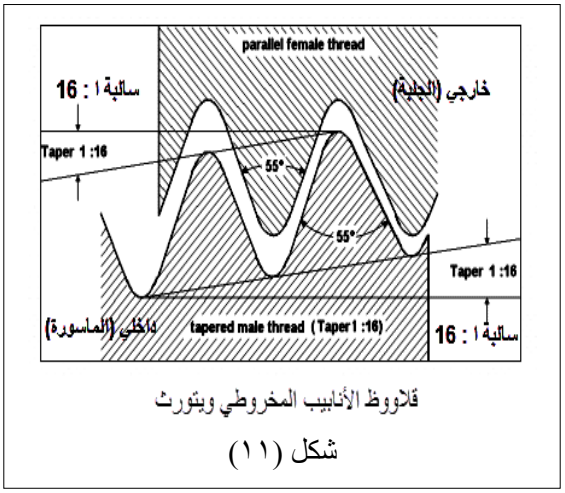
النوع الأول قلاووظ الانابيب العدل (pipe threads straight) شكل (١٠) وهو قلاووظ توصيل لا يوفر منع للتسرب وفيه يكون القلاووظ الداخلي والخارجي مشغل على سطح أسطواني عدل ويرمز له بـ .G أو (ج) ويستعمل في مواسير المياه والغاز ويحتاج الى مانع تسرب.

النوع الثاني قلاووظ الأنابيب المخروطي والمعروف بقلاووظ ويتوارث للمواسير شكل (١١) عرف بهذا الاسم نسبة إلى مخترعه الانجليزي ويتوارث وهو قلاووظ توصيل وإحكام وهو يوفر منع للتسرب ذاتي وفيه يكون القلاووظ الداخلي مشغل على سطح أسطواني عدل ويرمز له بـ .RP أو (رب) بينما الخارجي على سطح

مخروطي بنسبة سالبة ١ : ١٦ ويرمز له بـ .R أو (ر) يستخدم القلاووظ المخروطي(المسلوب) على نطاق واسع في المواسير والوصلات الخاصة بالغاز والزيت والهواء المضغوط ، وقياساته هي نفس قياسات قلاووظ الانابيب العدل .



شكل (١٠)



قلاووظ الأنابيب المخروطي ويتورث
شكل (١١)

حيث:

ن = عدد الأسنان في البوصة الطولية.

خ = الخطوة بالمليمتر = ٢٥,٤ / ن.

ق = القطر الداخلي للماسورة (القطر الاسمي بالبوصة)

ق١ = القطر الأكبر للقلاووظ.

ق٢ = القطر المتوسط أو القطر الفعال = ق١ – (٠,٦٤٠٣٣ x خ)

ق٣ = القطر الأصغر للقلاووظ = ق١ – (١,٢٨ x خ)

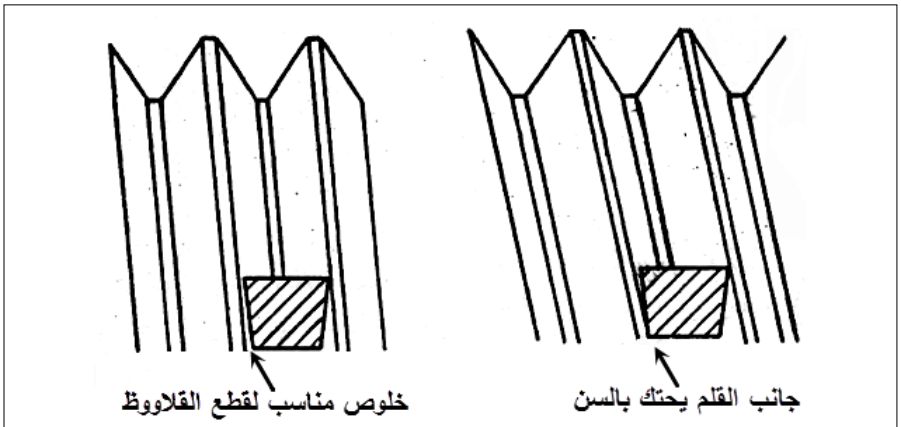
ع = ارتفاع السنة = ٠,٦٤٠٣٣x خ

نق = قوس قمة وقاع السن = ٠,١٣٧ x خ

زاوية سن القلاووظ = ٥٥°

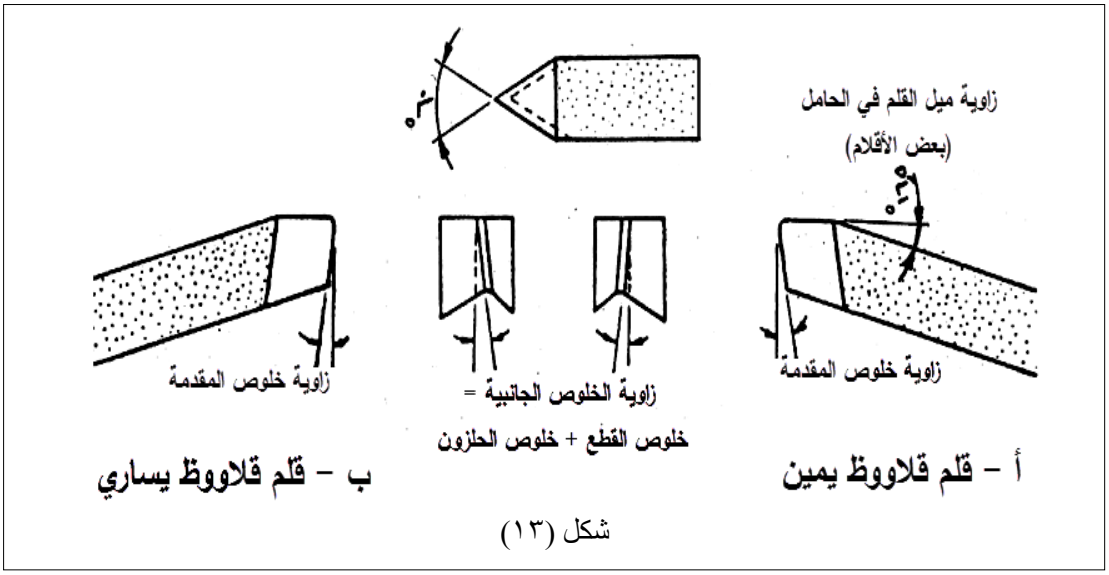
قلم القلاووظ المثلث :

قلم القلاووظ (اللولبة) أى (قلم قطع سن اللولب) هو أداة قطع ذات حد قاطع مفرد مثلث الشكل (يطابق شكل سن اللولب) بزاوية خلوص إضافية أى بزاوية تساوى زاوية حلزون السن مضافاً إليها زاوية الخلوص المعتادة وهذا الميل يمنع القلم من الاحتكاك بأسنان اللولب عندما يتقدم بطول الشغلة ، كما فى شكل (١٢).



شكل (١٢)

ويبين شكل (١٣) أقلام مجلخة لقطع لولب يمينى وآخر يسارى فالقلم المبين فى المنظر (أ) لقلم يمينى زاويته ٦٠° وزاوية الخلوص الأمامية تسمح له بالقطع دون أن يحتك كعبه بسطح المشغولة والوجه الأعلى مجلخ بزاوية تساوى ميل مشقبية الحامل (١٦° في هذه الحالة) بحيث عندما يربط القلم فى الحامل على ارتفاع الذنبة لإجراء عملية القلوظة يكون السطح أفقي والمنظر (ب) لقلم لولبه يسارى زاوية خلوصه على جانبه الأيسر



شكل (١٣)

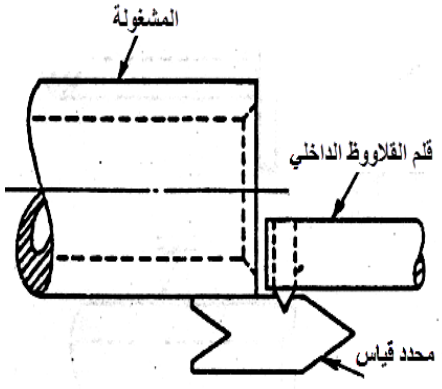
طريقة إنتاج القلاووظ المثلث على المخرطة

يقطع القلاووظ المثلث الخارجي آلياً على المخرطة باستخدام قلم قلاووظ خارجي بتسلسل الخطوات التالية:

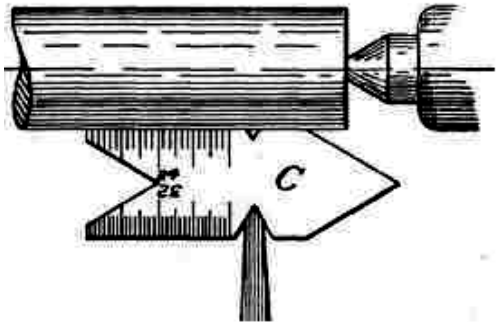
١. خرط الجزء المراد قلوظته بالقطر المحدد بدقة وعمل شطف بمقدمته بزاوية قدرها ٤٥° وخرط مجرى بنهايته بقطر مساوي أو اصغر من قطر قاع السن.

٢. تجهيز قلم قلاووظ مثلث خارجي ٦٠° عند قطع القلاووظ المتري أو ٥٥° عند قطع القلاووظ الإنجليزي

٣. يثبت القلم بحامله الخاص بالمخرطة بشكل أفقي مستوي بحيث يكون الحد القاطع على محور الذنبتين تماما وضبطه باستخدام محدد القلاووظ (محدد قياس أقلام الخراطة شكل ١٤) بحيث يكون الحد القاطع للقلم عمودي على السطح الخارجي لقطعة التشغيل.



ضبط وضع قلم القلاوظ الداخلي باستخدام
محدد قياس أقلام الخرطة



ضبط وضع قلم القلاووظ الخارجي باستخدام
محدد قياس أقلام الخراطة

شكل (١٤)

٤. ضبط أذرع مجموعة تروس التغذية حسب الجدول المثبت على كل مخرطة بالخطوة المطلوبة وضبط اذرع مجموعة التروس العكسية حسب اتجاه سن القلاووظ (يميناً أو يساراً.)

٥. ضبط ميكرومتر الراسمة الطولية والعرضية على الصفر

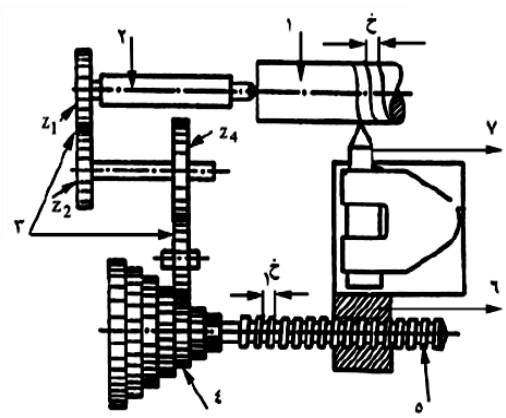
٦. تعشيق عمود القلاووظ لنقل الحركة من مجموعة تروس التغذية إلى العربة لقطع القلاووظ بالخطوة المطلوبة ثم يعكس اتجاه دوران المخرطة في نهاية كل مشوار مع إبعاد الحد القاطع للقلم عن قطعة التشغيل ليعود القلم إلى بداية المشغولة.

٧. باستخدام ميكرومتر الراسمة العرضية يغذى عمق القطع (في أول وجه يكون عمق القطع كبير ثم يقل بالتدريج خلال الأوجه التالية) ثم يكرر القطع حتى يصل الحد القاطع للقلم إلى نهاية عمق السن ويجب استخدام زيت معدني أوسائل تبريد أثناء القطع لتقليل الاحتكاك وامتصاص الحرارة الأمر الذي له تأثير ايجابي على جودة ونعومة القلاووظ

٨. افصل تعشيق عمود القلاووظ بعد الانتهاء من قطع القلاووظ حتى لا تتسبب في الحوادث عند اعادة تشغيل المخرطة.

ضبط المخرطة وتروس الجر عند قطع القلاووظ

تنقل الحركة الى قلم القلاووظ بواسطة عمود المرشد كما هو موضح بالشكل التالي (١٥)



١- قطعة العمل المراد قطعها.
٢- محور الدوران.
٣- تروس الجر.
٤- محولة نورتن.
٥- عمود المرشد.
٦- صامولة العربة.
٧- سكين القطع.
خ= خطوة السن المراد قطعه
خ١ = خطوة عمود المرشد

شكل (١٥)

عند دوران عمود الدوران الرئيسي (٢) تدور قطعة التشغيل (١) وتنتقل الحركة الى تروس الجر (٣) المعشقة مع مجموعة نورتن (٤) المثبتة على عمود المرشد (٥) وبواسطة الجلبة المقلوظة (الجشمه) (٦) تنقل الحركة الى العربة بما عليها من قلم القلاووظ

حساب تروس الجر

عند قطع القلاووظ ذو الخطوة الكبيرة أو ذو الخطوة الغير موجودة بجدول التسنين الموجود على المخرطة وخاصة في المخرطة التي تعمل على قطع الأسنان بالنظامين المتري والانجليزي لابد من تغيير تروس الجر للحصول على الخطوة المطلوبة ولإيجاد تروس الجر تطبق المعادلة الآتية:

$$\frac{\text{عدد أسنان التروس القائدة}}{\text{عدد أسنان التروس المنقادة}} = \frac{\text{خطوة السن المراد قطعه}}{\text{خطوة عمود المرشد}}$$

مثال ١

مخرطة خطوة عمود المرشد لها ٦ مم والمطلوب حساب تروس الجر للحصول على خطوة ٢ مم

الحل

نحسب معامل نقل الحركة المطلوبة لتروس الجر من المعادلة

$$\frac{\text{عدد أسنان التروس القائدة}}{\text{عدد أسنان التروس المنقادة}} = \frac{\text{خطوة السن المراد قطعه}}{\text{خطوة عمود المرشد}}$$

$$\frac{\text{قائد}}{\text{منقاد}} = \frac{2}{6}$$

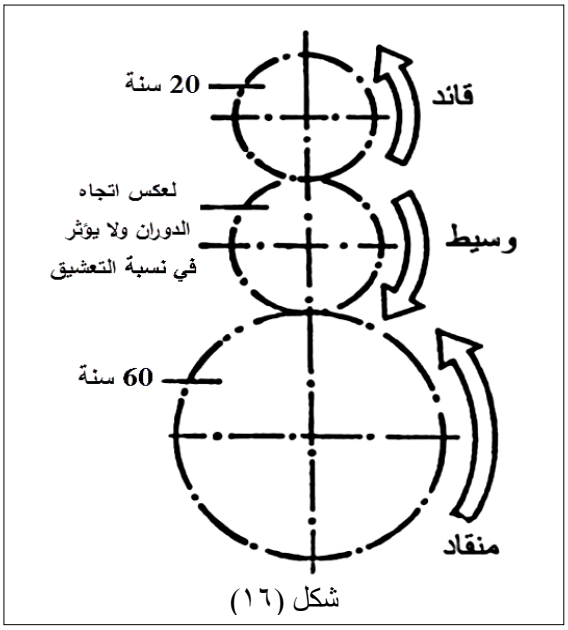
وهذا يعني تركيب ترس قائد عدد أسنانه ٢ سنه معشق مع ترس عدد أسنانه ٦ سنه ومن المؤكد عدم وجود تلك التروس لذلك يتم ضرب البسط والمقام في عدد مناسب وليكن ١٠

فتكون النتيجة

$$\frac{\text{قائد}}{\text{منقاد}} \quad \frac{20}{60} = \frac{10}{10} * \frac{2}{6}$$

يتم وضع الترس القائد ٢٠ سنه على محور عمود الدوران ويعشق مع ترس وسيط لعكس الحركة والذي يعشق مع الترس ٦٠ سنه الذي يثبت على محور مجموعة نورتن

كما هو موضح بشكل (١٦)



شكل (١٦)

مثال ٢

يراد قطع سن خطوته ١ مم علماً بأن خطوة عمود المرشد بالمخرطة ١٢ مم أحسب عدد أسنان تروس الجر

الحل

$$\frac{\text{خطوة السن المراد قطعه}}{\text{خطوة عمود المرشد}} = \frac{\text{عدد أسنان التروس القائدة}}{\text{عدد أسنان التروس المنقادة}}$$

$$\frac{\text{قائد}}{\text{منقاد}} = \frac{1}{12}$$

وبالطبع لا يوجد ترس عدد أسنانه سنه واحدة ولذلك اذا ضرب المقام والبسط في ١٠ سيكون الناتج $\frac{10}{120}$

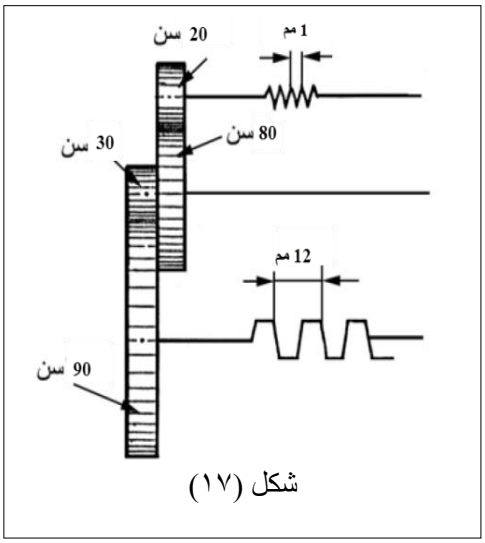
وهنا تظهر مشكلة أخرى حيث لا يوجد ترس عدد أسنانه ١٢٠ لذلك نحلل الكسر $\frac{1}{12}$ الى عوامله الأولية كالأتى:

$$\frac{30}{30} * \frac{1}{3} * \frac{20}{20} * \frac{1}{4} = \frac{1}{3} * \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{\text{قائد}}{\text{منقاد}} = \frac{30}{90} * \frac{20}{80} =$$

اذن تركب التروس كما بشكل (١٧)

٢٠ و ٣٠ تروس قائدة مع ٨٠ و ٩٠ تروس منقادة



شكل (١٧)

قلاووظ نقل الحركة

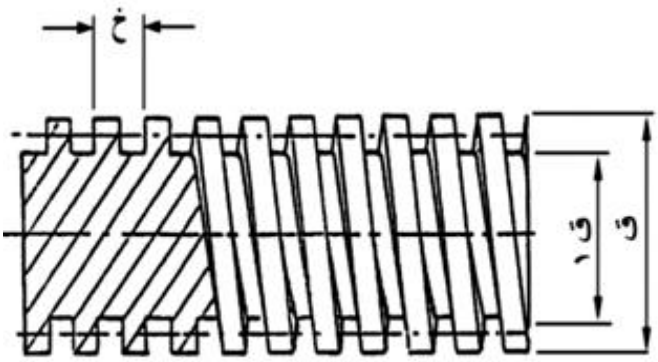
مقطع سن قلاووظ نقل الحركة على شكل مربع أو شبه منحرف أو مستدير أو منشاري ويعتبر القلاووظ شبه المنحرف هو الأكثر انتشاراً أما القلاووظ المربع فهو قليل الاستخدام لكثرة عيوبه ومن أهم مميزات قلاووظ نقل الحركة هو تحمله للضغوط العالية.

أقلام خراطة قلاووظ نقل الحركة

قلاووظ نقل الحركة له أشكال متعددة لذلك يختلف شكل القلم المستخدم باختلاف شكل القلاووظ كما يختلف عرض مقدمة القلم باختلاف الخطوة المراد قطعها.وبصفة عامة تعتبر خطوة قلاووظ نقل الحركة أكبر من خطوة قلاووظ الربط لذلك يجب أن توجه عناية خاصة أثناء تجليخ زوايا القلم ويفضل استخدام محددات القياس لمراجعة الحد القاطع للقلم أثناء تجليخه.

١- القلاووظ ذو السن المربع

يعتبر السن المربع من أقدم أنواع الأسنان التي تم تصنيعها حيث يتميز بتحمله لقوى الضغط والأجهادات العالية ويرجع ذلك الى شكل وخصائص السنة التي تمنحه متانة وقوة شكل (١٨).



شكل (١٨) القلاووظ المربع

خصائص السن المربع

خ: الخطوة

ق : القطر الخارجي للسن

ق١ : قطر القاع.

يرمز للقلاووظ المربع بالرسم التنفيذي بعبارة **Sq**

مثال

ماذا تعني العبارة **Sq٦٠ x ٦ LF**

الحل :

Sq٦٠ : سن مربع قطرة الخارجي ٦٠ مم

٦ : قيمة الخطوة

LF : اتجاه السن يسار

مواصفات قلم القلاووظ المربع

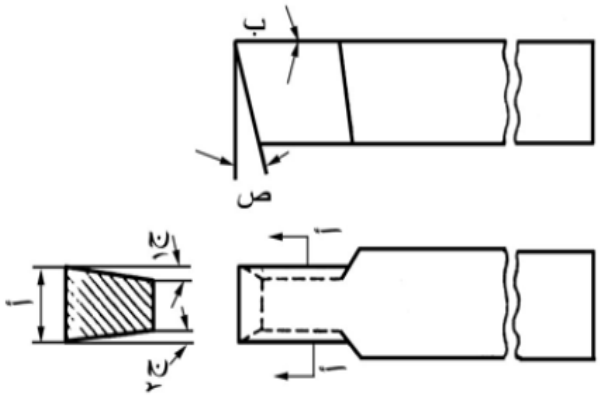
يتساوى عمق القطع وعرض القلم في السن المربع كما هو موضح بشكل (١٩) حيث:

أ: عرض القلم = نصف الخطوة

ب: زاوية الجرف

ص: زاوية الخلوص الأمامية من ٦ الى ٨

ج١ , ج٢: زاوية الخلوص الجانبي من ٢ الى ٤



شكل (١٩)

استخدامات السن المربع

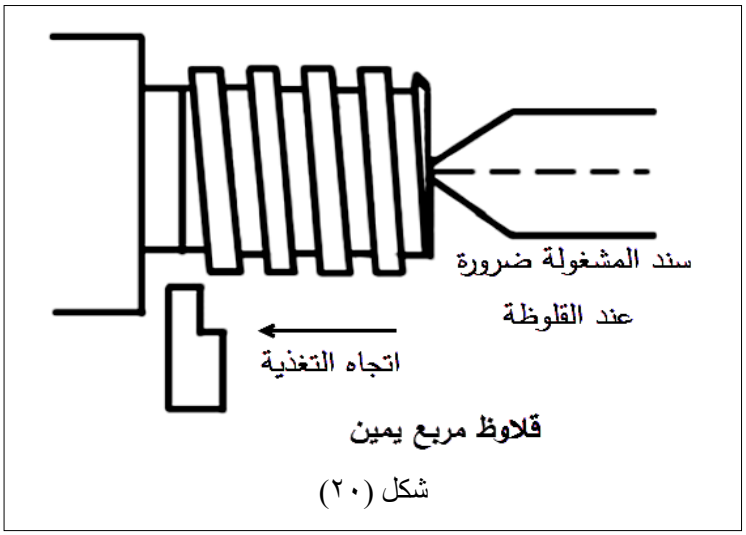
يستخدم السن المربع في الآلات والمعدات التي يتطلب فيها نقل القدره وتحمل قوى عالية مثل المكابس والروافع والمناجل وغيرها.

مثال:
يراد قطع سن مربع قطره ٦٠ مم وخطوته ١٢ مم احسب مقدار عمق القطع وعرض القلم

الحل:

عمق القطع = عرض القلم = $\frac{\text{الخطوة}}{2} = \frac{12}{2}$ = ٦ مم

قطع القلاووظ المربع على المخرطة
كما هو موضح بالشكل (٢٠)

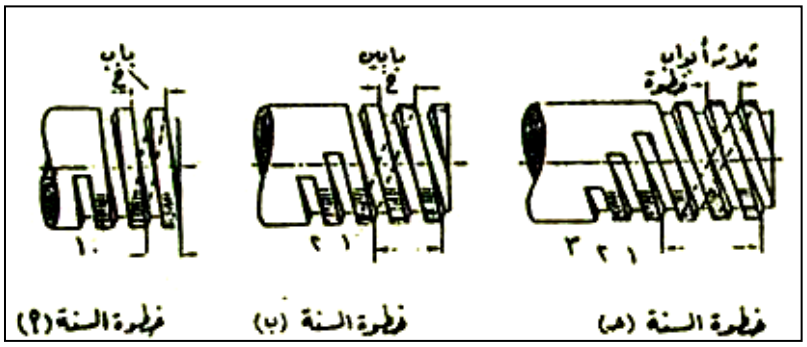


شكل (٢٠)

- ركب قلم القلاووظ بحيث يكون عمودي على سطح قطعة التشغيل وأضبط الماكينة وحدد السرعات المناسبة
- أحسب عمق القطع وهو يساوي نصف الخطوة
- أقطع أول وجه تجريبي بعمق قطع صغير وتحقق من الخطوة
- بعد التأكد من قيمة الخطوة أقطع تدريجياً حتى الوصول الى العمق المطلوب مع استخدام سائل التبريد
- أفحص السن قبل فك الشغله من المخرطة بواسطة أدوات القياس الطولية أو المحددات

القلاووظ المربع متعدد الأبواب:

القلاووظ المربع باب واحد خطوته لها مجرى واحدة بينما خطوة القلاووظ المتعدد الأبواب مجرتين أو أكثر ، وجميع الأسنان متوازية حول العمود وتبعد جميعها عن بعضها البعض بمسافات متساوية والغاية من إستخدام القلاووظ المتعدد الأبواب هو الحصول على حركة لمسافة كبيرة بدوران بسيط وعمق سن أقل كما بالشكل التالى:



مقدار تقدم الخطوة فى مسار ثلاثة أبواب = ٣ × الخطوة

فى القلاووظ المربع بابا واحد :

عرض سن القلم = ½ الخطوة عمق السن = ½ الخطوة

فى القلاووظ المربع المتعدد الأبواب :

$$\text{عرض سن القلم} = \frac{\text{الخطوة}}{\text{٢ × عدد الأبواب}} \qquad \text{عمق السن} = \frac{\text{الخطوة}}{\text{٢ × عدد الأبواب}}$$

عمق سن القلاووظ المربع = عرض السن (فى جميع الحالات)

$$\text{قطر ثقب الصامولة} = \text{القطر الخارجى للمسمار} - \left(\frac{\text{الخطوة}}{\text{عدد الأبواب}}\right)$$

طرق قطع القلاووظ المربع المتعدد الأبواب :

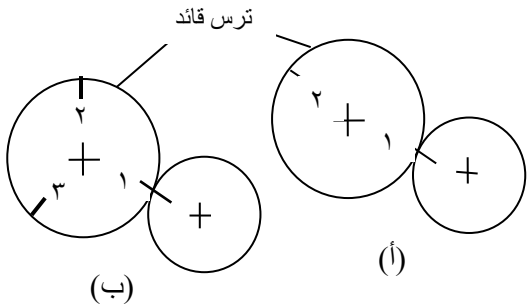
١. بواسطة تقسيم الترس القائد :

يشترط أن يكون عدد أسنان الترس القائد يقبل القسمة على عدد أبواب القلاووظ المطلوب قطعه .

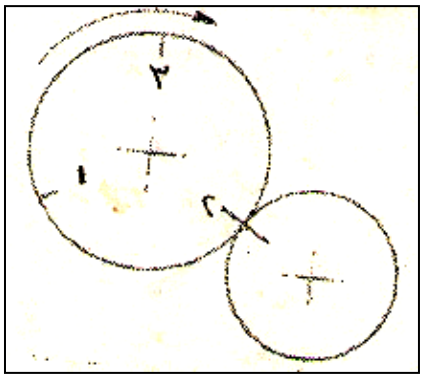
ويقسم أسنان الترس القائد على عدد الأبواب بوضع علامات واضحة عند التقسيم . والشكل التالى يوضح :

أ- تقسيم الترس القائد لقطع قلاووظ مربع ببابين .

ب- تقسيم الترس القائد لقطع قلاووظ بثلاثة أبواب .



بعد قطع الباب الأول يفصل الترس القائد ثم يدار ظرف المخرطة يدويا بمقدار قسم واحد من الأقسام المحددة على الترس القائد ويعاد تعشيق الترس مرة أخرى بعد تطابق العلامة الثانية على العلامة الموضحة بالترس المقابل كما بالشكل التالى ، ثم يبدأ فى قطع الباب الثانى ..... وهكذا . (يشترط عدم تحريك العربة أو تغيير وضع القلم) .



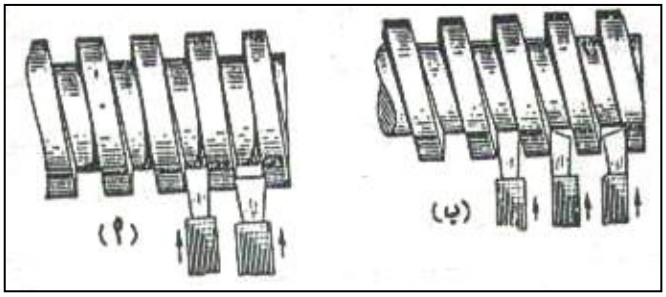
٢. بواسطة الراسمة الطولية :

يقطع القلاووظ بفتح الباب الأول مع ملاحظة أن يكون ميكرومتر الراسمة الطولية على الصفر .

ثم يفتح الباب الثانى بدوران مقبض الراسمة الطولية لتتحرك مسافة قدرها = $\frac{\text{الخطوة}}{\text{عدد الأبواب}}$

٣. إستخدام قلمين فى آن واحد عند قطع قلاووظ مربع ببابين :

يثبت قلمين أحدهما يمين والآخر شمال بحامل القلم مع ترك مسافة بين الحدين القاطعين = ¼ الخطوة كما بالشكل التالى:

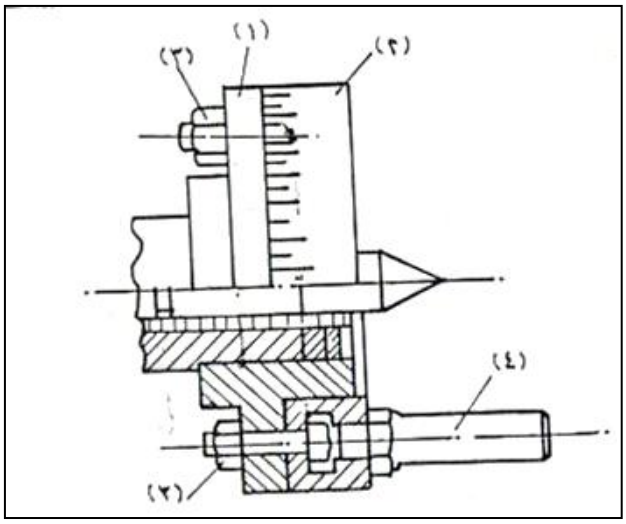


يجب مراعاة الآتى :

١. يراعى الدقة بعرض الحدين والفرق بينهما .
٢. زاوية الخلوص للقلمان تكون فى إتجاه قطع القلاووظ (يمين أو شمال) .
٣. التأكد بأن مقدمة الحدان القاطعان للقلمان فى مستو واحد .
٤. عند تجليخ القلم أثناء قطع القلاووظ تثبت قطعة معدنية بين القلمين عرضها = ¼ الخطوة .
٥. ترك مسافة كافية فى نهاية القلاووظ تكون أكبر من عرض الحدان القاطعان والفرق بينهما .
٦. السرعة تكون منخفضة مع إستخدام سائل التبريد .

٤. بواسطة صنية التقسيم :

تستخدم صنية خاصة ذات مجارى على سطحها أجاويطات على مسافات متساوية متصلة بسطح الصنية ويستعمل مفتاح الدوارة العدل فى هذه الحالة و الشكل التالى يوضح إستخدام وجه الصنية ذى التقسيم الخاص .

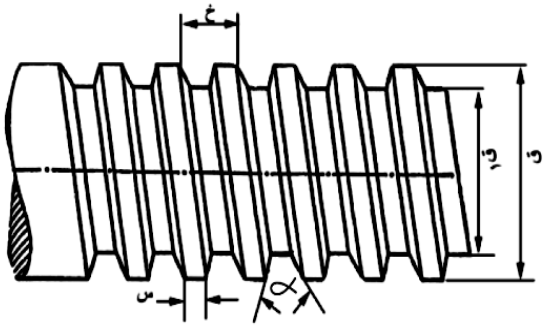


ويتكون من قرص (١) بعلامة والصنية (٢) مقسمة إلى ٣٦٠° وبعد حل الصواميل (٣) يمكن تحريك القرص الذى يحمل مسمار التقسيم .

فمثلا عند قطع القلاووظ ذو البابين بعد قطع الباب الول يحرك القرص بمقدار ٣٦٠ ÷ ٢ = ١٨٠° .

٢- السن (القلاووظ) شبه منحرف آكم (Acme Thread)

يتميز السن الآكم شكل (٢١) عن المربع بتحمله للضغط ونقل الحركة بسهولة وذلك بسبب زاوية السن التي أعطت قوة لجذر السن وقللت الاحتكاك مع الصمولة



شكل (٢١) قلاووظ شبه منحرف آكم

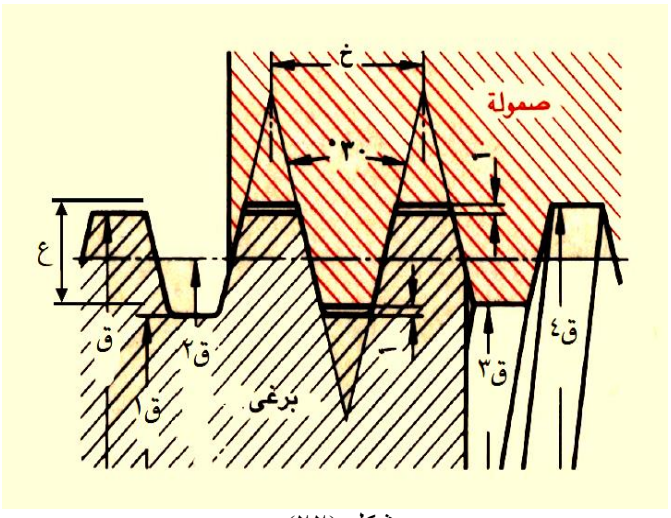
مواصفات السن الآكم (شكل ٢٢)

خ : الحظوة

ق : القطر الخارجي (القطر الأسمى).

أ =خلوص القمة يختلف خلوص قمة الأسنان باختلاف الخطوة كالآتي:

الخطوة خ	١:٥	٥:٢	١٢:٦	٤٤:١٤
خلوص القمة أ	٠,١٥	٠,٢٥	٠,٥	١



شكل (٢٢)

ق١ = القطر الداخلي (القطر الأصغر للمسمار) =

ق – (خ + ٢x أ)

ق٢ =القطر المتوسط = ق – ٠,٥ x خ

ق٣= قطر ثقب الصامولة (القطر الأصغر للصامولة)

= ق – خ

ق٤ =القطر الأكبر للصامولة = ق + ٢ x أ

ع =عمق السن بالمسمار والصامولة = ٠,٥ xخ + أ

∝ : زاوية السن (٢٩° الى ٣٠°)

س : عرض السن عند قمته = ٠,٣٦٦ الخطوة – ٠,٥٤ الخلوص

يرمز للقلاووظ الآكم في الرسم التنفيذي **TR**

مثال:

ماذا تعني العبارة **TR ٤٠ x ٨ mm**

الحل:

TR٤٠: قلاووظ آكم لعمود قطره الخارجي ٤٠ مم

٨mm : قيمة الحظوة ٨ مم

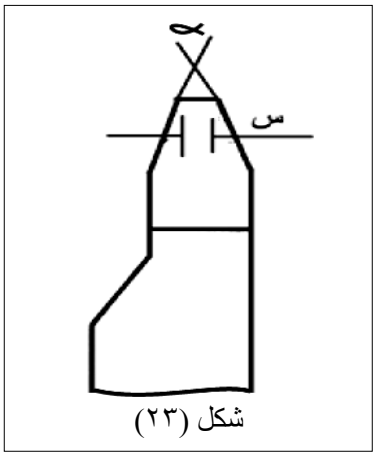
مواصفات قلم قطع القلاووظ الشبه منحرف

شكل (٢٣) يبين قلم قلاووظ شبه منحرف (آكم)

حيث:

$\propto$: زاوية السن (٢٩° الى ٣٠°)

س : عرض السن عند قمته = ٠,٣٦٦ الخطوة – ٠,٥٤ x الخلوص



شكل (٢٣)

استخدامات السن الآكم

يستخدم السن الآكم بشكل أساسي في الآلات لنقل حركة الدوران وتحويلها الى حركة خطية لأجزاء الماكينة كما في المخرطة حيث يعمل عمود المرشد على تحريك العربة أو كما في الفريزة عند تحريك الطاولة

مثال:

يراد قطع سن آكم قطره ٥٨ مم وخطوته ٦مم أحسب :

١. عرض السن عند قمته.

٢. عمق السن.

الحل:

عرض السن = ٠,٣٦٦ x الخطوة - ٠,٥٤ x الخلوص

الخلوص = ٠,٥ من الجداول (أنظر نهاية الوحدة)

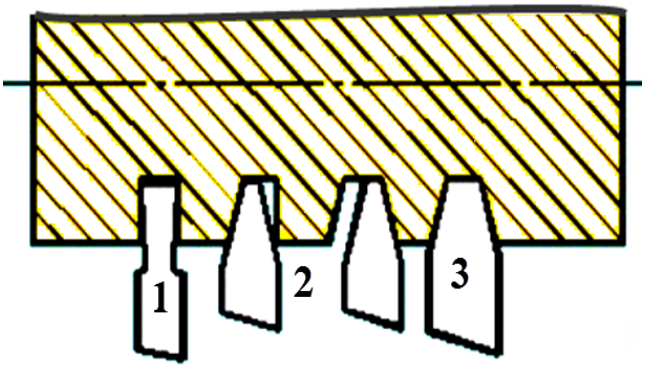
١. عرض السنة = ٠,٣٦٦ x ٦ – ٠,٥٤ x ٠,٥ = ١,٩٢٦مم

عمق السن = $\frac{\text{الخطوة}}{2}$ + الخلوص

٢. عمق السن = $\frac{6}{2}$ + ٠,٥ = ٣,٥ mm

طرق إنتاج قلاووظ شبه المنحرف ذو الباب الواحد شكل (٢٤)

ينتج قلاووظ شبه المنحرف ذو الباب الواحد أو متعدد الأبواب على المخرطة بإتباع خطوات العمل الآتية:



خطوات قطع القلوظ الآكم

شكل (٢٤)

١. استخدام قلم قلاووظ مربع عرضه أقل من عرض قاع سن القلاووظ بحوالى ٠,٥ ملليمتر للقلوظة المبدأيه بحيث يكون قطر قاع السن أكبر من المطلوب بحوالي ٠,٥ ملليمتر.

٢. القلوظة بقلم شبه منحرف عرضه أقل من عرض المقطع النهائي للقلاووظ لتشكيل أحد الجانبين ثم يشكل الجانب الآخر.

٣. التشغيل النهائي بالأبعاد المضبوطة بقلم شبه منحرف مقطعه يطابق مقطع القلاووظ المطلوب إنتاجه.

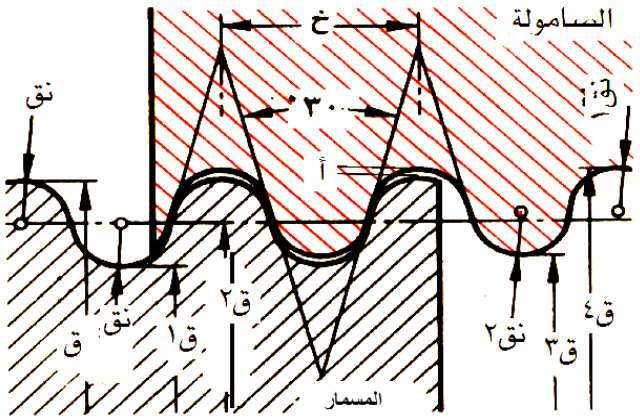
(يجب استخدام سائل التبريد المناسب والاحتراس الشديد عند التشغيل النهائي للقلاووظ)

٣- السن المستدير (Round Thread)

سمي القلاووظ المستدير أو النصف دائري بهذا الأسم نسبة إلى قمة وقاع أسنانه التي على شكل قوس.

يتميز السن المستدير بتحمله الصدمات وتحمله للضغوط العالية وسهولة حركته وسهولة ربطه وفكه بسبب شكل السن المستدير وعدم وجود حواف حادة ، يصلح بالأماكن المعرضة للرمل والطين والتي يقل الاهتمام بصيانتها لذلك فإنه يستخدم في وصلات شدادات عربات السكك الحديدية ووصلات خراطيم محابس المياه الكبيرة.

القطر الاسمي للقلاووظ المستدير هو القطر الخارجي ويعطى بالملليمترات أما الخطوة فتقدر بعدد الأسنان في البوصة الطولية ، يشكل جانبا أسنانه زاوية قدرها ٣٠° ويرمز له Rd ، كما بالشكل (٢٥)



شكل (٢٥)

ن = عدد الأسنان في البوصة الطولية.

خ = الخطوة بالمليمترات = $\frac{25.4}{ن}$.

ع = عمق السن = $\frac{\text{الخطوة}}{2}$.

ق = القطر الخارجي للمسمار بالملليمتر.

ق١ = القطر الأصغر للمسمار = ق – خ.

ق٢ = القطر المتوسط = ق - $\frac{\text{الخطوة}}{2}$.

ق٣ = قطر ثقب الصامولة = ق – ٠,٩ x خ.

ق٤ = القطر الأكبر للصامولة = ق + ٠,١ x خ

نق = نصف قطر السن بالمسمار = ٠,٢٣٨x الخطوة

نق١ = نصف قطر قمة السن بالصامولة = ٢,٥٦ x الخطوة

نق٢ = نصف قطر قاع السن بالصامولة = ٠,٢٢١ x الخطوة

أ = الخلوص بين قمة السن بالمسمار وقمة السن بالصامولة = ٠,٠٥ x خ

زاوية السن = ٣٠°

مثال:

عمود مقلوظ بسن مستدير قطره ٤٠ ملليمتر وعدد أسنانه ٦ أسنان في البوصه أوجد الآتي:

(أ) الخطوة بالملليمتر خ.

(ب) قطر قاع السن بالعمود ق.

(ج) القطر المتوسط ق٢.

(د) قطر ثقب الصامولة ق٣.

(هـ) قطر قاع السن بالصمولة ق٤.

(و) نصف قطر مقدمة سن القلم الخارجي (نق عند قاع السن بالعمود).

(س) نصف قطر مقدمة سن القلم الداخلي (نق١ عند قمة السن بالصامولة).

(ح) نصف قطر مقدمة سن القلم الداخلي (نق٢ عند قاع السن بالصامولة).

الحل:

(أ) الخطوة بالملليمتر خ

خ = $\frac{25.4}{ن}$ = $\frac{25.4}{6}$ = ٤,٢٣ مم

(ب) ق١ = القطر الأصغر للمسمار = ق – خ

ق١ = ٤٠ – ٤,٢٣ = ٣٥,٧٧ مم.

(ج) ق٢ = القطر المتوسط = ق - $\frac{الخطوة}{2}$.

ق٢= ٤٠ – $\frac{4.23}{2}$ = ٣٧,٨٨ مم

(د) ق٣ = قطر ثقب الصامولة = ق – ٠,٩ x خ

ق٣ = ٤٠ – ٠,٩ x ٤,٢٣ = ٣٦,١٩ مم

(هـ) ق٤ = القطر الأكبر للصامولة = ق + ٠,١ x خ

ق٤ = ٤٠ + ٠,١ x٤,٢٣= ٤٠,٤٢٣ مم

(و) نق = نصف قطر السن بالمسمار = نصف قطر مقدمة سن القلم الخارجي = ٠,٢٣٨ x الخطوة

نق = ٠,٢٣٨ x ٤,٢٣ = ١ مم

(س) نق١ = نصف قطر مقدمة سن القلم الداخلي = نصف قطر قمة السن بالصامولة = ٢,٥٦ x الخطوة

نق١ = ٢,٥٦ x ٤,٢٣ = ١,٠٨٣ مم

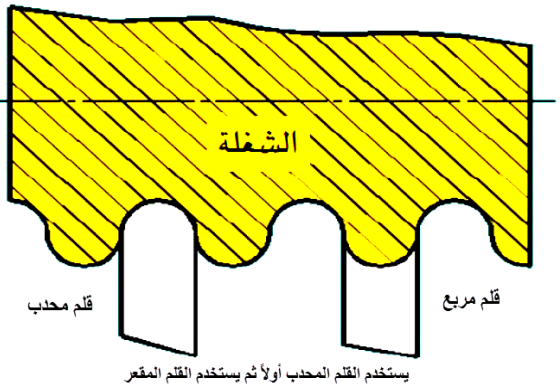
(ح) نق٢ = نصف قطر مقدمة سن القلم الداخلي = نصف قطر قاع السن بالصامولة = ٠,٢٢١ x الخطوة

نق٢ = ٠,٢٢١ x ٤,٢٣ = ٠,٩٣٥مم

طرق إنتاج القلاووظ المستدير:

يمكن إنتاج القلاووظ المستدير على المخرطة بطريقتين هما:

١. باستخدام قلمين مشكلين أحدهما محدب والآخر مقعر لإنتاج القلاووظ على مرحلتين شكل (٢٦) كالتالي:



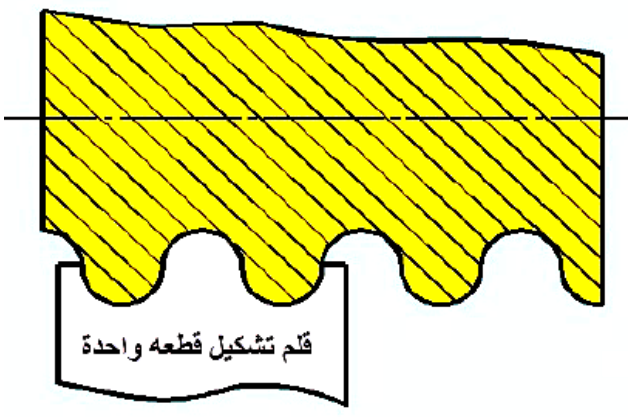
شكل (٢٦)

(أ) يستخدم قلم التشكيل المحدب (للتشغيل المبدئي) لقطع القلاووظ بقطر قاع السن المطلوب.

(ب) يستخدم قلم التشكيل المقعر للتشغيل النهائي لدوران قمة السن المطلوب.

٢. باستخدام قلم تشكيل واحد (محدب من الوسط ومقعر من الجانبين) لإنتاج القلاووظ على مرحلة واحدة (بعدة أشواط) كما هو موضح بشكل (٢٧)

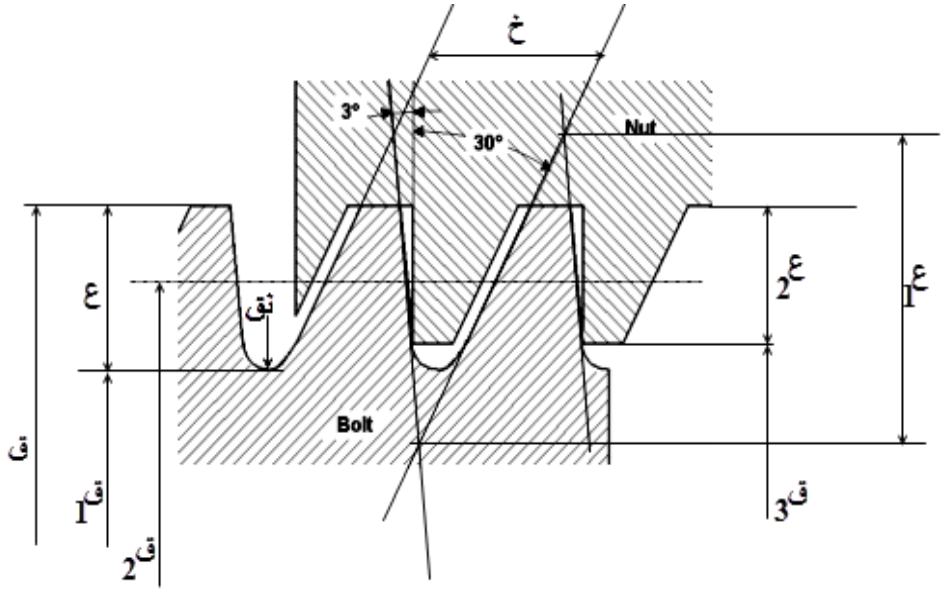
- يجب العناية بأقلام التشكيل والمحافظة عليها وذلك لصعوبة تجليخها حيث تصنع عادتا على ماكينات القطع بالسلك بالإضافة إلى ارتفاع ثمنها. ويفضل استخدام قلم تشكيل محدب (للاستقراب) للتشغيل المبدئي ، كما يجب الحرص الشديد أثناء التشغيل بأقلام التشكيل نظرَاً للأحمال الكبيرة الواقعة عليها.



شكل (٢٧)

٤- قلاووظ سن المنشارى Buttress Thread

قلاووظ سن المنشار يسمى أيضا بقلاووظ (بترس) وهو قلاووظ نقل حركة ويستعمل عند وجود ضغوط عالية في اتجاه واحد لذلك يستخدم في الروافع والمكابس بأنواعها ومقدار زاوية سنه ٣٣° ويرمز له بالحرف s وجميع أبعاده بالملليمترات كما بالشكل (٢٨)



شكل (٢٨)

حيث:

خ = الخطوة.
ع =عمق سن المسمار من جهة واحدة = ٠,٨٦٨x خ.
ع١ = ارتفاع مثلث الخطوة = ١,٧٣٢ x خ.
ع٢ = عمق سن الصامولة من جهة واحدة = ٠,٧٥ x خ.
نق = قوس قاع سن المسمار = ٠,١٢٤ x خ.
ق = قطر القلاووظ الخارجي للمسمار = قطر قاع السن بالصامولة.
ق١ = القطر الأصغر للمسمار = ق – ١,٧٣٦ x خ.
ق٢ = القطر المتوسط = ق – ٠,٦٨٢ x خ.
ق٣ = قطر ثقب الصامولة (القطر الأصغر للصامولة) = ق – ١,٥ x خ.
ر = عرض مقدمة سن القلم (للمسمار والصامولة) = ٠,٢٦٤ x خ.
زاوية سن القلاووظ = ٣٣°
حيث يميل الضلع العلوي لسن القلاووظ بمقدار ٣° في اتجاه التحميل (الاتجاه العمودي على المحور)

مثال:

عمود قلاووظ بسن منشار قطره ٣٠ ملليمتر وخطوته ٣ ملليمتر أوجد الآتي:

(أ) قطر قاع السن بالعمود ق١.

(ب) القطر المتوسط ق٢.

(ج) قطر ثقب الصامولة ق٣

(د) عرض مقدمة سن القلم للعمود وللصامولة (ر)

الحل:

(أ) قطر قاع السن بالعمود ق١ = ق – ١,٧٣٦ x خ

ق١ = ٣٠ – ١,٧٣٦ x ٣ = ٢٤,٧٩٢ مم

ق٢ = القطر المتوسط = ق – ٠,٦٨٢ x خ

ق٢=٣٠ – ٠,٦٨٢ x ٣ = ٢٤,٩٥٤ مم

ق٣ = قطر ثقب الصامولة (القطر الأصغر للصامولة) = ق – ١,٥ x خ

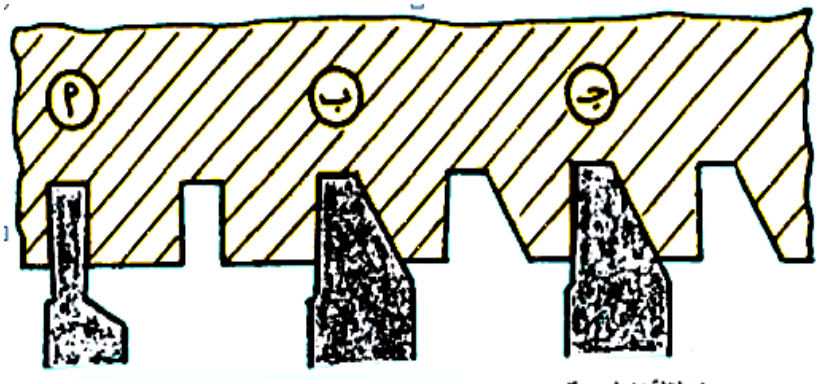
ق٣ =٣٠ – ١,٥ x ٣ = ٢٥,٥ مم

ر = عرض مقدمة سن القلم (للمسمار والصامولة) = ٠,٢٦٤ x خ

ر =٠,٢٦٤ x ٣ = ٠,٧٩٢ مم

كيفية إنتاج القلاووظ المنشاري

أفضل الطرق لإنتاج القلاووظ المنشاري ذي الخطوة الكبيرة على المخرطة هو تشغيله على ثلاث مراحل كما هو موضح بشكل (٢٩) وذلك لإنتاج قلاووظ ذي جودة ودقة عالية بإتباع خطوات العمل التالية:



شكل (٢٩)

١. التشغيل المبدئي باستخدام قلم قلاووظ مربع عرضه أقل من عرض قاع سن القلاووظ بحوالي ٠,٥ مم وخرطه بحيث يكون قطر قاع السن أكبر من المطلوب بحوالي ملليمتر واحد.

٢. القطع بقلم قلاووظ منشاري عرضه أقل من عرض المقطع النهائي للقلاووظ.

٣. التشغيل النهائي بالأبعاد المضبوطة بقلم منشاري مقطعه يطابق مقطع القلاووظ المطلوب إنتاجه.

طرق قياس واختبار القلاووظ:

لكي نتمكن من الحصول على تركيبة محكمة بالمواصفات المطلوبة بين المسمار والصامولة يجب علينا العناية بدقة قياس أبعاد القلاووظ لكل منهما والتأكد من ان المقاسات داخل حدود التفاوت المسموح بها.

العناصر الرئيسية التى يجب الاهتمام بدقة قياساتها عند قطع القلاووظ

- القطر الخارجي.
- قطر دائرة الخطوة.
- قطر قاع السنة.
- خطوة اللولب.
- زاوية اللولب.
- دقة تطابق اللولب.

يجب علينا استعمال أدوات القياس المناسبة لكل عنصر من العناصر المذكورة سابقا وحسب الترتيب التالي:

القطر الخارجي

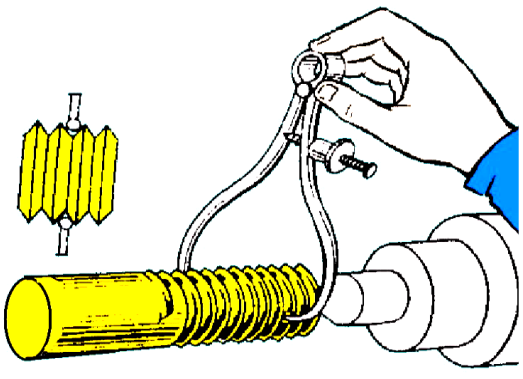
يمكن قياسه بواسطة القدمة ذات الورنيه او الميكرومتر.

قياس قطر دائرة الخطوة

قطر دائرة الخطوة هو اهم بعد للقلاووظ حيث تنسب اليه جميع ابعاد القلاووظ وهناك العديد من الطرق لقياسه نذكر منها:

١. الفرجار الكروي.

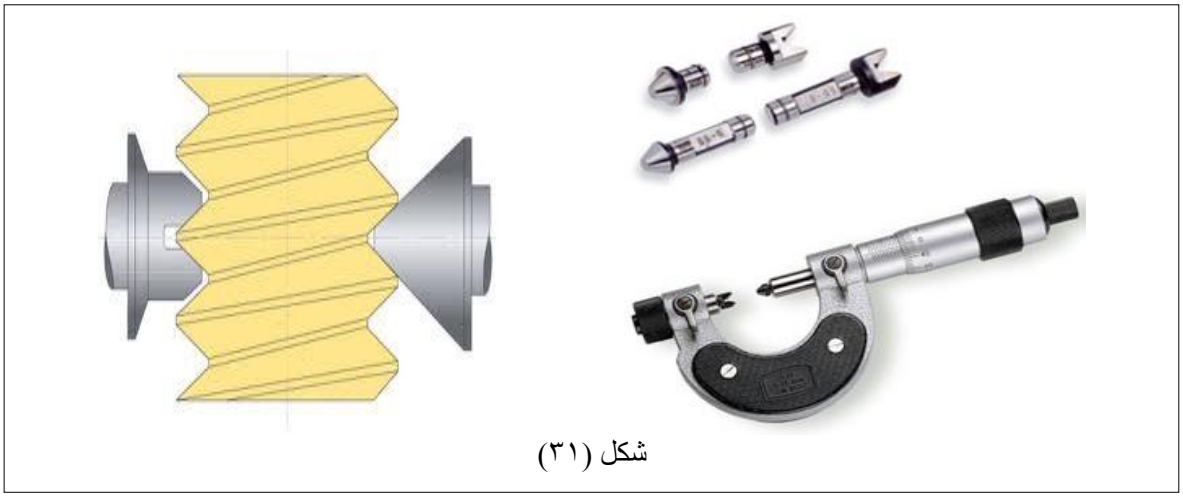
وهو فرجار مزودا بأطراف كروية قابلة للتبديل ؛ وذلك تبعا لخطوة اللولب المراد قياسه حيث تستخدم قدمه ذات ورنيه أو ميكروميتر في قياس البعد المنقول بواسطة الفرجار ثم نقارن القراءة بالقيمة القياسية لقطر دائرة الخطوة للقلاووظ المقاس كما بالشكل (٣٠)



شكل (٣٠)

٢. ميكروميتر قياس قطر دائرة خطوة القلاووظ Screw Thread Micrometer

نظرية عمله هي نفس نظرية عمل ميكرومترات القياس الخارجي ولكنه يختلف في شكل الفكين الذين لهما نفس شكل سن القلاووظ بحيث أن قراءة الميكروميتر تدل على قطر دائرة الخطوة وليس القطر الخارجي وهو اما ذو فكوك ثابتة أو فكوك متغيرة ويجب التأكد من ان خطوة القلاووظ المراد قياسه تقع داخل حدود استخدام الفكوك بمعنى ان لكل فك حدود معينة للخطوة يحدد على اساسها نطاق استخدام الميكرميتر(مثال فك يستخدم من خطوة ١,٥ مم الى ٢,٥مم) وعلى ذلك فأنت تحتاج الى ٧ ميكرومترات ذات الفك الثابت لتغطي القلاووظ الانجليزي من خطوة ٣مم الى ٦٤ مم أما الميكرومترات ذات الفك المتغير فهي عبارة عن طقم يتكون من ميكروميتر عادى + مجموعة من الفكوك كما بالشكل (٣١)

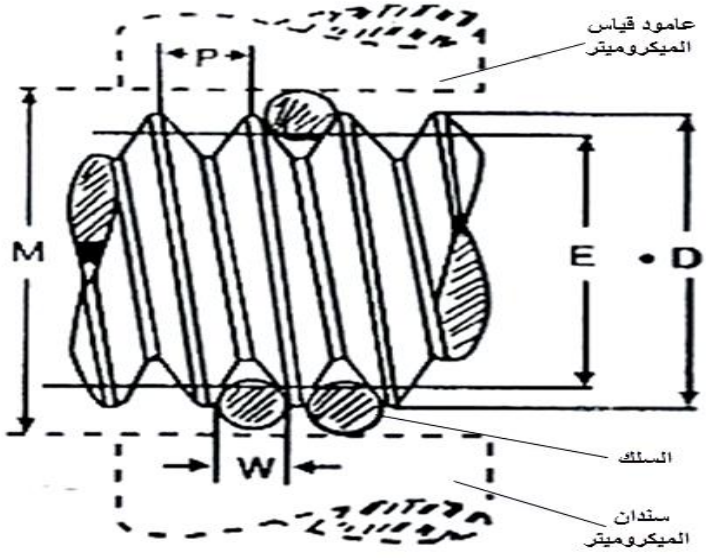


شكل (٣١)

٣- طريقة الأسلاك الثلاثة لقياس قطر دائرة خطوة القلاووظ المثلث

تستخدم هذه الطريقة للقلاووظ المثلث المصنع بدقة عالية وهي افضل الطرق وأعلاهم دقة والغرض منها هو التحقق من مدى دقة القلاووظ وذلك بمقارنة القراءة الفعلية للميكروميتر المستخدم مع الأسلاك بالقيمة الناتجة من الحسابات وفيها تستخدم ثلاثة اسلاك بقطر مناسب بحيث يمس السلك القلاووظ عند منتصف جوانبه المائلة أي عند دائرة الخطوة ويستخرج قيمة قطر السلك من الجداول (أنظر آخر الوحدة) ويجب ان يكون السلك من الصلب المصلد والمشطب بالتحضين كما يجب ان تكون دقته ثلاثة امثال الدقة المطلوبة في مقاسات القلاووظ

بعد اختيار السلك المناسب توضع الثلاثة اسلاك (نفس القطر) في أخدود القلاووظ ، كما هو موضح بالشكل (٣٢) وبواسطة ميكروميتر عادي نقيس المسافة بين الأسلاك فإذا كان القلاووظ مشطب بدقة كانت قراء الميكروميتر مطابقة للحسابات الناتجة من المعادلة الآتية (هذة المعادلة تصلح للقلاووظ المثلث بزاوية ٦٠° فقط)



طريقة الأسلاك الثلاثة لأحتبار دقة القلاووظ

شكل (٣٢)

حيث :

D القطر الأساسي (القطر الخارجي) مم

M قراءة الميكروميتر مم

E قطر دائرة الخطوة للقلاووظ المقاس مم

W قطر السلك (من الجدول) مم

P الخطوة مم

C ثابت (من الجدول)

PD قطر دائرة الخطوة بالحساب (القيمة القياسيه)

ADD ثابت (من الجدول) (الجدول آخر الوحدة)

$M = E + C$
$PD = D + ADD - C$

مثال:

عامود مقلوظ M١٠ يراد التأكد من دقة تشغيله بواسطة طريقة الأسلاك الثلاثة

الحل:

قطر دائرة الخطوة للقلاووظ M١٠ من الجداول PD = ٩,٠٢٦ ويمكن ايضا حسابها كالأتي

القلاووظ M١٠ هو قلاووظ مترى قياسي خطوته = ١,٥ مم

$PD = D + ADD - C$

$PD = ١٠ + ٠,٧٧٤٧ - ١,٧٤٩ = ٩,٠٢٦$

$M = E + C$

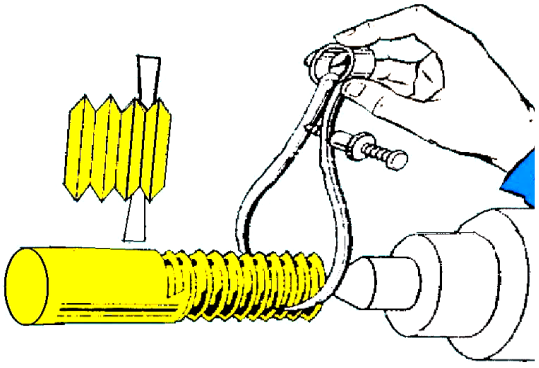
$M = ٩,٠٢٦ + ١,٧٤٩ = ١٠,٧٧٥$ mm

(القيم C و ADD تم استخراجها من الجداول)

إذا يجب ان تكون قراءة الميكروميتر ١٠,٧٧٥ مم أو تقع داخل حدود التفاوت المسموح به.

قياس قطر قاع السنة

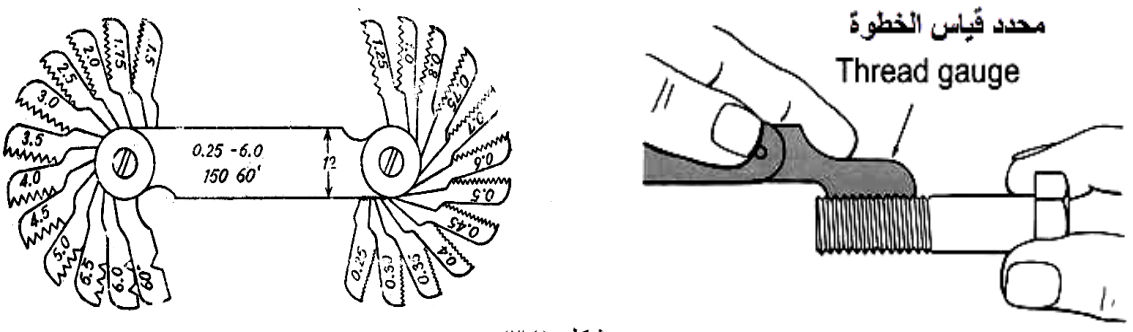
نستعمل لقياسه فرجارا خاصا ذو فك حاد شكل (٣٣)



شكل (٣٣)

قياس الخطوة

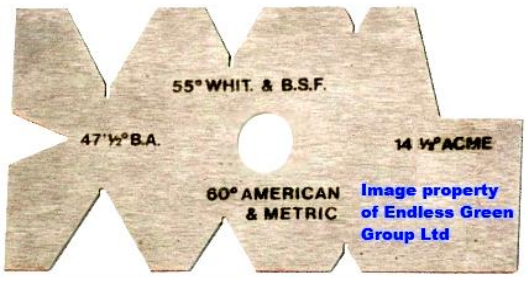
للقياس الدقيق للخطوة تستعمل أجهزة القياس الضوئي وهو جهاز معملي اما في الورش فتستعمل ضبعة قياس خطوة القلاووظ (مطوة القلاووظ) لفحص الخطوة وهي عبارة عن مجموعة من شرائح الصلب يشكل طرفها ليتوافق مع خطوة معينة وتوجد على كل صفيحة أرقام محفورة تدل على خطوة القلاووظ التي تفحصها الشريحة وتضع الصفيحة المناسبة على اللولب المراد فحص خطوته بشكل مواز للمحور ويتم التأكد من التطابق عن طريق النظر كما بالشكل (٣٤)



شكل (٣٤)

زاوية اللولب

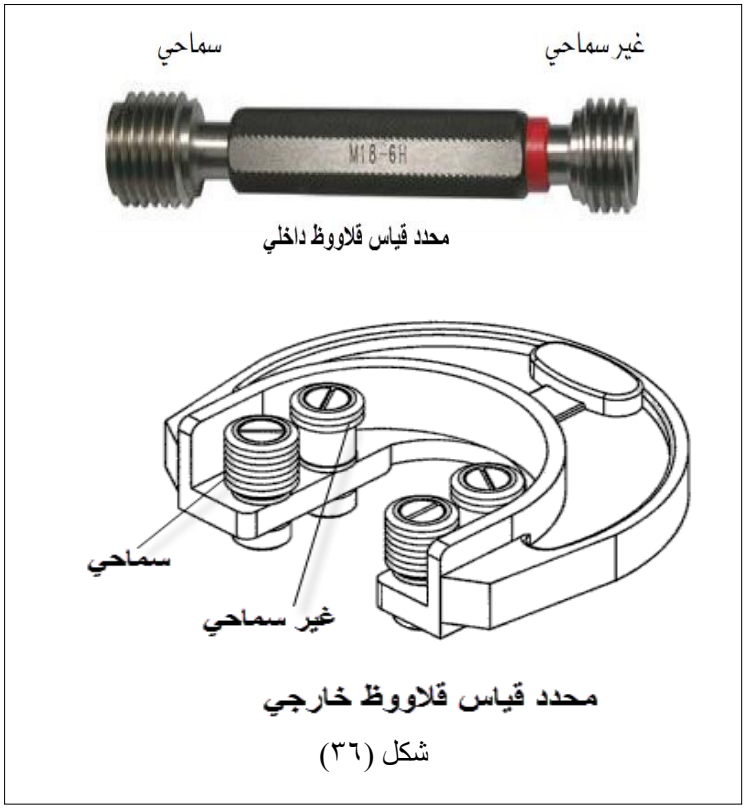
للتأكد من زاوية اللولب تفحص زاوية الحد القاطع لرأس قلم القطع بواسطة ضبعة قياس الزوايا كما بالشكل (٣٥)



شكل (٣٥)

دقة تطابق اللولب:

للتأكد من دقة مطابقة اللولب للمواصفات القياسية نستخدم محدد فحص القلاووظ وهو عبارة عن محدد بطرفين أو طقم من قطعتين أحدهما دخول (سماحي) والآخر لا دخول (غير سماحي) حيث يجب لكي يكون القلاووظ مطابق للمواصفات ان يتم التطابق مع طرف الدخول أما إذا تطابق مع الطرف الثاني (لا دخول) فهذا يعني أن القلاووظ مرفوض، كما بالشكل (٣٦).



شكل (٣٦)

ملحوظة :

الجداول التالية هى القيم المعيارية الدولية للأنواع المختلفة للقلاووظ للإسترشاد بها عند التنفيذ

جدول القلاووظ المتري الدولي الأساسي ISO

القطر الاسمي ق	الخطوة خ	القطر المتوسط ق٢	القطر الأصغر		عمق السن		قوس قاع السن نق	مساحة مقطع القلب ملم ٢	قطر ثقب الصامولة ق٤
			مسمار ق١	صامولة ق٢	مسمار ع ١	صامولة ع٢			
M 1	0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,46	0,75
M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,59	0,85
M 1,2	0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,73	0,95
M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	0,98	1,1
M 1,6	0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,27	1,3
M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,70	1,5
M 2	0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	2,07	1,6
M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	2,276	0,244	0,065	2,48	1,8
M 2,5	0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	3,39	2,1
M 3	0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	5,03	2,5
M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	6,77	2,9
M 4	0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	8,78	3,3
M 5	0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	14,2	4,2
M 6	1	5,350	4,773	4,917	0,613	0541	0,144	20,1	5,0
M 8	1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	36,6	6,8

تابع جدول القلاووظ المتري الدولي الأساسي ISO

القطر الإسمي ق	الخطوة خ	القطر المتوسط ق٢	القطر الأصغر		عمق السن		قوس قاع السن نق	مساحة مقطع القلب ملم ٢	قطر ثقب الصامولة ق٤
			مسمار ق١	صامولة ق٢	مسمار ع ١	صامولة ع٢			
M 10	1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	58,0	8,5
M 12	1,75	10,86	9,853	10,10	1,074	0,947	0,253	84,3	10,2
M 14	2	12,70	11,54	11,83	1,227	1,083	0,289	115	12
M 16	2	14,70	13,54	13,83	1,227	1,083	0,289	157	14
M 18	2,5	16,37	14,93	15,29	1,534	1,353	0,361	192	15,5
M 20	2,5	18,37	16,93	17,29	1,534	1,353	0,361	245	17,5
M 22	2,5	20,37	18,93	19,29	1,534	1,353	0,361	303	19,5
M 24	3	22,05	20,31	20,75	1,840	1,624	0,433	353	21
M 27	3	25,05	23,32	23,75	1,840	1,624	0,433	459	24
M 30	3,5	27,72	25,70	26,21	2,147	1,894	0,505	561	26,5
M 36	4	33,40	31,09	31,67	2,454	2,165	0,577	817	32
M 42	4,5	39,07	36,47	37,12	2,760	2,436	0,650	1120	37,5
M 48	5	44,75	41,86	42,58	3,067	2,706	0,722	1470	43
M 56	5,5	52,42	49,25	50,04	3,374	2,977	0,794	2030	50,5
M 64	6	60,10	56,63	57,50	3,681	3,248	0,866	2680	58

جدول القلاووظ المتري الدولي الدقيق IOS

القطر الاسمي ق × خ	القطر الأصغر		القطر المتوسط ق٢	القطر الاسمي ق × خ	القطر الأصغر		القطر المتوسط ق٢
	مسمار ق١	صامولة ق٢			مسمار ق١	صامولة ق٢	
M 2 x 0,2	1,755	1,783	1,870	M 30 x 1,5	28,16	28,37	29,02
M 2,5 x 0,25	2,193	2,229	2,338	M 30 x 2	27,54	27,83	28,70
M 3 x 0,35	2,571	2,621	2,773	M 36 x 1,5	34,16	34,37	35,02
M 4 x 0,5	3,387	3,459	3,675	M 36 x 2	33,54	33,83	34,70
M 5 x 0,5	4,387	4,459	4,675	M 42 x 1,5	40,16	40,37	41,02
M 6 x 0,75	5,080	5,188	5,513	M 42 x 2	39,54	39,83	40,70
M 8 x 0,75	7,080	7,188	7,513	M 48 x 1,5	46,16	46,37	47,03
M 8 x 1	6,773	6,917	7,350	M 48 x 2	45,54	45,83	46,70
M 10 x 0,75	9,080	9,188	9,513	M 56 x 1,5	54,16	54,37	5,026
M 10 x 1	8,773	8,917	9,350	M 56 x 2	53,54	53,83	54,70
M 12 x 1	10,77	10,92	11,35	M 64 x 2	61,54	61,83	62,70
M 12 x 1,25	10,46	10,65	11,18	M 72 x 3	68,32	68,75	70,05
M 16 x 1	14,77	14,92	15,35	M 80 x 3	76,14	76,75	78,05
M 16 x 1,5	14,16	14,37	15,02	M 90 x 4	85,10	85,67	87,40
M 20 x 1	18,77	18,92	19,35	M 100 x 4	95,10	95,67	97,40
M 20 x 1,5	18,16	18,37	19,02	M 125 x 4	120,1	120,6	122,4
M 24 x 1,5	22,16	22,37	23,02	M 140 x 5	132,6	133,5	136,1
M 24 x 2	21,54	21,83	22,70	M 160 x 6	152,6	153,5	156,1

جدول قلاووظ ويتورث للأنابيب

القطر الاسمي (القطر الداخلي) ق بالبوصة	القطر الأكبر للقلاووظ ق١ ملم	القطر الأصغر للقلاووظ ق٢ ملم	الخطوة خ ملم	عدد الأسنان في البوصة ن	عمق السنة بوحدة ع ملم
1/8"	9,728	8,566	0,907	28	0,581
1/4"	13,157	11,445	1,337	19	0,856
3/8"	16,662	14,950	1,337	14	0,856
1/2"	20,955	18,631	1,814	14	1,162
1"	33,249	30,291	2,309	11	1,479
1 1/4"	41,910	38,952	2,309	11	1,479
1 1/2"	47,803	44,845	2,309	11	1,479
2"	59,614	56,656	2,309	11	1,479
2 1/2"	75,184	72,226	2,309	11	1,479
3"	87,884	84,920	2,309	11	1,479
3 1/2"	100,330	97,372	2,309	11	1,479
4"	113,030	110,072	2,309	11	1,479
5"	138,430	135,472	2,309	11	1,479
6"	163,830	160,872	2,309	11	1,479

جدول قلاووظ شبة المنحرف

القطر الاسمي ق x خ	القطر الأصغر للمسمار ق ١	القطر المتوسط ق٢	الصامولة		عمق السن ع	عرض مقدمة قلم الخراطة ر
			القطر الأصغر ق٣	القطر الأكبر ق ٤		
Tr 10 x 2	7,5	9	8	10,5	12,5	0,597
Tr 12 x 3	8,5	10,5	9	12,5	1,75	0,963
Tr 16 x 4	11,5	14	12	16,5	2,25	1,329
Tr 20 x 4	15,5	18	16	20,5	2,25	1,329
Tr 24 x 5	18,5	21,5	19	24,5	2,75	1,695
Tr 24 x 8	15	20	16	25	4,5	1,695
Tr 28 x 5	22,5	25,5	23	28,5	2,75	1,695
Tr 28 x 8	19	24	20	29	4,5	1,926
Tr 32 x 6	25	29	26	33	3,5	1,926
Tr 32 x 10	21	27	22	33	5,5	1,926
Tr 36 x 3	32,5	34,5	33	36,5	1,75	0,963
Tr 36 x 6	29	33	30	37	3,5	1,926
Tr 36 x 10	25	31	26	37	5,5	1,926
Tr 40 x 7	32	36,5	33	41	4	2,922
Tr 40 x 10	29	35	30	41	5,5	2,922
Tr 48 x 8	39	44	40	49	4,5	2,658
Tr 48 x 12	35	42	36	49	6,5	2,658
Tr 52 x 8	43	48	44	53	4,5	2,658
Tr 60 x 9	50	55,5	51	61	5	3,024
Tr 70 x 10	59	65	60	71	5,5	3,390
Tr 70 x 16	52	62	54	72	9	5,316

جدول فلاووظ سن المنشار

رمز اللولب ق × خ	المسمار الملولب		الصامولة		القطر المتوسط ق ٢
	القطر الأصغر ق ١	عمق السن ع	القطر الأصغر ق ٢	عمق السن ع ٢	
S 12 x 2	8,528	1,736	9	1,5	10,636
S 16 x 2	12,528	1,736	13	1,5	14,636
S 20 x 2	16,528	1,736	17	1,5	18,636
S 24 x 3	18,794	2,603	19,5	2,25	21,954
S 30 x 3	24,794	2,603	25,5	2,25	27,954
S36 x 3	30,794	2,603	31,5	2,25	33,954
S40 x 3	34,794	2,603	35,5	2,25	37,954
S 48 x 3	42,794	2,603	43,5	2,25	45,954
S 55 x 3	49,794	2,603	50,5	2,25	52,954
S 60 x 3	54,794	2,603	55,5	2,25	57,954
S 70 x 4	63,058	3,471	64	3	67,272
S 80 x 4	73,058	3,471	74	3	77,272
S 90 x 4	83,058	3,471	84	3	87,272
S100 x 4	93,058	3,471	94	3	97,272
S 120 x 6	109,586	5,207	111	4,5	115,909

جدول القلاووظ المستدير

رمز اللولب ق ملم × خ "	المسمار القطر الأصغر ق١ملم	القطر المتوسط ق ٢ملم	الصامولة		عدد الأسنان في البوصة ن	الخطوة خ ملم	عمق السن ع ملم
			القطر الأكبر ق٤ ملم	القطر الأصغر ق٢ ملم			
Rd 8 x 1/10	5,460	6,730	8,254	5,714	10	2,540	1,270
Rd 10 x 1/10	7,460	8,730	10,254	7,714	10	2,540	1,270
Rd 12 x 1/10	9,460	10,730	10,254	9,714	10	2,540	1,270
Rd 16 x 1/8	12,825	14,412	16,318	13,142	8	3,175	1,588
Rd 20 x 1/8	16,825	18,412	20,318	17,142	8	3,175	1,588
Rd 24 x 1/8	20,825	22,412	24,318	21,142	8	3,175	1,588
Rd 30 x 1/8	26,825	28,412	30,318	27,142	8	3,175	1,588
Rd 36 x 1/8	32,825	34,412	36,318	33,142	8	3,175	1,588
Rd 48 x 1/6	43,767	45,883	48,423	44,190	6	4,233	2,117
Rd 60 x 1/6	55,767	57,883	60,423	56,190	6	4,233	2,117

الاختبار الذاتى للمعلومات

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

١) من أنواع القلاووظ التي يمكن تنفيذها على المخرطة:

أ) الأكم .

ب) العدل.

ج) المائل.

٢) من أنواع أسنان القلاووظ التي يمكن تنفيذها على المخرطة:

أ) الأسنان الجنوبية.

ب) الأسنان التفليجية.

ج) الأسنان اليسارية.

٣) تعريف زاوية سن اللولب (القلاوظ) هى :

أ) الزاوية المحصورة بين جانبي السن في مستوى القطر.

ب) زاوية مناسبة حجم الظرف مع قطر الشغلة.

ج) زاوية التغذية العرضية.

٤) من أنواع القلاووظات المترية:

أ) السنتيمترى.

ب) المتري الدقيق (الناعم).

ج) البوصى.

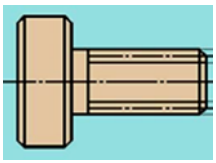
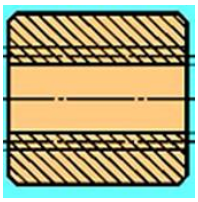
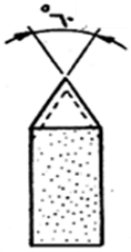
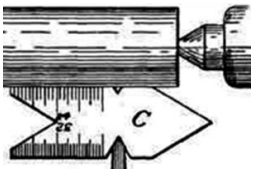
٥) من أسباب عدم دقة القلاووظ الذى يتم قطعه على المخرطة:

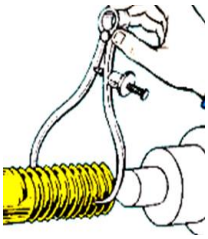
أ) توقف المخرطة فجائيا .

ب) شدة الصلادة لمادة الشغلة .

ج) عدم دقة حساب أبعاده.

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:** .....

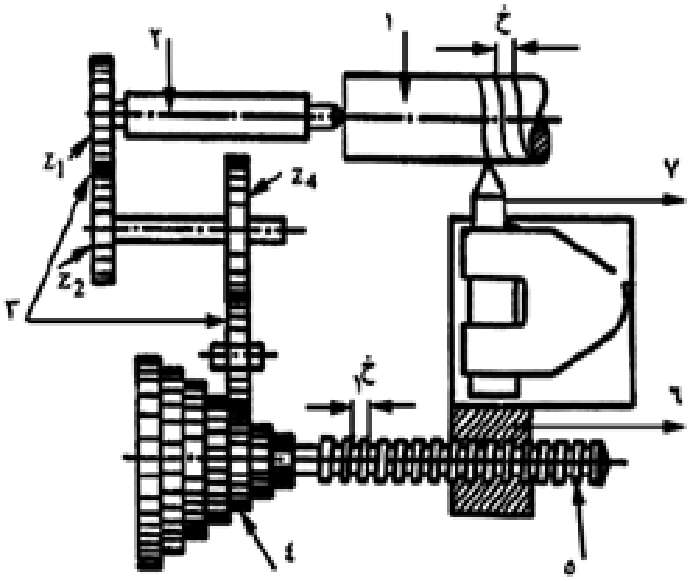
س (٣) ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ :

١. سن القلاووظ: هو الخيط الحلزوني الذي يتألف منه اللولب، ويقابله الأخدود أو المجرى ( )
٢. العبارة LF ٦ x Sq٦٠ تعني قلاووظ مربع يسارى قطرة الخارجي ٦٠ مم بخطوة ٦ ( )
٣. القلاووظ المربع يستخدم في الآلات التي يتطلب فيها نقل القدره العالية ( )
٤. الخطوة (p): هي المسافة المحورية بين نقطة على ذروة السنة والنقطة المقابلة لها على السن التالية ( )
٥. ليس من الضرورى الإطلاع على الجداول القياسية قبل إجراء القلوظة ( )
٦. القلاووظ المثلث المترى جميع أبعاده بالملم ومقطع سنه مثلث زاويته مقدارها٦٠° ( )
٧. زاوية سن اللولب: هي الزاوية المحصورة بين جانبي السن في مستوى القطر ( )
٨. القلاووظ شبه منحرف (آكم) هو نفس مواصفات القلاووظ المثلث ( )
٩. قطر قاع سن مسمار القلاووظ المتري = ق – (١,٣ x خ) حيث خ الخطوة ( )
١٠. الرمز M: تعنى سن مترى قياسى ( )

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

١. من أهم المعلومات التى يجب توافرها لقطع القلاووظ : ..... ، ..... ، .....
٢. يصنف القلاووظ حسب اتجاه حركة الشد (الربط) الى : .....، .....
٣. القطرين المطلوبين عند حساب القلاووظ هما : .....، .....
٤. عمق سن القلاووظ فى النظام المتري يحسب بالعلاقة : .....
٥. عمق سن قلاووظ الصامولة فى النظام المترى يحسب بالعلاقة : .....

س (٥) الشكل التالى يوضح طريقة تثبيت الشغلة وضبط المخرطة وتروس الجر عند قطع القلاووظ ، إكتب أسماء الأجزاء طبقا للأرقام الموجودة:



الأجزاء هى:

١- .....

٢- .....

٣- .....

٤- .....

٥- .....

٦- .....

٧- .....

الإجابات النموذجية

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

١- (أ) ٢- (ج) ٣- (أ) ٤- (ب) ٥- (ج)

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

١) **الشكل هو:** مسمار مقلوظ **ويستخدم في:** تثبيت الأجزاء الميكانيكية
٢) **الشكل هو:** صامولة **ويستخدم في:** إحكام ربط المسامير
٣) **الشكل هو:** قلم قطع قلاووظ **ويستخدم في:** قطع القلاووظ المثلث
٤) **الشكل هو:** محدد قياس **ويستخدم في:** ضبط قلم قطع القلاووظ
٥) **الشكل هو:** فرجار كروى **ويستخدم في:** مراجعة أبعاد القلاووظ

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

١. سن القلاووظ: هو الخيط الحلزوني الذي يتألف منه اللولب، ويقابله الأخدود أو المجرى (√)
٢. العبارة LF ٦ x Sq٦٠ تعني قلاووظ مربع يسارى قطرة الخارجي ٦٠ مم بخطوة ٦ (√)
٣. القلاووظ المربع يستخدم في الآلات التي يتطلب فيها نقل القدره العالية (√)
٤. الخطوة (p): هي المسافة المحورية بين نقطة على ذروة السنة والنقطة المقابلة لها على السن التالية (√)
٥. ليس من الضرورى الإطلاع على الجداول القياسية قبل إجراء القلوظة (×)
٦. القلاووظ المثلث المترى جميع أبعاده بالملم ومقطع سنه مثلث زاويته مقدارها٦٠° (√)
٧. زاوية سن اللولب: هي الزاوية المحصورة بين جانبي السن في مستوى القطر (√)
٨. القلاووظ شبه منحرف (آكم) هو نفس مواصفات القلاووظ المثلث (×)
٩. قطر قاع سن مسمار القلاووظ المتري = ق – (١,٣ x خ) حيث خ الخطوة (√)
١٠. الرمز M: تعنى سن مترى قياسى (√)

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

١.	من أهم المعلومات التى يجب توافرها لقطع القلاووظ : الخطوة ، الطول ، عمق السن
٢.	يصنف سن القلاووظ حسب اتجاه حركة الشد (الربط) الى : يمينى ، يسارى
٣.	القطرين المطلوبين عند حساب القلاووظ هما : القطر الأكبر (الخارجى) ، القطر الأصغر (القاع)
٤.	عمق سن قلاووظ المسمار فى النظام المترى يحسب بالعلاقة : ع١ = ٠,٦١٣٤ x خ
٥.	عمق سن قلاووظ الصامولة فى النظام المترى يحسب بالعلاقة : ع١ = = ٠,٥٤١٣ xخ

ج (٥) : أسماء الأجزاء طبقا للأرقام الموجودة هى:

١- قطعة العمل

٢- محور الدوران

٣- تروس الجر

٤- محور نورتن

٥- عمود المرشد

٦- صامولة العربة

٧- سكين القطع

خ : خطوة السن المراد قطعه

خ١ : خطوة عامود المرشد

التدريبات العملية:

رقم التمرين : (١) **زمن التنفيذ :** ٤٥ ساعة

إسم التمرين : عامود مقلوظ سن مثلث (مترى – إنجليزى)

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 المناسبة للتشغيل .
- الاختيار الصحيح لشكل وزوايا وعرض الحد القاطع لأقلام القلاووظ المستخدمة وضبطها وربطها جيدا.
- القراءة الجيدة لجدول قلاووظ المخرطة وضبط أيادى المخرطة على الخطوة المطلوبة.
- حساب عمق السن وعدد القطعيات (الأوشش) للقلاووظ المراد قطعة بطريقة صحيحة .
- اختيار وضبط سرعة دوران الظرف المناسبة لخطوة القلاووظ المقطوع.
- إستخدام ضبعة سن القلاووظ بطريقة صحيحة وأمنه .
- اختيار أدوات القياس المناسبة لإجراء عمليات القياس المختلفة.
- التحكم فى بدء التشغيل والإيقاف عند قطع القلاووظ بطريقة صحيحة وأمنه .
- تنفيذ مهارة قطع القلاووظ المثلث الخارجى على المخرطة بطريقة صحيحة وأمنه .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .
- تنظيف الماكينة ومكان العمل وإعادة العدد والأدوات إلى أماكنها بعد تنظيفها.

ظروف الأداء :

الخامات :

- حديد صلب طرى قطر ٣٥ مم بطول ١٥٠ مم .
- زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة:

- مخرطة عامة بملحقاتها - أقلام خراطة مجلخة مختلفة - أقلام قلاووظ مثلث خارجى – قلم قطعية عدل - ظرف مثقاب - سنتردريل ٤مم - مبرد مثلث.

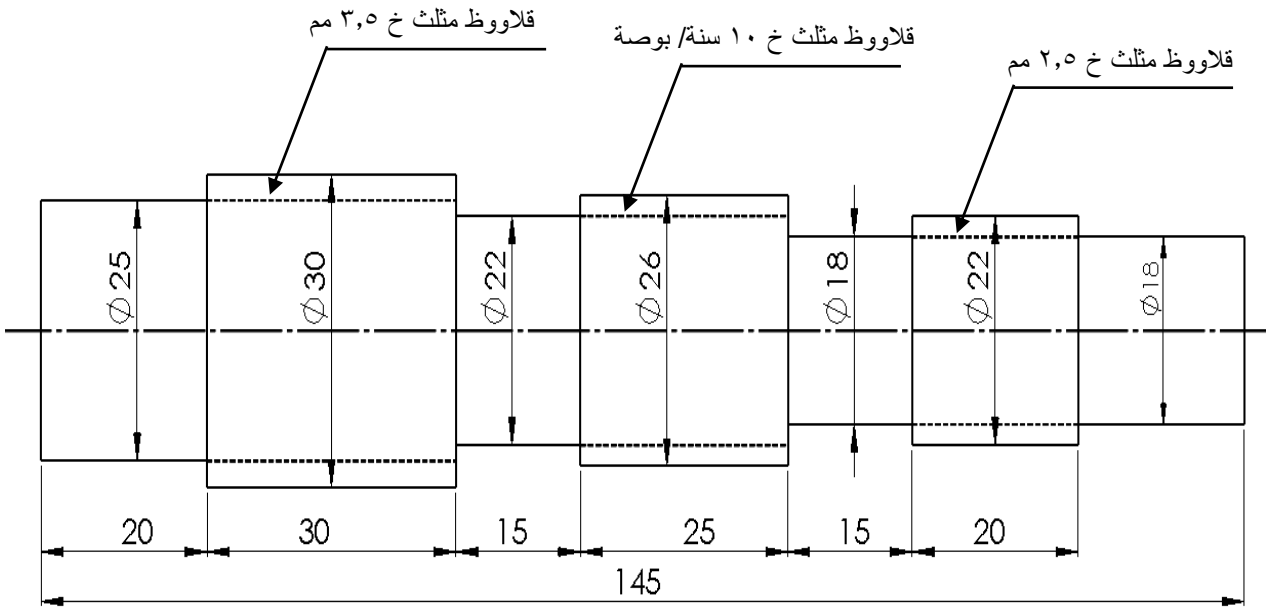
تسهيلات أخرى:

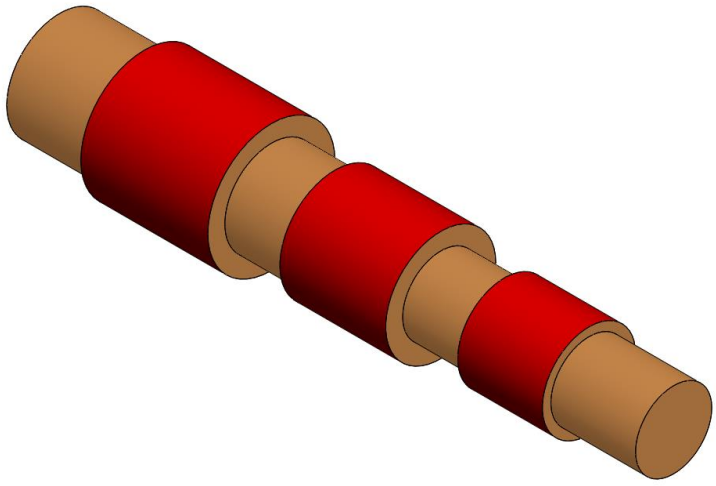
- أدوات قياس و قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم - رسم تشغيلى - فرشة للتنظيف – ضبعة سن قلاووظ مثلث مترى - ضبعة سن قلاووظ مثلث إنجليزى - نظارة وقاية .

الرسم التنفيذى: للتمرين رقم (١) عامود مقلوظ سن مثلث (مترى – إنجليزى)

المطلوب: تنفيذ التمرين التالي بالأبعاد الموضحه بالرسم

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 علامات التشغيل والتفاوت.
٥. قياس أبعاد الخامة وتحديد طول المعدن المراد ازالته فى (القطر – إستعدال الوجهين).
٦. ربط الشغلة وإستعدال الوجهين (القورتين) على طول ١٤٥مم وعمل السنترة وثقب المراكز .
٧. تصفية أقطار التمرين على النحو التالى: .
   - تصفية طول ٢٠ مم على قطر ٢٥ مم ،
   - قلب التمرين والربط على القطر المخروط وسنده بالذنبة جيدا.
   - تصفية طول ١٢٥ مم على قطر ٣٠ مم .
   - تصفية طول ٩٥ مم على قطر ٢٦ مم .
   - تصفية طول ٥٥ مم على قطر ٢٢ مم .
   - تصفية طول ٢٠ مم على قطر ١٨ مم .
٨. قطع المجارى (الخلخلة) بطول ١٥ مم ، وقطر ٢٢مم ، ١٨مم (أرضية القلاووظ) .
٩. ضبط قلم القلاووظ المثلث على المحور ومراجعة وضعه وإختبار بضبعة القلاووظ .
١٠. ضبط جدول القلاووظ بالمخرطة على الخطوة المطلوبة وضبط أيادى صندوق التغذية .
١١. ضبط سرعة الدوران المناسبة لخطوة القلاووظ المراد قطعه.
   - قلوظة القطر ٢٢ مم بخطوة ٢,٥ مم .
   - قلوظة القطر ٢٦ مم بخطوة قلاووظ مثلث خ ١٠ سنة/ بوصة .
   - قلوظة القطر ٣٠ مم بخطوة ٣,٥ مم .
   - عمل الخلخلة بقطر ٥ مم ، وعمل شطف ٣ × ٤٥° .
١٢. شطف نهايات الأجزاء المقلوظة جيدا .
١٣. تشطيب القلاووظات تشطيبا جيدا .
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 .

رقم التمرين : (٢) **زمن التنفيذ :** ٣٢ ساعة

إسم التمرين : عامود مقلوظ سن مربع (باب – بابين)

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 المناسبة للتشغيل .
- الاختيار الصحيح لشكل وزوايا وعرض الحد القاطع لأقلام القلاووظ المستخدمة وضبطها وربطها جيدا.
- القراءة الجيدة لجدول قلاووظ المخرطة وضبط أيادى المخرطة على الخطوة المطلوبة.
- اختيار أدوات القياس المناسبة لإجراء عمليات القياس المختلفة.
- حساب عمق السن وعدد القطعيات (الأوشش) للقلاووظ المراد قطعة بطريقة صحيحة .
- اختيار وضبط سرعة دوران الظرف المناسبة لخطوة القلاووظ المقطوع .
- قطع مجرى السن للقلاووظ المربع ذو البابين بطريقة صحيحة وأمنه .
- إستخدام ضبعة سن القلاووظ بطريقة صحيحة وأمنه .
- مساواة عرض الأسنان للقلاووظ المربع ذو البابين .
- التحكم فى بدء التشغيل والإيقاف عند قطع القلاووظ بطريقة صحيحة وأمنه .
- تنفيذ مهارة قطع القلاووظ سن مربع (باب - بابين) على المخرطة بطريقة صحيحة وأمنه
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .
- تنظيف الماكينة ومكان العمل وإعادة العدد والأدوات إلى أماكنها بعد تنظيفها.

ظروف الأداء :

الخامات :

- حديد صلب طرى قطر ٣٠ مم بطول ١٢٥ مم .
- زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة:

- مخرطة عامة بملحقاتها - أقلام خراطة مجلخة مختلفة - أقلام قلاووظ مربع خارجى - قلم قطعية عدل - ظرف مثقاب - سنتردريل ٤مم - مبرد مبطط .

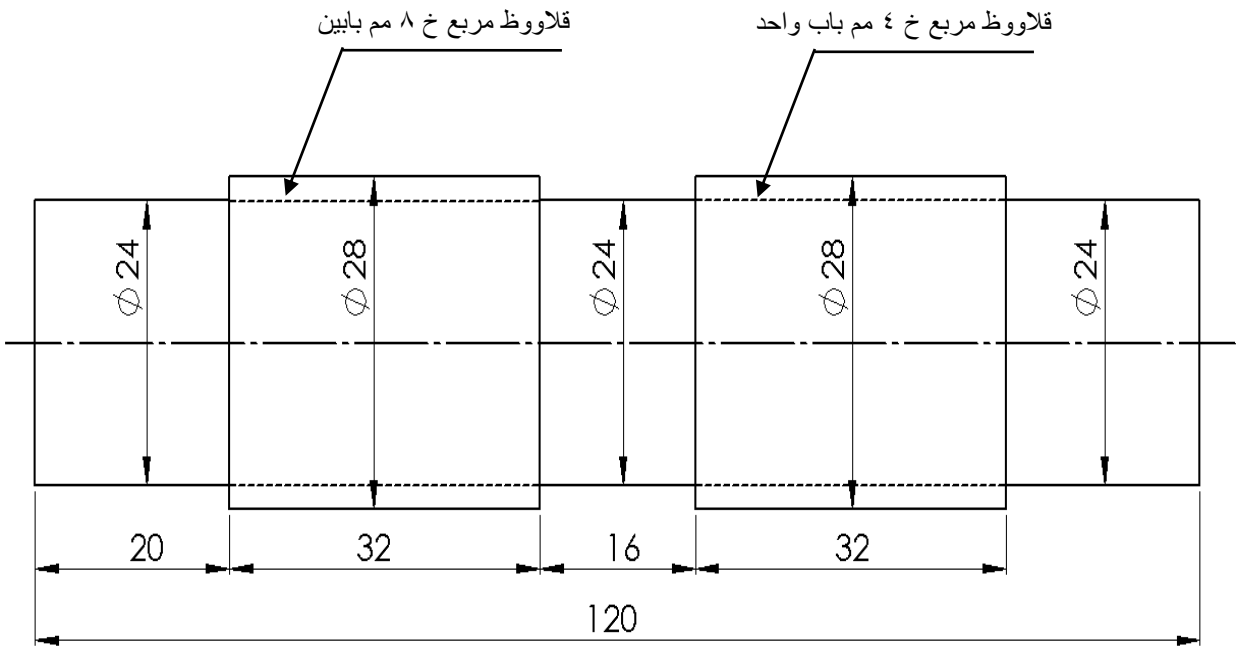
تسهيلات أخرى:

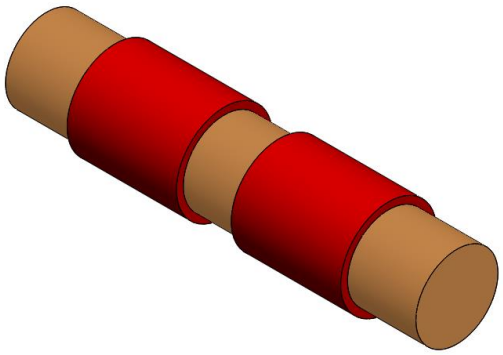
- أدوات قياس و قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم - رسم تشغيلى - فرشة للتنظيف – ضبعة سن قلاووظ مربع خارجى - نظارة واقية .

الرسم التنفيذى: للتمرين رقم (٢) عامود مقلوظ سن مربع (باب – بابين)

المطلوب: تنفيذ التمرين التالي بالأبعاد الموضحه بالرسم

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 علامات التشغيل والتفاوت.
٥. قياس أبعاد الخامة وتحديد طول المعدن المراد ازالته فى (القطر - إستعدال الوجهين - الخرط العدل).
٦. ربط الشغلة وإستعدال الوجهين (القورتين) على طول ١٢٠ وعمل السنترة وثقب المراكز .
٧. تصفية أقطار التمرين على النحو التالى: .
   - تصفية طول ٢٠ مم على قطر ٢٤ مم ،
   - قلب التمرين والربط على القطر المخروط وسنده بالذنبة جيدا.
   - تصفية الطول البارز من الظرف على قطر ٢٨ مم .
   - تصفية طول ٢٠ مم على قطر ٢٤ مم .
   - قطع الخلخلة بطول ١٦ مم على قطر ٢٤ مم (أرضية القلاووظ) .
٨. ضبط قلم القلاووظ المربع على المحور ومراجعة وضعه وإختبار بضبعة القلاووظ .
٩. ضبط جدول القلاووظ بالمخرطة على الخطوة المطلوبة وضبط أيادى صندوق التغذية .
١٠. ضبط سرعة الدوران المناسبة لخطوة القلاووظ المراد قطعه .
   - قلوظة القطر ٢٨ مم بخطوة ٤ مم .
   - قلوظة القطر ٢٨ مم بخطوة ٨ مم .
   - ضبط الراسمة الصغرى وتحريكها لقطع المجرى الثانى (الباب الثانى) للخطوة ٨ مم .

   ملحوظة: يجب ان تكون ارضية السن فى الباب الأول والباب الثانى متساوية
١١. شطف نهايات الأجزاء المقلوظة جيدا .
١٢. تشطيب القلاووظات تشطيبا جيدا .
١٣. مراجعة المقاسات ودرجة التفاوت وجودة التشطيب .
١٤. إيقاف المخرطة والتأكد من فصل التيار الكهربى وتنظيف الرايش .
١٥. إعادة العدد والمعدات وباقى الخامات الزائدة وتنظيف مكان العمل .

رقم التمرين : (٣) **زمن التنفيذ :** ٤٨ ساعة

إسم التمرين : تجميع القلاووظ الخارجى مع الداخلى (مثلث – مربع)

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 ومقاسات بنط الثقب المناسبة لعمليات التشغيل المختلفة.
- الاختيار الصحيح لشكل وزوايا وعرض الحد القاطع لأقلام القلاووظ المستخدمة وضبطها وربطها جيدا .
- القراءة الجيدة لجدول قلاووظ المخرطة وضبط أيادى المخرطة على الخطوة المطلوبة.
- اختيار أدوات القياس المناسبة لإجراء عمليات القياس المختلفة .
- حساب عمق السن وعدد القطعيات (الأوشش) للقلاووظ المراد قطعة بطريقة صحيحة .
- اختيار وضبط سرعة دوران المناسبة لعمليات التشغيل المختلفة .
- حساب القطر الداخلى للجلبة المناسب للقطر الخارجى للعمود .
- تنفيذ مهارة القطع الخارجى الدقيق وعمل الشطوف على المخرطة بطريقة صحيحة وأمنه
- تنفيذ مهارة قطع القلاووظ الخارجى على المخرطة بطريقة صحيحة وأمنه .
- تنفيذ مهارة قطع القلاووظ الداخلى على المخرطة بطريقة صحيحة وأمنه .
- إستخدام ضبعة سن القلاووظ للإختبارات بطريقة صحيحة وأمنه .
- تجميع سن القلاووظ الخارجى مع سن القلاووظ الداخلى وإختبارهما اثناء الدوران .
- التشطيب الجيد مع دقة الأبعاد المطلوبة .
- تنظيف الماكينة ومكان العمل وإعادة العدد والأدوات إلى أماكنها بعد تنظيفها.

ظروف الأداء :

الخامات :

- حديد صلب طرى قطر ٤٥ مم بطول ١٧٠ مم .
- زيوت - سوائل تبريد - أدوات تنظيف.

العدد / الماكينات / الأجهزة:

- مخرطة عامة بملحقاتها - أقلام خراطة مختلفة (داخلى وخارجى) - قلم قطعية عدل – قلم شطف ٢ × ٤٥°
- قلم قلاووظ مثلث (خارجى - داخلى) - قلم قلاووظ مربع (خارجى - داخلى) – قلم ترترة - ظرف مثقاب – بنطة مراكز - مبرد (مثلث - مبطط) .

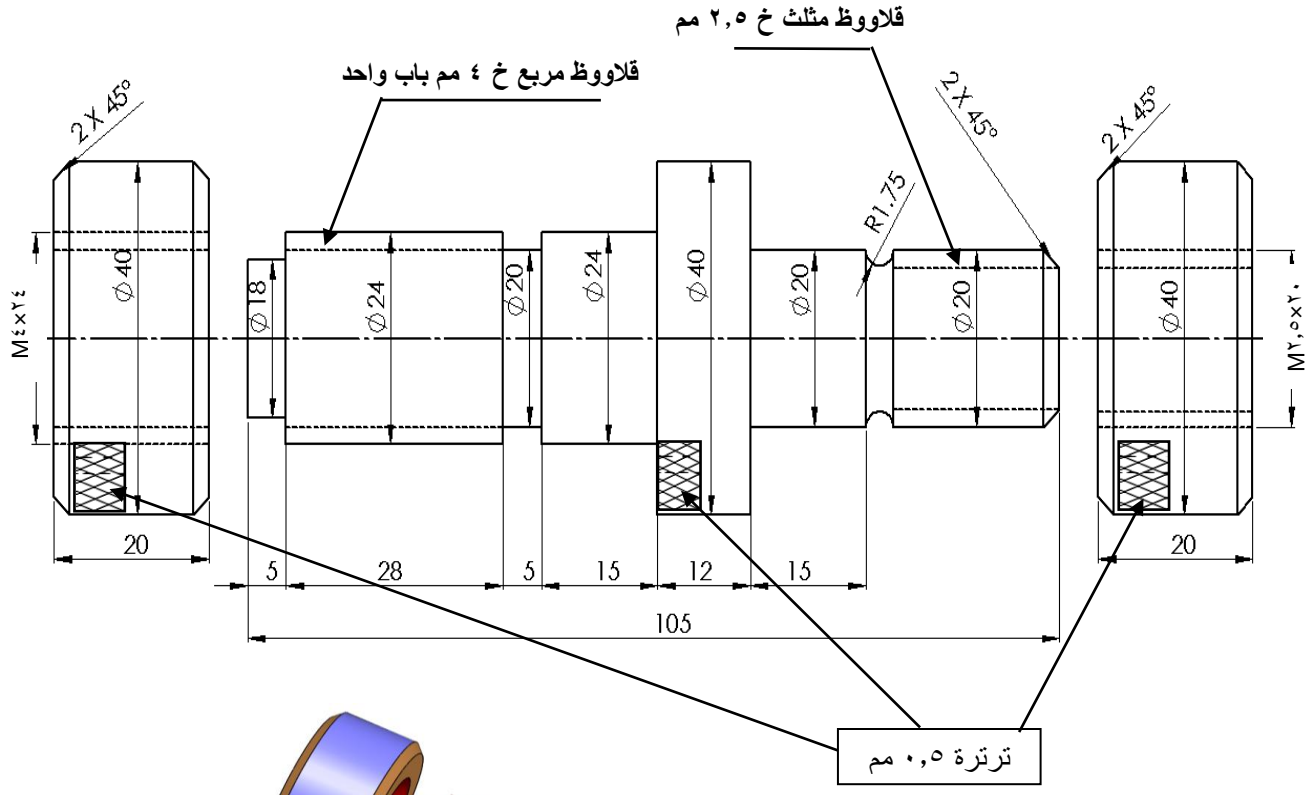
تسهيلات أخرى:

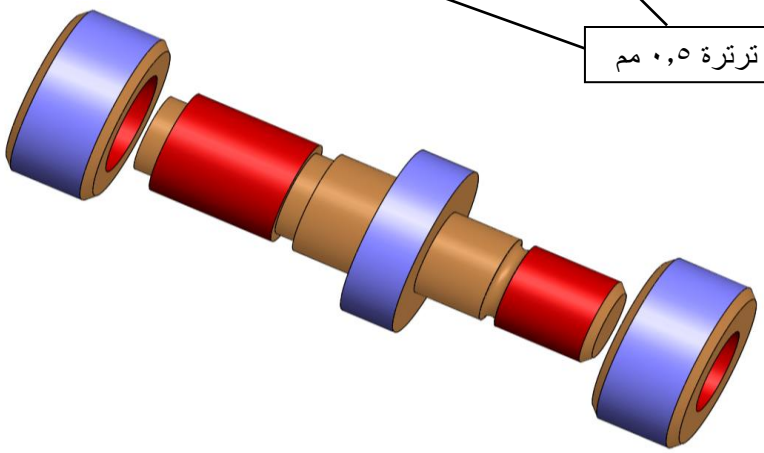
- أدوات قياس و قدمه ذات ورنيه دقة ٠,١ مم - رسم تشغيلى - فرشة للتنظيف - ضبعة سن قلاووظ (مثلث - مربع) - نماذج مشغولات مقلوظة ومجمعة - نظارة واقية .

الرسم التنفيذى: للتمرين رقم (٣) تجميع القلاووظ الخارجى مع الداخلى (مثلث – مربع)

المطلوب: تنفيذ التمرين التالي بالأبعاد الموضحه بالرسم

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 علامات التشغيل والتفاوت.
٥. قياس أبعاد الخامة وتحديد طول المعدن المراد ازالته فى (القطر - إستعدال الوجهين - الخرط العدل).
٦. ربط الخامة من طرفها وسندها بالذنبة وعمل الأتى:
   - تصفية قطر الخامة على ٤٠ مم .
   - تصفية طول ٥٣ مم على قطر ٢٤ مم .
   - تصفية طول ٥ مم على قطر ١٨ مم .
   - تصفية طول ٥٣ مم على قطر ٢٤ مم .
   - عمل الخلخلة بطول ٥ مم على قطر ٢٠ مم (أرضية القلاووظ) .
   - عمل القلاووظ المربع بخطوة ٤ مم كما بالتمرين السابق .
٧. قطع العامود بطول ١٠٧ مم وإستعدال الوجه وتصفية الطول على ١٠٥ مم وثقب المركز .
٨. ربط العامود وتصفية طول ٤٠ مم على قطر ٢٠ مم .
٩. عمل الخلخلة بطول ٥ مم على قطر ١٦,٥ مم (أرضية القلاووظ) وعمل الشطف ٢ × ٤٥°.
١٠. عمل القلاووظ المثلث بخطوة ٢,٥ مم كما بالتمرين السابق ، وعمل الترترة ٠,٥ مم .
١١. فصل الجلبتين وتصفية كلا منهما على طول ٢٠ مم مع توازى السطحين لكل منهما .

أولا: القلاووظ المثلث الداخلى:

- ثقب وتوسيع الثقب لعمل القلاووظ الداخلى .
- قبل الثقب يتم حساب القطر الداخلى كالأتى :

القطر الداخلى= قطرالقلاووظ الخارجى – (خ × ١,٣) = ٢٠- (٢,٥ ×١,٣)
= ٢٠-٣,٢٥ = ١٦,٧٥ ، اى = ١٦,٨ مم

- قطع القلاووظ المثلث الداخلى بخطوة قلاووظ ٢,٥ مم .

ثانيا: القلاووظ المربع الداخلى:

- ثقب وتوسيع الثقب لعمل القلاووظ الداخلى .
- قبل الثقب يتم حساب القطر الداخلى ، وعمق السن = (خ/٢)
- قطع القلاووظ المربع الداخلى بخطوة قلاووظ ٤ مم .

١٢. ركب الجلبتين على العامود وعمل التشطيب الخارجى والشطوف والترترة .
١٣. تشطيب القلاووظات تشطيبا جيدا .
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