الباب الثالث
3

قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل

تمهيد

يناقش هذا الباب الجانب العملي .. وهو التطبيقي للجانب النظري ، الذي يهدف إلى قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل (القلاووظات المثلثة بالنظامين المتري والإنجليزي) ، حيث يتناول الطرق اليدوية باستخدام لقم وذكور القلاووظات ، ويتعرض لقطع القلاووظات بالطرق الميكانيكية على المخرطة.

كما يتعرض لإنتاج قلاووظ التثبيت والتوصيل بالطرق الميكانيكية المختلفة باستخدام الأمشاط ــ رؤوس القلاووظ ــ التفريز ــ الدرفلة .... مع عرض الأشكال التوضيحية لكل طريقة على حدة ومميزات وعيوب كل منها.

قطع أسنان قلاووظات التثبيت والتوصيل

Cutting of screw thread connection and fixing

قلاووظات التثبيت والتوصيل Fastening Screw Thread (القلاووظات المترية أو الإنجليزية التي مقطع أسنانها على شكل مثلث) ، يتم قطع أسنانها حسب الكمية والدقة المطلوبة جودة السطح بإحدى الطرق التالية .

تقطع أسنان القلاووظات (اللوالب) الداخلية والخارجية ذات الإنتاج الفردي (إنتاج القطعة الواحدة) يدويا على الملزمة أو على المخرطة الأفقية باستخدام ذكور ولقم القلاووظ ، كما تقطع بالطرق الميكانيكية على المخرطة الأفقية ، كما تنتج القلاووظات (اللوالب) المختلفة ذات الإنتاج الكمي (إنتاج القطع المتماثلة إنتاجاً متكرراً بالجملة) على المخرطة البرجية أو على ماكينات اللوالب بطرق اقتصادية أخرى . ويتوقف ذلك على أهمية ودقة القلاووظات المطلوب قطعه.

وتشكيل القلاووظات بعدة طرق مثل التفريز ــ التجليخ بواسطة أقراص تجليخ أحادية أو متعددة الجانبيات ــ التدويم ــ الدلفنة بواسطة لقم مسطحة أو بكرات أو أسطوانات ملولبة . وهناك طرق الكبس والصب تحت الضغط أو في قوالب دائمة ، كما تصب في الرمل للأغراض قليلة الأهمية.

قطع أسنان قلاووظات التثبيت والتوصيل يدويا :

Cutting of manually screw thread

يقطع القلاووظ اليدوي ببساطة وبسرعة ، ولكنه لا يتناسب مع الأجزاء ذات الأهمية والدقة العالية ، حيث أن مواصفات القلاووظ اليدوي هو الدقة والجودة المحدودة ، والمقصود بالدقة هنا هو عدم دقة محورية واستدارة الجزء المعرض للقطع.

وبصفة عامة فإنه يمكن بواسطة ذكور ولقم اللولبة إنتاج قلاووظات منضبطة الأبعاد نسبياً بطريقة إقتصادية ، حيث تضمن هذه العدد توافق اللوالب التي يمكن

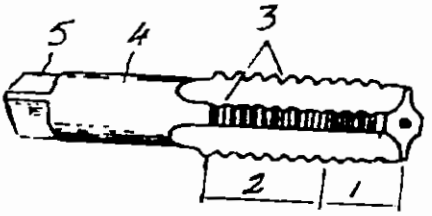
قطعها سواء كان ذلك يدوياً أو بواسطة الآلات (مثقاب ــ مخرطة أفقية ــ مخرطة برجية ــ مخرطة أوتوماتية ــ ماكينة لولبة) .

قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل اليدوية الداخلية :

Cutting of internal screw thread manually

تقطع قلاووظ التثبيت والتوصيل (القلاووظات المثلثة) الداخلية بالطرق اليدوية ، باستخدام ذكور القلاووظ (ذكور اللولبة) وبوجي (مقبض بذارعين) للمشغولات ذات الأقطار الصغيرة والمتوسطة.

تحتوي ذكور القلاووظ المستعملة في عملية القطع على ثلاث أو أربع قنوات طويلة كما هو موضح بشكل 3 – 1 ، تعمل هذه القنوات على سهولة خروج الرايش أثناء عمليه القطع ، كما تحتوي قمم هذه القنوات علىحدود قاطعة على هيئة أسنان.



شكل 3 – 1

ذكــر القــلاووظ

1. **الجزء القاطع المخروطي**
2. **الجزء القاطع.**
3. **الحدود القاطعة (أسنان القلاووظ).**
4. **الجزء الأسطواني الخلفي.**
5. **جزء ذو مقطع مربع.. للتثبيت بالبوجي.**

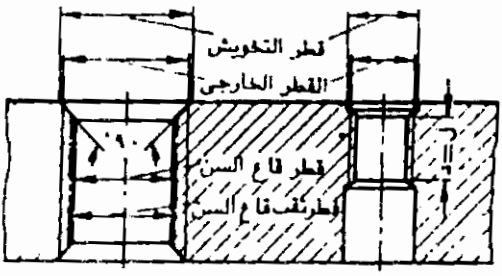
يجب قبل قطع لقلاووظات الداخلية أن تثقب أولا ، هذه الثقوب يجب أن تكون بدورها أكبر دائما من قطر قاع السن وبأقصى قدر يجيزة التجاوز وخاصة في القلاووظات الطويلة ، حيث يضغط ذكر القلاووظ على السطح الداخلى للمشغولة أثناء

القطع مما يتسبب في تصغير الثقب ، وتسمي هذه الظاهرة بالتقطيع أو الفتق ، فإذا ما كان القطر الأصغر للثقب أصغر مما يجب ، نتج عن ذلك صغط وحمل أكبر على ذكر القلاووظ.

تتقطع الخامات الصلدة مثل الصلب المصبوب والسبائك النحاسية المرنة والألمونيوم النقي واللدائن ، أكثر من تلك القصفة مثل حديد الزهر وسبائك النحاس والزنك وسبائك الألمونيوم والمغنسيوم ، ومن ثم فإنه يمكن ثقب خامات المشغولات المختلفة بمقدس واحد.

يجب تخويش الثقوب المراد قلوظتها (لولبتها) من الناحيتين قبل بدء عملية القلاووظ كما هو موضح بشكل 3 – 2 ، وذلك بواسطه الثاقب الحلزوني الذي يستخدم أيضا في فتح الثقوب النافذة ، ومن خلال هذا التخويش يمكن لذكر القلاووظ أن يقطع بطريقة أفضل.

في حالة وجود خامة المشغولة من نفس خامة ذكر القلاووظ ، ففي هذه الحالة يجب توسيع ثقب القلاووظ من أحد جوانبه في حالة الثقوب النافذة إلى أن يبلغ الطول الفعال للولب (ل) مقدار قطرة الخارجي (د) ، أما في حالة لولبة مشغولة من حديد الزهر ، فيكون (ل) = 1.25 د ، وفي الألمونيوم تكون (ل) = 2 د.

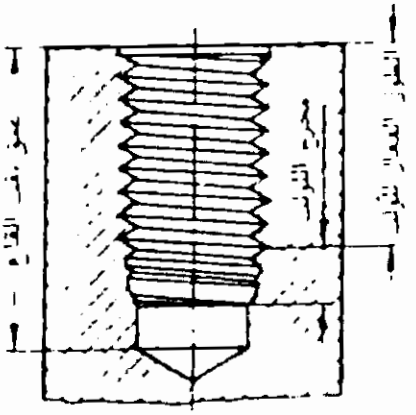


شكل 3 – 2

تخويش المشغولات قبل قلوظتها

عند قلوظة المشغولات ذات الثقوب المسدودة ، فإنه يجب زيادة طول الثقب كما

هو موصح بشكل 3 3 ، بحيث يكون طول الثقب أكبر من طول القلاووظ المراد قطعه ، حيث لا يمكن قطع القلاووظ حتى النهاية الثقب.



شكل 3 – 3

قلاووظ في ثقب مسدود

ملاحظة :

عند ثقب مشغولة فإنه يجب أن يكون قطر الثقب دائما بأكبر قدر ممكن مسموح به ، كما يكوط طول الثقب عميقاً ، بحيث يصل قطع الأسنان للطول الضروري للقلاووظ ، ومن ثم يكون من السهل قطع القُلاووظ ، كما يؤدي ذلك إلى منع كسر ذكر القلاووظ ، ويمكن تحديد قطر الثقب من خلال العلاقة التقريبية التالية :-

قطر ثقب الصامولة = قطر قلاووظ المسمار (القطر الأسمى) ــ الخطوة

$$d_1 = d - p$$

عند قطع القلاووظ يضغط ذكر لقلاووظ على السطح الداخلي للمشغولة ، فإذا كان الثقب أقل من القطر الأصغر .. (أقل من اللازم) ، كان على أداة القطع أن تزيل كمية المادة الزائدة ، وينشأ في هذه الحالة خطر إنضغاط (حشر) ذكر القلاووظ وكسره.

تتقبل المواد الصلدة كالصلب ــ سبائك النحاس ــ اللدائن .. القطع بسهولة أكثر

من المواد القصيفة مثل حديد الزهر ــ سبائك النحاس ــ الزنك.

يساعد التزليق في عملية قطــع القلاووظات ، كذلك ينخفض خطر تمزيق ســن القلاووظ في نفس الوقت . ويراعى عند قطــع اللوالب بالمعادن المختلفة إتباع الآتي :-

- القطع الجاف للحديد الزهر.
- التزليق بزيت القطع للصلب ولسبائك النحاس.
- التزليق بالكيروسين لسبائك الألومنيوم.

أنواع ذكور القلاووظات :

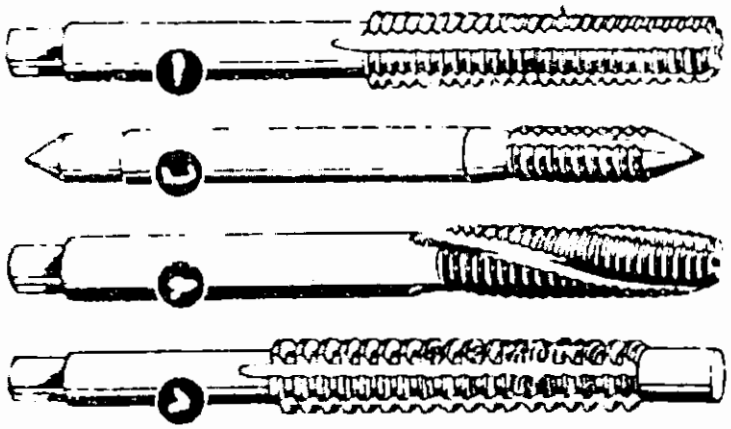
تنتج دور الصناعة أنواع وأشكل مختلفة من ذكور القلاووظات كما هو موضح بشكل 3 – 4 وهي كالآتي :-

(أ) ذكور قلاووظات مطلقة تحتوي على قنوات مستقيمة وعدد أسنان كثيرة . تستخدم في للتشغيل اليدوي.

(ب) ذكور قلاووظات تحتوي على قنوات مستقيمة وعدد أسنان قليلة . تستخدم في قطع الصواميل.

(ج) ذكور قلاووظات تحتوي على قنوات ملتوية بساق مقواه . تستخدم في الإنتاج الكبير عند قطع القلاووظات على ماكينات ، وهي قلاووظات عالية القدرة.

(د) ذكور قلاووظات بمرتكز دليلي ، تعتبر من القلاووظات الخاصة . تستخدم في قطع القلاووظ التي تتطلب جودة العالية للمشغولات الدقيقة.

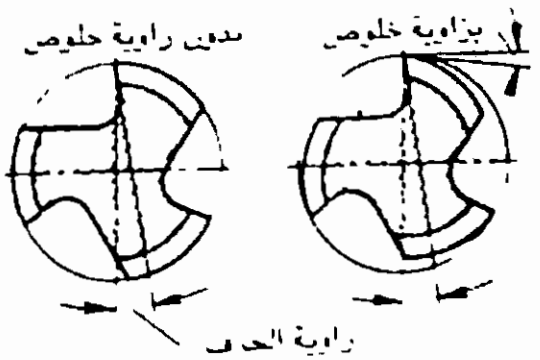


شكل 3 – 4

نماذج من أشكال وأنواع ذكور القلاووظات

تصنيع ذكور القلاووظات:

يتم تصنيع ذكور القلاووظات إما مقطوعة أو مجلخة الخلوص ، وتستخدم في قطع القلاووظات يدوياً أو على الماكينات . يوجد على ذكور القلاووظات المجلخة زاوية خلفية للخلوص ، بينما لا توجد تلك الزاوية على الذكور المقطوعة شكل 3 – 5. تعطي ذكور القلاووظات المقطوعة في نطاق مجال التجاوز H 6 (وسط) ، بينما تعطي الذكور المجلخة في نطاق مجالي التجاوز H 4 أو H 5 (دقيق).



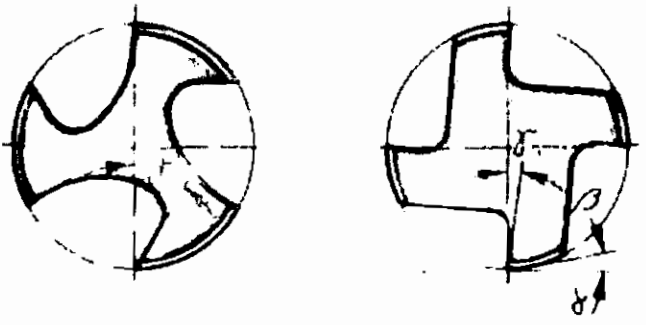
شكل 3 – 5

ذكر قلاووظ مقطوع وآخر مجلخ

زوايا الجرف بذكور القلاووظ:

تحتوي ذكور القلاووظات على ثلاث مجاري للرايش ، كما توجد ذكور قلاووظات أخرى تحتوي على أربعة مجاري شكل 3 – 6.

ذكور القلاووظات التي تحتوي على ثلاث مجاري للرايش ، تكون زاوية الجرف بها صغيرة ، لذلك فإنها تستخدم في قلوظة (لولبة) المواد الخفيفة والطرية ، أما ذكور القلاووظات التي تحتوي على أربع مجاري للرايش ، تكون زاوية الجرف بها كبيرة ، لذلك فإنها تستخدم في لولبة المواد الصلدة.



شكل 3 – 6

ذكور قلاووظات تحتوي على ثلاث أو أربع مجاري للرايش

إستعمال ذكور القلاووظات :

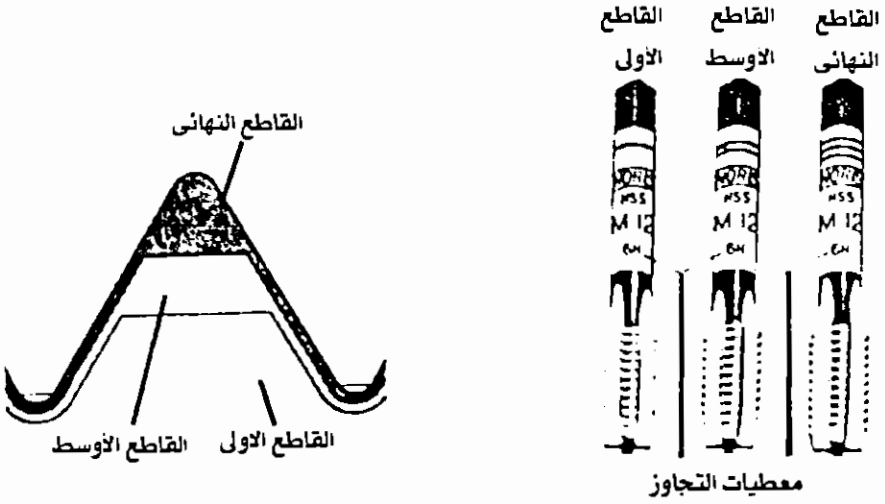
تستعمل ذكور القلاووظات تبعاً لنوع ثقب القلاووظ (نافذ أو مسدود) ونوع معدن قطعة التشغيل ، ومن ثم فإنه يتم إختيار طقم ذكور القلاووظ أو ذكر صواميل أو ذكر قلاووظ مفرد القطع.

طقم ذكور القلاووظات اليدوي الثلاثي :

يستعمل طقم ذكور القلاووظات اليدوي الثلاثي الموضح بشكل 3 – 7 في قطع القلاووظات في الثقوب المسدودة أو الثقوب الطويلة النافذة . يتكون هذا الطقم من قاطع أول وقاطع أوسط وقاطع نهائي .. وهم عبارة عن ذكر تخشين ــ ذكر نصف خشن ــ وذكر تشطيب.

وللحصول على قلاووظ نظيف مع تجنب الإجهادات الزائدة ، يجرى توزيع قوي القطع على الثلاث قلاووظات.

يميز ذكر القلاووظ الأول بوجود حلقة واحدة ويزيل 55% من الجزء المراد قطعه ، والذكر الثاني (الأوسط) يميز بحلقتين ويزيل 25% ، أما الذكر الثالث (التشطيب) فإنه يزيل 20% شكل 3 – 7 (ب).



شكل 3 – 7

ذكور القلاووظات ومعدل القطع بالمشغولة

(أ) طقم ذكر لولب ثلاثي.

(ب) معدل القطع بالمشغولة.

طقم ذكور القلاووظات اليدوي الثنائي :

يتكون طقم ذكور القلاووظات اليدوي الثنائي من ذكرين فقط (ذكر قطع تخشين ، وذكر قطع تنعيم).

يستخدم هذا الطقم للقلاووظات الدقيقة قلاووظات ويتورث للمواسير ، لذلك فإنه يتميز بصغر عمق القطع بالمقارنة بقلاووظ الأطقم ذات الذكور الثلاثية.

طرق قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الداخلية يدوياً :

يراعى أن يكون ذكر القلاووظ متعامداً ومثبت على محور الثقب تماماً ، وإلا فإنه قد ينحرف عند دورانه في الثقب ، ويجب يتوافق مربع ذكر القلاووظات تماما بداخل مربع البوجي.

يستخدم بوجي (ملف) شكل 3 – 8 يحتوي على أربعة ثقوب مربعة الشكل أو بوجي قابل للضبط ، حيث يمكن تثبيت ذكر القلاووظ بالبوجي وتوجيهه بسهولة.

ويراعى ممارسة قطع القلاووظات بضغط متجانس على البوجي (الملف) ، كما يراعى التخلص من الرايش وطرده بصفة مستمرة خارج الثقوب المسدودة ، حيث أن الرايش المنحصر والناتج من عملية القطع ، يتسبب في تلف القلاووظ بالمشغولة ، وكثيراً ما يؤدي كثرة الرايش المنحصر بداخل الثقب إلى كسر ذكر القلاووظ.

(أ)

(ب)

شكل 3 – 8

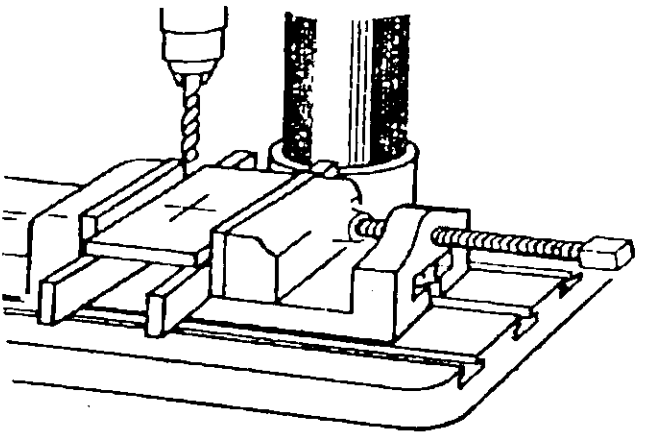
بوجي تثبيت ذكور القلاووظ

(أ) بوجي يحتوي على أربعة ثقوب مربعة الشكل.

(ب) بوجي قابل للضبط.

تتم عملية قطع القلاووظات الداخلية بتسلسل الخطوات التالية :-

1. لثقب باستخدام ثاقب (بنطة) كما هو موضح بشكل 3 – 9 بالقطر الأصغر للقلاووظ.

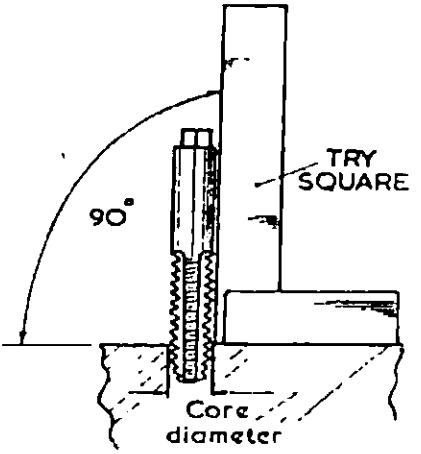


شكل 3 – 9

الثقب بثاقب بقطر مناسب

2. يثبت ذكر القلاووظ الأول المخروطي (المسلوب) في البوجي (المقبض ذو الذراعين)، ويستخدم في عملية القطع التمهيدي.

يراعى وضع ذكر القلاووظ في الثقب المراد قطعة بشكل عمودي ، ويمكن الاستعانة بزاوية قائمة كما هو موضح بشكل 3 – 10.

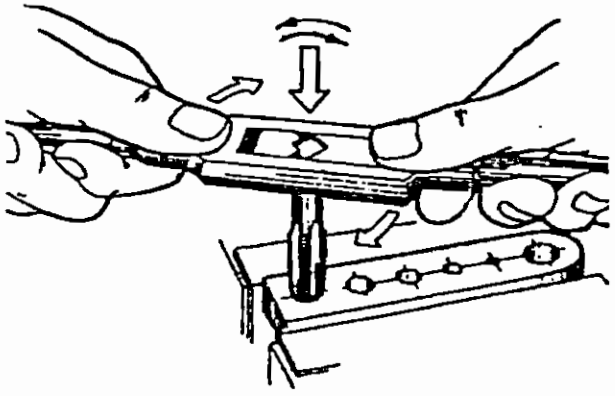


شكل 3 – 10

وضع ذكر القلاووظ بشكل عمودي

بالثقب المراد قطعة بالاستعانة بزاوية قائمة

3. أثناء عملية قطع القلاووظ ، يعكس اتجاه حركة ذكر القلاووظ كل نصف لفة ، وذلك لفصل والتخلص من الرايش المعلق بالسن كما هو موضح بشكل 3 – 11 . ويراعى اختبار تعامد ذكر القلاووظ مع قطعة التشغيل باستخدام زاوية قائمة كلما تقدم الذكر بداخل المشغولة . ويفضل استخدام زيت لسهولة عملية القطع ولنعومة الأسنان.



شكل 3 – 11

عكس حركة اتجاه ذكر القلاووظ كل نصف لفة

4. يستخدم ذكر القلاووظ الثاني النصف مخروطي فى عملية القطع المتوسط ، كما يستخدم ذكر القلاووظ الثالث في علمية القطع النهائي.

عادة توجد علامات على ذكور القلاووظات على شكل دائرة واحدة للدلالة عن الذكر الأول ، ودائرتين للدلالة عن الذكر الثاني، أما الذكر الثالث فلا يوجد عليه أى علامات أو توجد عليه ثلاثة دوائر.

صممت ذكور القلاووظ (ذكور اللولب) ، بحيث يقسم عمق القطع المراد قطعه (قلوظته) على ثلاثة مراحل ، من خلال إستخدام ثلاثة ذكور، علما بأن ذكر القلاووظ بمفرده لا يمكنه أن يتحمل قوى القطع واللي أثناء قطع القلاووظ بعمق السن المطلوب مرة واحدة.

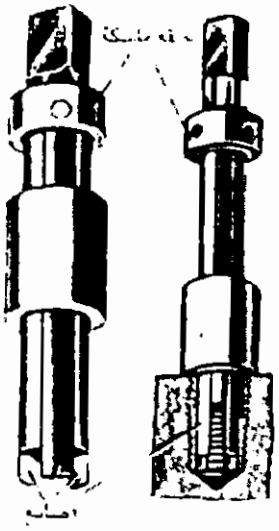
ملاحظة :

ينتج عن قطع القلاووظات بذكور قلاووظ غير حادة (التلمة) قلاووظات غير نظيفة وغير دقيقة ، بالإضافة إن عملية القطع بمثل هذه الذكور يتطلب مزيداً من الجهد العضلي ، ويكون ذكر القلاووظ أكثر عرضة للكسر ، لذلك يجب لذا يجب تجليخ ذكور القلاووظ في الوقت المناسب على مكنات تجليخ العدد ، واستخدام وسائل التبريد والتزليق المناسبة لسهولة عملية القطع.

إخراج ذكور القلاووظ المكسورة :

عندما ينكسر ذكر القلاووظ أثناء عملية القلوظة ، فإنه يتم أولا استخراج الرايش من ثقب القلاووظ ، ثم بتركيب زرجينة إستخراج ذكور القلاووظ الموضحة بشكل 3 – 12 ، حيث يتم تحرك الأصابع الثلاثة أو الأربعة المثبتة في حلقة ماسكة في داخل مجاري ذكر القلاووظ المكسور.

تمنع الجلبة الدليلية المرتكزة على المشغولة من إنحراف الأصبع عن مواضعها . ومن خلال استخدام بوجي (ملفاف) يتم استخراج الجزء المكسور من ذكر القلاووظ . وحينما لا تتوفر زرجينة إستخراج قلاووظات مناسبة ، وما زال بالإمكان الإمساك بالمثقب ، حينئذ يحاول المرء خلخلته بواسطة طرقات خفيفة بسنبك ثم إدارته بواسطة كماشة ذات فك مستدير ، كما يمكن بطريقة التفتيت بالشرر استخراج ذكور القلاووظ الصغيرة المكسورة بسهولة من ثقب القلاووظ، وأما استخدام طرق أخرى مثل التسخين التوهجي أو ثقب الذكر أو تكسيره فإنها قد تؤدي إلى تلف المشغولة . وفي هذه الحالة يجب الاستعانة بجلبة مقلوظة أو قطع قلاووظ أكبر مقاساً.



شكل 3 – 12

زرجينة إستخراج ذكور القلاووظ المكسورة

قواعد العمل :

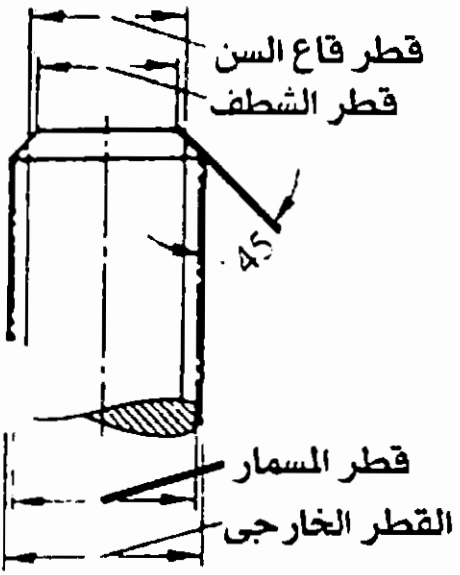
- يجب أن يكون القطر الأكبر للصامولة أكبر من قطر قاع القلاووظ الخارجي.
- يجب تخويش ثقب بداية ونهاية ثقب المشغولة بقطر أكبر من القطر ثقب القلاووظ .
- يجب استعمال ذكور قلاووظ ذات مجاري كبيرة للمعادن الخفيفة.
- يجب وضع ذكر القلاووظ عند بدء القطع في اتجاه محور الثقب تماماً.
- يجب التخلص من الرايش على دفعات أثناء عملية القلوظة ، وخاصة أثناء قطع القلاووظات ذات الثقوب المسدودة.
- يجب استخدام ذكور قلاووظ حادة ونظيفة.

قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الخارجية يدويا :

Cutting of the external screw thread manually

يراعى عند قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الخارجية أن يكون قطر المسمار

أصغر من القطر الأسمى (قطر القلاووظ الخارجي) مثل 3 - 13 ، حيث أن لقمة القلاووظ تقطع من المسمار ، وعلى سبيل المثال فإنه يتم خرط المسمار المصنوع من الصلب بمقاس أصغر من القطر الخارجي بمقدار = 0.1 × الخطوة ، ومن خلال هذه الأقطار الصغيرة للمسمار يمكن المحافظة على ذكر القلاووظ من الكسر . بالإضافة إلى إنتاج قلاووظ نصف ، ولتحقيق بداية قطع مثالية بأدوات قطع القلاووظات ، فإنه يتم عمل شطف على المسمار بزاوية مقدارها 45° ، بحيث يكون أصغر قليلا من القطر الأصغر للقلاووظ .

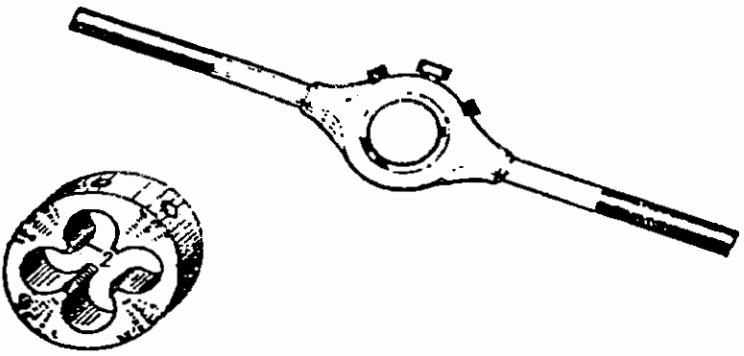


شكل 3 – 13

تجهيز المسمار لقلوظة (لولبته)

قطع القلاووظات الخارجية يدويا باستخدام لقم القلاووظ :

يمكن قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الخارجية يدويا باستخدام لقمة وكفة قلاووظ كما هو موضح بشكل 3 - 14 ، حيث تثبت اللقمة بالكفة بواسطة مسامير تثبيت.



شكل 3 – 14

لقمة وكفـــة قطع القلاووظات

لقمة القلاووظ هي عبارة عن حلقة أسطوانية مفرغة من الداخل بشكل دائري ، يوجد بها ثلاث أو أربع قنوات داخلية ، الغرض من هذه القنوات هو سهولة خروج الرايش أثناء عمليات القطع ، كما يوجد على قمم هذه القنوات الحدود القاطعة على هيئة أسنان.

بواسطة لقم قلاووظ يتم قطع القلاووظات إنطلاقاً من الخامة وحتى المقاس النهائي في شوط واحد ، غير أنه من غير الممكن قطع القلاووظات ذات خطوة أكبر من 2 مم في مشغولة مصنوعة من الصلب في شوط واحد ، وذلك بسبب تمزق أسنان القلاووظ . وفي هذه الحالة يمكن استخدام لقم القلاووظ للقطع النهائي.

لقم القلاووظات:

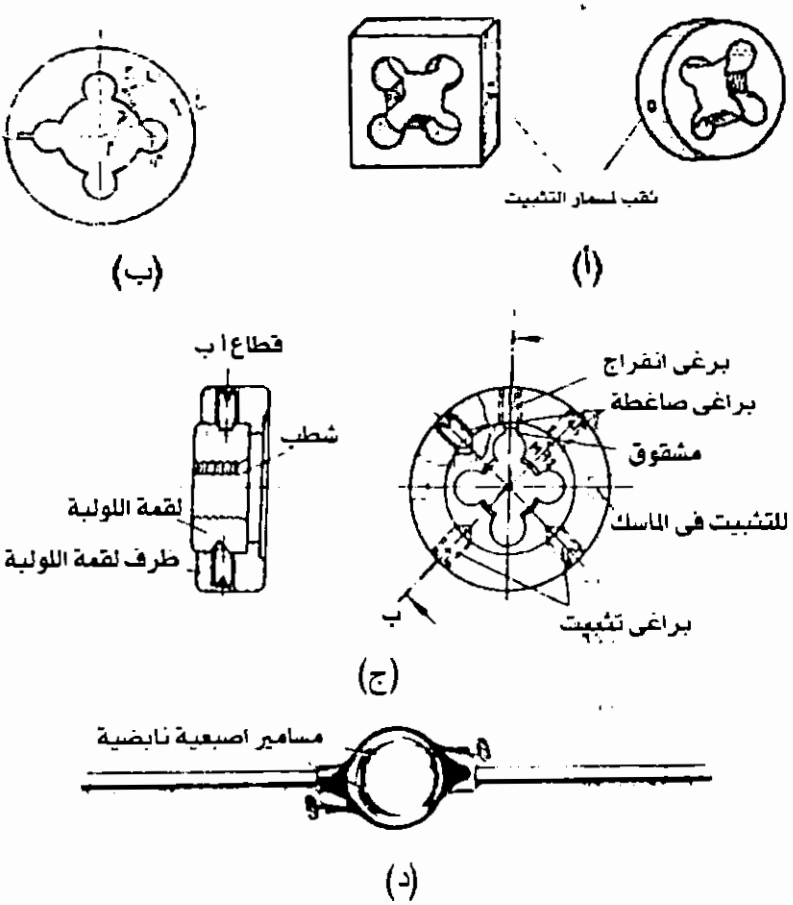
توجد لقم قلاووظات مفتوحة ولقم أخرى مغلقة شكل 3 – 15 (أ) . تتميز لقم القلاووظات المغلقة ببقائها سليمة الشكل لفترة طويلة ، لذلك فهي تنتج أسطح مثالية ومطابقة للمقاسات المطلوبة .. وبالتالي فإن المشغولات التي تقطع بها تكون ذات جودة ودقة أعلى من المشغولات التي يتم قطعها باللقم المفتوحة . تربط لقمة القلاووظات بالكفة ، وتستعمل لقطع القلاووظات الخارجية يدوياً.

تتميز لقم القلاووظات المفتوحة بإمكانية ضبطها بالقطر المطلوب في حدود

ضيقة ، حيث تثبت اللقمة في كفة القلاووظ ، ويتم الحصول على القطر المطلوب قلوظته (لولبته) عن طريق التحكم في ربـط مسامير الضغط والزنق بكفة القلاووظ شكل 3 – 15 (ب) .

تصنع لقم القلاووظات أحياناً على شكل صامولة مسدسة ، مما يجعل من الممكن إستعمالها مع مفتاح صواميل عادي .

توجد لقم قلاووظات تحتوي على شقوق عرضية ، وذلك لإمكان ضبط القطر في حدود صغيرة .. أى زيادة عمق القطع من خلال ربط مسامير الكفة ، كما توجد لقم قلاووظات أخرى غير مشقوقة .. أى ذات أقطار ثابتة.



(هـ)

شكل 3 – 15

لقم وكفة القلاووظ

(أ) لقم قلاووظ مستديرة ومربعة مغلقة.

(ب) لقمة قلاووظ مستديرة مفتوحة.

(ج) لقمة قلاووظ مفتوحة عليها البيانات والمواصفات اللازمة.

(د) كفة قلاووظ تحتوي على مسامير إصبعية نابضة.

(هـ) كفة قلاووظ تحتوي على مسامير ضغط وإنفراج.

ملاحظة :

تقطع أسنان القلاووظات المثلثة (القلاووظات المترية والإنجليزية) بالأعمدة والمسامير باستخدام لقم القلاووظ ، ويجب أن يكون قطر المسمار أصغر من قطر القلاووظ بحوالي $\frac{1}{5}$ خطوة القلاووظ ، حيث ينشأ عند قطع القلاووظ وبسبب احتكاك التثبيت ضغط يعمل على دفع جسيمات من المادة في اتجاه قمة سن القلاووظ ، فينتج عن ذلك قطر أكبر للقلاووظ .

مثال :

قلاووظ ISO متري M 12

قطر القلاووظ d = 12 mm

الخطوة p = 1.75 mm .. أوجد قطر المسمار

∴ قطر المسمار =

$$d_1 = d - \frac{p}{5} = 12 - \frac{1.75}{5}$$

$$= 12 - 0.35 = 11.65 \text{ mm}$$

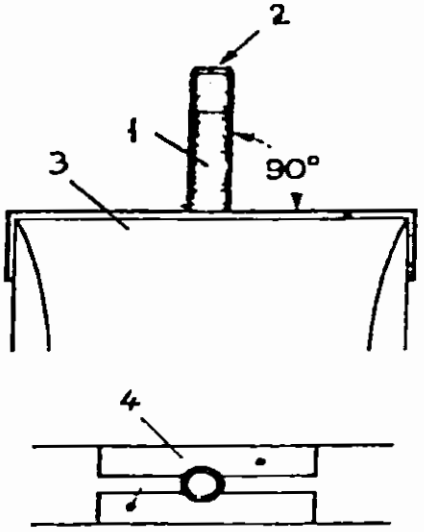
قواعد العمل :

تثبت لقمة القلاووظ تثبيتاً جيداً في الماسك ، ويشطف طرف المسمار فى البداية بزاوية تبلغ نحو 45°، ثم توضع لقمة القلاووظ متعامدة مع محور المسمار ، ويبدأ قطع القلاووظ دون تسليط ضغط ، وتدار لقمة القلاووظ بين الحين والآخر في الاتجاه العكسي ، وذلك لكي يصل سائل التزليق إلى مواضع القطع ولكي يتكسر الرايش.

طرق قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الخارجية يدويا على الملزمة :

يمكن قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل (القلاووظات المترية أو الإنجليزية) الخارجية يدوياً على الملزمة ، باستخدام لقم قلاووظ ، بإتباع تسلسل خطوات العمل التالية :-

1. خرط القطر الخارجي للشغلة المراد قطعها بالقطر المطلوب بدقة ، وعمل شطف في بدايته بزاوية 45° كما هو موضح بشكل 3 – 16 لتتمكن لقمة القلاووظ من البدء بسهولة في عملية القطع ، كما يتم عمل مجرى في نهاية القلاووظ ، بحيث يكون قطر المجرى مساويا لقطر قاع السن (القطر الأصغر).

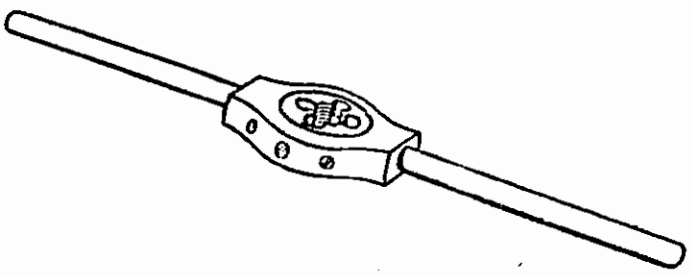


شكل 3 – 16

عمل شطف 45° على السطح العلوي للعمود أو المسمار المراد قطعه

1. العمود المراد قلوظته .
2. شطف بزاوية 45 ^{0} .
3 الملزمة المستخدمة لتثبيت الشغلة.
4. مسقط أفقي للشغلة والملزمة.

تثبت لقمة القلاووظ Threading Dia بالكفة Stock بالوضـــع الصحيح كما هو موضح بشكل 3 – 17 .. (تثبيت لقمة القلاووظ بالقطر والخطوة المطلوبان بالكفة).



شكل 3 – 17

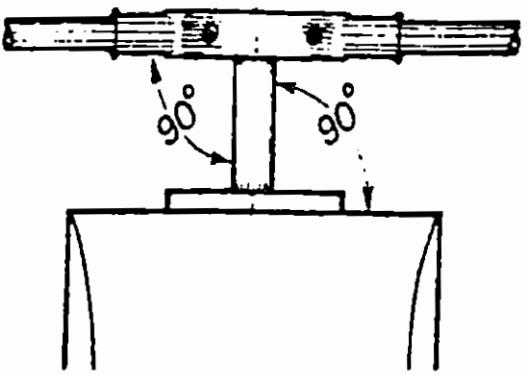
لقمة وكفـــــة القلاووظ

(أ) كفة القلاووظ مثبت بها لقمة القلاووظ بالقطر والخطوة.

(ب) لقمة القلاووظ بالقطر والخطوة المطلوبين.

3. وضع لقمة القلاووظ على المشغولة المراد قطعها ، بحـــيث تكون بوضع أفقي تماماً ، أى بزاوية قدرها 90 ^{0} مع الشغلة كما هو موضح بشكل 3 – 18 ، كما يكون الجزء الذي يحتوى على الأسنان المسلوبة متجه إلى أسفل.

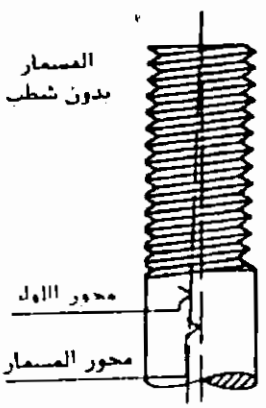
يراعى عكس اتجاه حركة لقمة القلاووظ كل نصف لفة ، وذلك لفصل والتخلص من الرايش المعلق بسن اللقمة.



شكل 3 – 18

وضع لقمة القلاووظ بوضع أفقي بزاوية 90 ^{0} مع المشغولة المراد قطعها

وقد يحدث عند قطع القلاووظ بواسطة اللقمة على الملزمة (المنجلة) ، أن يكون القلاووظ مائلا على المسمار كما هو موضح بشكل 3 – 19 ، أي أن القلاووظ ينحرف عن مساره . ويعني ذلك أن محور القلاووظ لا ينطبق مع محور المسمار إلا في البداية فقط ، ثم يسير بعد ذلك مائلا إلى الخارج ، ويحدث هذا الإنحراف في حالة عدم وجود شطف على المسمار ، أو حينما يكون الضغط على لقمة القلاووظ من جانب واحد فقط.



شكل 3 – 19

قلاووظ مقطوع بشكل مائل

اختبار القلاووظات :

تختبر القلاووظات المقطوعة قطعاً يدوياً في الورشة بمحاولة تركيب الجزء المقابل (المسمار أو الصمولة) فيها على سبيل التجربة ، بحيث يكون إزدواج القلاووظ جيداً ، إذا ما أمكن تحريك الصمولة على الطول الكلى لقلاووظ المسمار دون أن تتحشر أو أن يعيقها القلاووظ . تكون القلاووظات مقطوعة قطعا سليما عندما تكون المقاسات الخمسة الرئيسية لها مضبوطة وهى : القطر الخارجي ، قطر قلب السن ، زاوية جانب (فخذ) السن ، خطوة السن ، قطر دائرة الخطوة .

وتختبر زاوية السن وخطوة سن القلاووظ بواسطة محدد سن القلاووظات (ضبعة القلاووظات) ، ولا يجوز ظهور شق ضوئي بين أسطح اختبار الضبعة وجوانب أســنان القلاووظ إذا ما كان المقطع المستعرض للقلاووظ مضبوطاً ، وكانت خطوته صحيحة ، كذلك يمكن تحديد مقدار الخطوة بالاستعانة بفكوك قياس القدمة ذات الورنية إذا لزم الأمر ، وذلك بقياس مقدار عــدة خطوات ، مثل أن تقاس عشر خطوات ، ثم تقسم نتيجة القراءة على عشرة.

قطع القلاووظات على الماكينات :

ينتج عن قطع القلاووظات على المخارط أو المثاقب أو مكنات قطع القلاووظ .. قلاووظ مضبوط تماماً في إتجاه محور الثقب ، كما يستغرق زمن تشغيل زمناً أقل كثيراً بالمقارنة بالقطع اليدوي ، وذلك بسبب سرعات القطع العالية نسبياً والتي تصل إلى 15 ــ 18 م/د ، مع المحافظة على ذكر القلاووظ من الكسر.

طرق قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الخارجية يدويا على المخرطة :

يمكن قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل (القلاووظات المترية أو الإنجليزية) الخارجية يدوياً على المخرطة ، باستخدام لقم قلاووظ ، بإتباع تسلسل خطوات العمل التالية :-

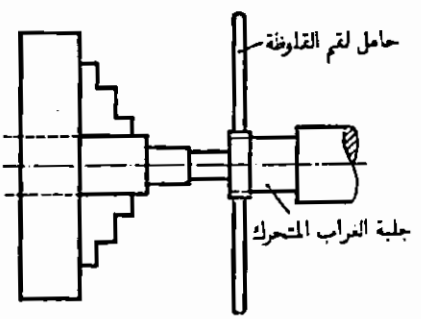
1. خرط القطر الخارجي للشغلة المراد قطعها بالقطر المطلوب بدقة ، وعمل شطف

في بدايته بزاوية 45° لتتمكن لقمة القلاووظ من البدء بسهولة في عملية القطع ، كما يتم عمل مجرى في نهاية القلاووظ ، بحيث يكون قطر المجرى مساويا لقطر قاع السن (القطر الأصغر).

2. تجهيز لقمة القلاووظ Threading Dia بالقطر الاسمي والخطوة وتثبيتها بالكفة Stock (تثبت في حاملها الخاص) بالوضع الصحيح.

3. وضع لقمة القلاووظ على الشطف الأمامي للجزء المراد قلوظته ، بحيث تكون عمودية تماماً على محور المشغولة .. أى تشكل زاوية قدرها 90° مع الشغلة ، كما ترتكز الكفة على عمود الرأس المتحرك بالمخرطة كما هو موضح بشكل 3 – 20.

4. تثبيت قطعة التشغيل بالظرف بدون إدارته ، ويكتفي بدوران كفة القلاووظ يدوياً ، ويراعى عكس اتجاه حركة لقمة القلاووظ كل نصف لفة ، وذلك لفصل والتخلص من الرايش المعلق بسن اللقمة.

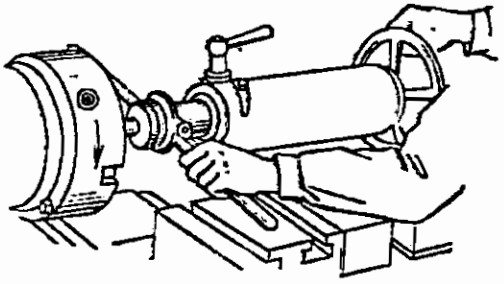


شكل 3 – 20

قطع أسنان القلاووظ يدوياً على المخرطة

5. يمكن دوران الكفة ذات المقبضين يدوياً مع دوران مقبض الرأس المتحرك للضغط عليها .. لإعطاء الاتجاه الصحيح للقمة القلاووظ (لعدة دورات) ، ثم تدار المخرطة بأقل سرعة قطع ممكنة ، مع ارتكاز مقبض كفة القلاووظ على قاعدة الراسمة

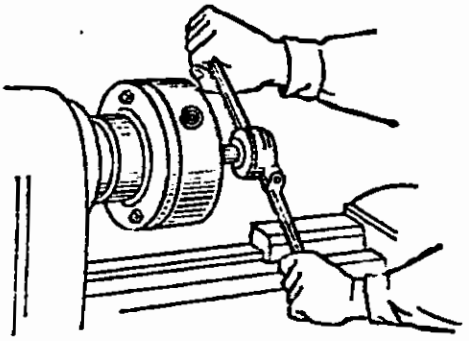
العرضية ودوران مقبض الرأس المتحرك ليضغط على كفة القلاووظ كما هو موضح بشكل 3 – 21.



شكل 3 – 21

قطع القلاووظ يدوياً باستخدام الكفة أثناء دوران المشغولة

6. التخلص من الرأس المتحرك من خلال انزلاقه ونقله بعيداً عن المشغولة (بعد قطع عدة أسنان للقلاووظ) لضمان الاتجاه الصحيح لسن القلاووظ . ثم تدار كفة القلاووظ يدوياً كما هو موضح بشكل 3 – 22 إلى نهاية الطول المطلوب تشغيله.



شكل 3 – 22

إنزلاق الرأس المتحرك وقطع القلاووظ إلى نهاية الطول المطلوب

7. تدار كفة القلاووظ يدوياً بالاتجاه العكسي .. أو عكس اتجاه دوران المخرطة لإخراج لقمة القلاووظ.

ملاحظة :

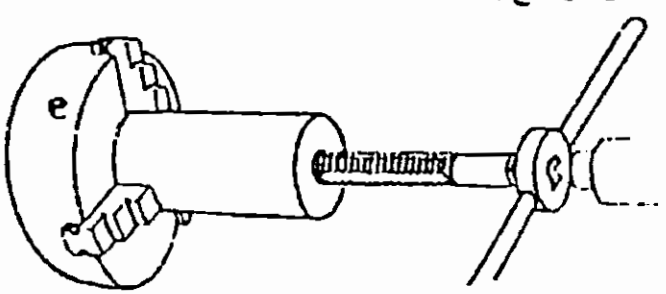
يستخدم سائل التبريد أو زيت حسب معدن قطعة التشغيل ، وذلك لسهولة خروج

الرايش بالإضافة إلى نعومة وجودة اللولب المصنع.

طرق قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل الداخلية يدويا على المخرطة :

يمكن قطع قلاووظات التثبيت والتوصيل (القلاووظات المترية أو الإنجليزية) الداخلية يدوياً على المخرطة ، باستخدام ذكور قلاووظ *وبوجي ، بإتباع تسلسل خطوات العمل التالية :-

1. خراطة القطر الداخلي للجلبة بدقة (القطر الأصغر للقلاووظ) من خلال تطبيق المعادلة ، مع عمل شطف 45^{0} في بداية الجلبة ونهايتها.
2. تجهيز ذكور القلاووظ Taps (طقم قلاووظ مكون من ثلاثة ذكور) حسب القطر والخطوة المطلوبة.
3. يثبت ذكر القلاووظ الأول First Tap الذكر المخروطي (المسلوب أو المستدق) بالبوجي (المطربيطة) Tap Wrench.
4. يتم قطع القلاووظ المثلث الداخلي للجلبة وهي مثبتة بالظرف بدون دوران ظرف المخرطة . تستخدم ذنبة الرأس المتحرك (الغراب المتحرك) لارتكازها بثقب ذكر القلاووظ ، كما هو موضح بشكل 3 – 23.

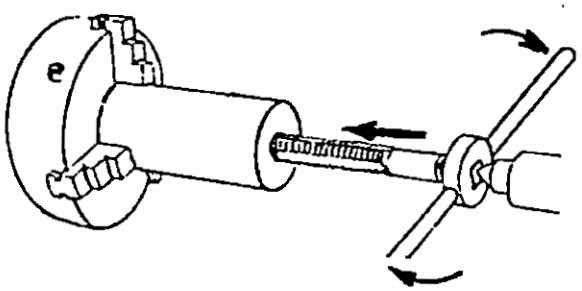


شكل 3 – 23

قطع القلاووظ الداخلي باستخدام ذكر القلاووظ

* البوجي: يسمي بالوسـط الفني المضربيطة ، وهو مفتاح قابل للضبط ، خاص لتثبيت ذكور القلاووظ ، ويناسب مقاسات عديدة لمربع نهاية ذكور القلاووظ.

5. يدار البوجي ذو المقبضين الذي يحمل ذكر القلاووظ يدوياً مع دوران مقبض الرأس المتحرك كما هو موضح بشكل 3 – 24 ليضغط عليه بضغط مناسب .. لإعطاء ذكر القلاووظ الاتجاه الصحيح (لانطباق محور ذكر القلاووظ مع محور المشغولة).



شكل 3 – 24

دوران حامل ذكر القلاووظ مع دوران مقبض الرأس المتحرك

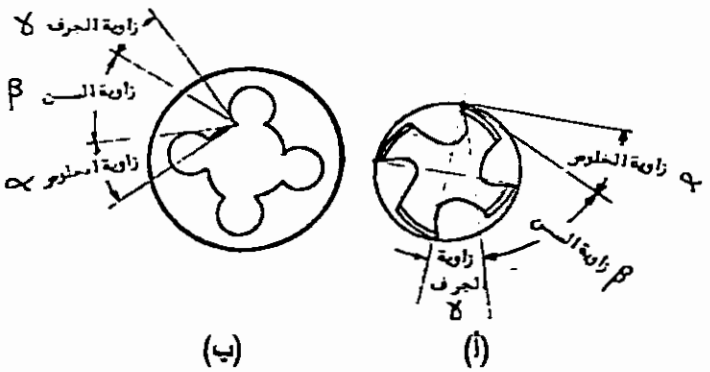
6. يستخدم ذكر القلاووظ الثاني النصف مسلوب ، ثم ذكر القلاووظ الثالث (ذكر يحتوي علي أسنان كاملة القاع والقمة للتشطيب) بنفس الطريقة السابقة ليتم إنتاج قلاووظ مثلث داخلي بأسنان عمودية.
7. إنزلاق الرأس المتحرك ونقله بعيداً عن المشغولة عند وصول ذكر القلاووظ إلى الطول المطلوب ، ودوران البوجي (حامل ذكر القلاووظ) بالاتجاه العكسي لإخراج ذكر القلاووظ من المشغولة .

زوايا القطع بلقم وذكور القلاووظ :

Angles cutting of with threading dies and taps

تصنع لقم وذكور القلاووظ من الصلب الكربوني أو من صلب السرعات العالية وتقسى وتراجع ، ولكي تؤدى عملها في عملية القطع على الوجه الأكمل ، فإنه يجب أن تكون لها حدود بزوايا قاطعة.

شكل 3 – 25 يوضح زوايا القطع الرئيسية بلقم وذكور القلاووظ.



شكل 3 – 25

زوايا القطع بلقمة وذكر القلاووظ

(أ) قطاع بذكر قلاووظ.

(ب) لقمة قلاووظ.

1- زاوية الخلوص.. يرمز لها بالرمز α

2- زاوية السن .. يرمز لها بالرمز β

3- زاوية الجرف .. يرمز لها بالرمز δ

التبريد بالتزييت أثناء قطع القلاووظات اليدوية:

Oil cooling during cutting the manual screw thread

تتعرض ذكور ولقم القلاووظ أثناء عمليات قطع أسنان القلاووظ اليدوي الداخلي والخارجي إلى إجهادات وضغوط عالية ، الذي يترتب عليه ارتفاع في درجة حرارة العدة (ذكر ولقمة القلاووظ) ومنطقة القطع في الشغلة ، الذي يؤدى إلى سرعة تلثم الحدود القاطعة بالإضافة إلى تمزق أسنان القلاووظ المصنع ، لذلك يجب استخدام زيت للتبريد حسب معدن قطعة التشغيل ، وذلك لسهولة عملية القطع وخروج الرايش بالإضافة إلى نعومة وجودة القلاووظ المصنع.

ملاحظة :

يستخدم زيت أو سائل تبريد أثناء عملية قطع القلاووظ المصنوعة من المعادن الحديدية ، كما يستعمل النفط أو الكيروسين أثناء قطع القلاووظ المصنوعة من الألمونيوم.

إرشادات عند قطع القلاووظات المترية باستخدام ذكور ولقم القلاووظ :

يمكن قطع القلاووظ الخارجي والداخلي بطريقة اقتصادية باستخدام ذكور ولقم القلاووظ يدوياً ، أو قطعه آلياً لإنتاج مشغولات بالأبعاد المطلوبة ، وللحصول على أجزاء متوافقة (متزاوجة) وذلك باتباع الإرشادات الآتية :-

1. قطع القلاووظ الخارجي :External Spiral Cutting

يجب أن يكون قطر القلاووظ الخارجي الموضح بشكل 3 – 26 الأقل من القطر الاسمي بمقدار 0.1 × الخطوة ، حيث يزداد القطر الخارجي بسبب الزوائد الحديدية التي تظهر إلى الخارج نتيجة لضغـط أداة القطع على جزيئات معدن المشغولة أثناء القطع .

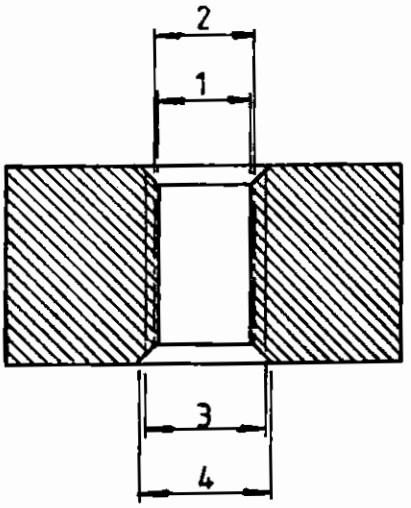
شكل 3 – 26

قطع القلاووظ الخارجي

1. القطر الاسمي .
2. القطر الخارجي للمسمار .
3. قطر قاع السن .
4. القطر الأصغر للتشغيل .

2. قطع القلاووظ الداخلي : Internal Spiral Cutting

يجب أن يكون قطر ثقب الصامولة أكـبر من القطر الأصغر لها (بأقصى قدر يسمح به التجاوز) وخاصـــة في القلاووظات الداخلية الطويلة كما هو موضح بشـــكل 3 – 27 ، حيث ينخفض القطر الداخلي بسبب الزوائد الحديدية التي تظهر إلى الداخل نتيجة لضغط أداة القطع على جزيئات معدن المشغولة أثناء القطع.



شكل 3 – 27

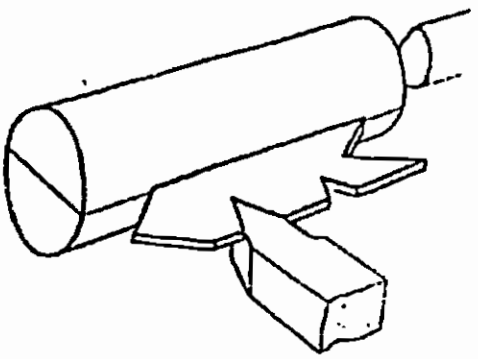
قطع القلاووظ الداخلي

1. القطر الأصغر للصامولة .
2. قطر الثقب .
3. قطر قاع السن .. (القطر الأكبر) .
4. القطر الأكبر للتخويش .

قطع أسنان قلاووظ التثبيت والتوصيل الخارجية ميكانيكيا على المخرطة:

يتم قطع أسنان قلاووظ التثبيت والتوصيل .. القلاووظات المثلثة المترية والإنجليزية الخارجية بالطرق الميكانيكية على المخرطة بإتباع تسلسل الخطوات التاليـــة :-

1. خرط القطر الخارجي للمسمار بالقطر المطلوب بدقة.
2. عمل شطف في بداية القلاووظ بقلم مخرطة بزاوية 45°، وعمل مجرى بنهايته مساويا لقطر قاع السن.
3. يثـبت قلم القلاووظ المتري خارجي 60°، أو قلم القلاووظ الإنجليزي الخارجي 55° بحامل القلم ، بحيث يكون علي مستوى محور الذنبتين تماماً ، وضبط تعامده القلم باستخدام محدد قياس القلاووظ الموضح بشكل 3 – 28 للتأكد من تعامد الحد القاطع للقلم على سطح قطعة التشغيل.



شكل 3 – 28

ضبط قلم القلاووظ المثلث الخارجي

باستخدام محـــدد قياس القلاووظ

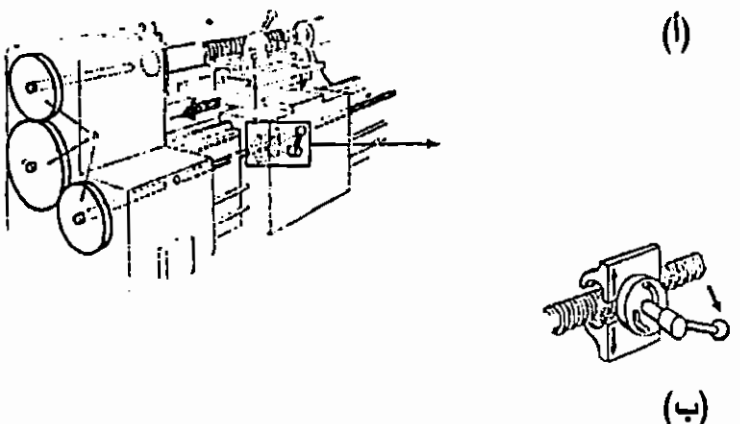
4. ضبط روافع مجموعة التغذية حسب الجداول المعدة على كل مخرطة حسب الخطوة المطلوبة.
5. ضبط ميكرومتر الراسمة الطولية والعرضية على الصفر.
6. التأكد من اتجاه سن القلاووظ المطلوب .. (يمين أو يسار) .
7. اختيار سرعة قطع منخفضة.
8. تعشيق الجلبة المشقوقة الموضحة بشكل 3 – 29 (أ) ليتم نقل الحركة من مجموعة تروس التغـذية إلى العمود المرشد ، حيث يبدأ في قطع القلاووظ حسب الخطوة المطلوبة.

9. عكس اتجاه دوران المخرطة في نهاية كل مشاور ، مع إبعاد الحد القاطع لقلم القلاووظ عن قطعة التشغيل ليعود القلم إلى بداية الشغلة. يراجع ضبط ميكرومتر الراسمة العرضية مع زيادة عمق القطع ، وبإدارة المخرطة يقطع الحد القاطع بقطعة التشغيل ليظهر شكل سن القلاووظ تدريجياً .. مع تعدد عمليات القطع حتى يصل الحد القاطع للقلم إلى نهاية عمق السن .

وللتأكد من صحة القلاووظ الذي تم قطعه ، يجري ربط صامولة على القلاووظ الخارجي المنتج . تفصل الجلبة المشقوقة كما هو موضح بشكل 3 – 29 (ب) بعد الانتهاء من قطع القلاووظ المطلوب.

10. يمكن استخدام قرص التوافق المثبت بالجهة اليمني من العربة ، بحيث يستمر دوران ظرف المخرطة ، وبدون الحاجة إلى عكس حركة دورانه ..

وذلك في حالة قبول قسمة $\frac{\text{خطوة عمود المرشد بالمخرطة}}{\text{خطوة اللولب المطلوب قطعه}}$ بدون باق ، وذلك من خلال فصل تعشيقة الجلبة المشقوقة الموضحة بشكل 3 – 29 (ب) في نهاية كل مشوار.

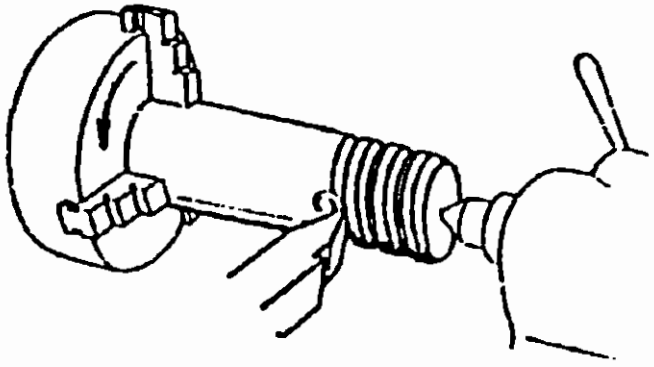


شكل 3 – 29

نقل الحركة إلى العمود المرشد

(أ) الجلبة المشقوقة في وضع التعشيق.
(ب) الجلبة المشقوقة في وضع عدم التشغيل.

بإتباع الخطوات السابقة يتم إنتاج القلاووظات المثلثة الخارجية ميكانيكياً على المخرطة كما هو موضح بشكل 3 – 30 باستخدام قلم قلاووظ مثلث خارجي بزاوية 60^0 عند قطع القلاووظات المترية ، أو بزاوية 55^0 عند قطع القلاووظات الإنجليزية.



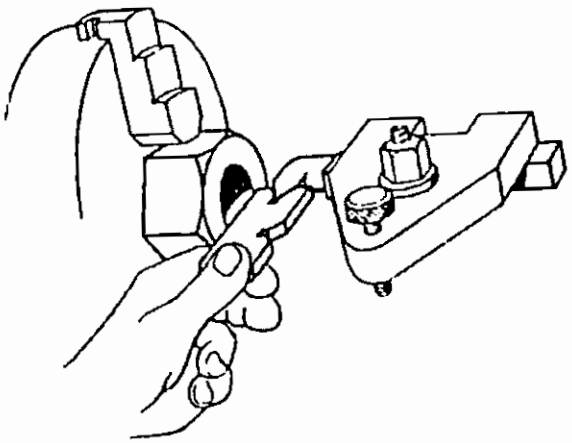
شكل 3 – 30
قطع القلاووظ المثلث الخارجي على المخرطة

قطع أسنان قلاووظات التثبيت والتوصيل الداخلية على المخرطة:

يتم قطـــع أسنان قلاووظ التثبيت والتوصيل .. القلاووظات المثلثة المترية والإنجليزية الداخليـــة بالطرق الميكانيكـــية على المخرطة بإتباع تسلسل الخطوات التالية :-

1. خرط الجزء المراد قلوظته بالقطر المحدد بدقة وعمل شطف في بداية ونهاية القطر الداخلي بزاوية قدرها 45^0.
2. تجهيز قلم قلاووظ مثلث داخلي بزاوية قدرها 60^0 .. عند قطـــع القلاووظ المتري ، أو تجهيز قلم مثلث داخلي بزاوية قدرها 55^0.. عند قطع القلاووظ الإنجليزي.

3. يثبت القلم بحامله الخاص بالمخرطة بوضع أفقي مستوى ، وضبطه باستخدام محدد قياس القلاووظات (ضبعة القلاووظ) كما هو موضح بشكل 3 – 31 ، بحيث يكون الحد القاطع للقلم عمودي على السطح الداخلي للمشغولة.

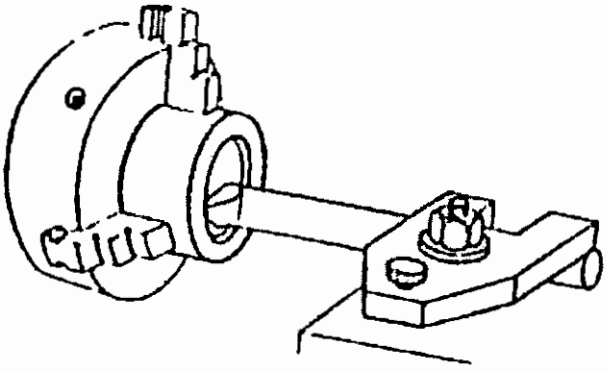


شكل 3 – 31

ضبط وضع القلم الداخلي باستخدام محدد قياس أقلام القلاووظات

4. ضبط مقابض مجموعة تروس التغذية حسب الجدول المثبت على كل مخرطة بالخطوة المطلوبة . وضبط مقبض مجموعة تروس عكس الحركة حسب إتجاه سن القلاووظ .. يمين أو يسار.
5. ضبط ميكرومتر الراسمة الطولية والعرضية على وضع الصفر.
6. اختيار سرعة قطع منخفضة.
7. تعشيق الجلبة المشقوقة كما سبق توضيحها (أثناء قطع القلاووظ المثلث الخارجي على المخرطة .. لنقل الحركة من مجموعة تروس التغذية إلى العربة).

بإتباع خطوت العمل السابقة لقطع القلاووظ المثلث الخارجي يتم قطع القلاووظ المثلث الداخلي ميكانيكياً على المخرطة كما هو موضح بشكل 3 – 32 بالخطوة المطلوبة.



شكل 3 – 32

قطع قلاووظ مثلث داخلي ميكانيكياً على المخرطة

ملاحظة :

يجب استخدام زيت أو سائل تبريد وذلك لسهولة انزلاق الرايش ولإنتاج قلاووظ ذو نعومة وجودة عالية.

تجليخ أقلام القلاووظ :

عند تجلخ أقلام القلاووظ الخارجية والداخلية فإنه يجب أن يؤخذ في الإعتبار شكل القلاووظ وكذلك الخطوة ، وللإحتفاظ بشكل القلاووظ يجلخ قلم القلاووظ عند الوجه فقط ، وغالبا ما تكون زاوية الآلة = صفر ، وأى تغيير في زاوية الجرف المحددة .. أى عند تجليخ زاوية الجرف بشكل مجرى أو بشكل مقعر ، يؤدي ذلك إلى تغيـــير شكل القلاووظ ، ويفضل عند القطع النهائي للقلاووظ ، تنعيم الحد القاطع بحجر تنعيم.

ويتوقف تجليخ زاوية الخلوص في جوانب الحد القاطع لقلم القلاووظ علي مقدار الخطوة ، ولهذا أهمية كبرى وخصوصاً عند قطع القلاووظ ذات الخطوات الكبيرة.

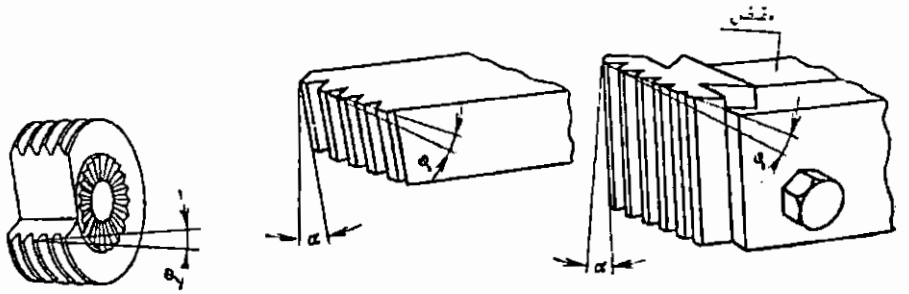
ولما كانت زاوية خطوة القلاووظ عند القاع أكبر منها عند المحيط الخارجي ، فإن زاوية الخلوص تتغير إبتداء من سن القلم رجوعاً في إتجاه الساق ، وعلى العموم فإن زاوية الخلوص تجلخ تبعاً للخطوة المتوسطة.

إنتاج القلاووظات ميكانيكياً باستخدام الأمشاط :

Mechanical Screw Production With Chaser

يمكن قطـــع القلاووظات المترية والإنجليزية (القلاووظات المثلثة) الخارجية والداخلية ميكانيكياً على المخرطـــة بإستخدام أمشاط القلاووظ ، حيث تشكل الأسنان على أمشاط مسطحة أو مستديرة كما هو موضح بشكل 3 – 33.

الجزء العامل للأمشاط عبارة عن أسنان قاطعة وأسنان معايرة . يتراوح عددها القاطعة ما بين 2 ــ 3 ســـنة . صنعت الأسنان القاطعة بزاوية ميل φ (زاوية إقتراب أفقية) ، بحيث يزيد إرتفاعها تدريجـيًا .. أى كل ســـن يقطع بعمق أكبر من العمق الســـن الذي يسبقه ، ويحتوي الجـــزء المعاير الذي يلي الجزء العامل على عـــدد أسنان ما بين 3 ــ 4 ســـنـــة وهو مخصص للتشطيب النهائي ولتنظيف القلاووظ .



شكل 3 – 33

قطع القلاووظات المثلثة ميكانيكياً باستخدام الأمشاط

مميزات أمشاط القلاووظ : Advantages Of Thread Chasers

تتميز أمشاط القلاووظ بعدة مميزات أهمها الآتي :-

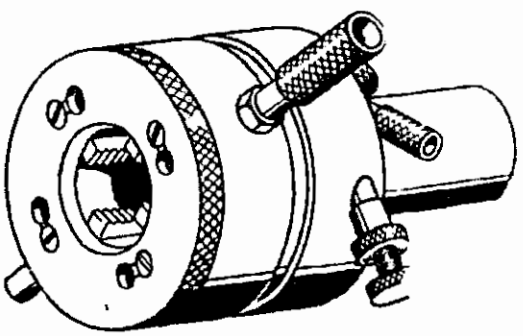
1. يمكن زيادة التغذية العرضية بفضل توزيع الحمل على عدد الأسنان.
2. انخفاض عـــدد الأشواط أثناء عملية القطـــع بالمقارنة مع أقلام القلاووظ.
3. الاقتصـــاد في زمن التشغيل.
4. زيادة العمر التشغيلي لها بمقارنتها بالأقلام.

إنتاج القلاووظات الخارجية ميكانيكياً باستخدام رؤوس القلاووظ :

يمكن قطـــع القلاووظات الخارجية ميكانيكياً على المخرطة باستخدام رؤوس القلاووظ كما هو موضح بشكل 3 – 34.

تحتوي رؤوس القلاووظ غالباً على أربعة فكوك ، فعندما تتوقف التغذية ، يبرز الجزء الأمامي من آلية رأس القلاووظ قليلا إلى الخارج ، ثم تنطلق الفكوك تلقائياً إلى الخارج ، وبذلك يمكن سحب آلية القلاووظ إلى الخلف دون الحاجة إلى إدارة المشغولة أو الآلة في الإتجاه العكسي.

يمكن التحكم في قطع أطوال القلاووظات بواسطة المصدات ، حيث تفتح الفكوك الأربعة المثبتة بداخلها تلقائياً عند بلوغها الطول المحدد.



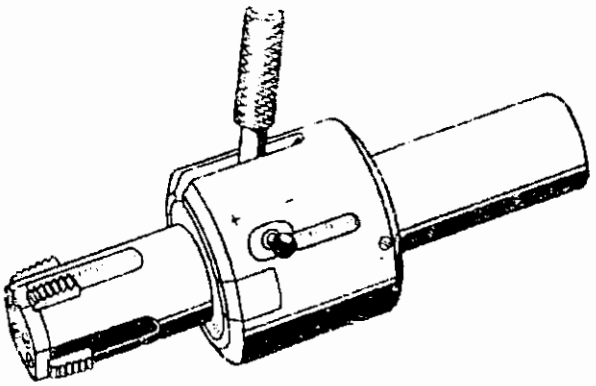
شكل 3 – 34

رأس قلاووظ خارجي يطلق إلى الخارج تلقائياً

إنتاج القلاووظات الداخلية ميكانيكياً باستخدام رؤوس القلاووظ :

يمكن قطـــع القلاووظات الداخلية ميكانيكياً على المخرطة باستخدام رؤوس القلاووظ كما هو موضح بشكل 3 – 35 .

تحتوي رؤوس القلاووظ غالباً على أربعة فكوك ، تتوقف التغذية عندما يسحب المقبض العلوي برأس القلاووظ ، حيث تتحرك الفكول وتنطلق تلقائياً إلى داخل آلية رأس القلاووظ ، وبذلك يمكن سحب آلية القلاووظ إلى الخلف دون الحاجة إلى إدارة المشغولة أو الآلة في الإتجاه العكسي.



شكل 3 – 35

رأس قلاووظ داخلي يطلق إلى الدخل تلقائياً

طريقة عمل رؤوس القلاووظ :

تحتوي كل من رؤوس القلاووظ الخارجية والداخلية على أربعة فكوك ، الجزء الأمامي من الفكوك على شكل مسلوب لتسهيل تكوين الرايش ، ولتفادي كسر أسنان الفكوك وأسنان قطعة التشغيل ، أما الجزء الباقي لأسنان الفكوك ، فإنه يقوم بالتنعيم.

وكما هو الحال في جميع آلات إزالة الرايش ، تكون زاوية الجرف في الأمشاط كبيرة في حالة المواد اللدنة (الطرية) وزاوية صغيرة في حالة المواد الصلدة.

مميزات رؤوس القلاووظ :

تتميز رؤوس القلاووظ الخارجية والداخلية بمزايا عظيمة وخاصة في الإنتـــاج الكمي ، لذلك تستخدم في مخارط الإنتاج البرجـــية ومخارط النصف آلية والأوتوماتية .. أهم مميزاتها هي الأتي :-

1. ضبط عمق ســـن القلاووظات في حدود ضيقة.
2. إمكانية إعادة تجليخها على ماكينات سن العدة.
3. استبدال الفكوك الأربعة بالقطر والخطوة المطلوبين في وقت قصـــير عند قطع قلاووظات أخرى.

4. التحكم في قطع أطوال القلاووظات بواسطة المصدات
5. الاقتصـــاد في زمن التشغيل.

قواعد العمل :

- يجب أن يكون قطر المسمار قبل التشغيل أصغر من القطر الأسمى (القطر الخارجي) للقلاووظ .
- عمل شطب 45 ° على المسمار يكون أصغر قليلا من قاع القلاووظ .
- تثبيت لقم اللولبة جيداً وبشكل صحيح في رؤوس القلاووظ .
- وضع عدة القطع عمودية على محور المسمار.
- تنظيف رؤوس القلاووظ من الرايش بصفة مستمرة.
- تثقوب الجذاذة المنسدة في لقمة القلاووظ في الوقت المناسب.

تفريز القلاووظات

Thread milling

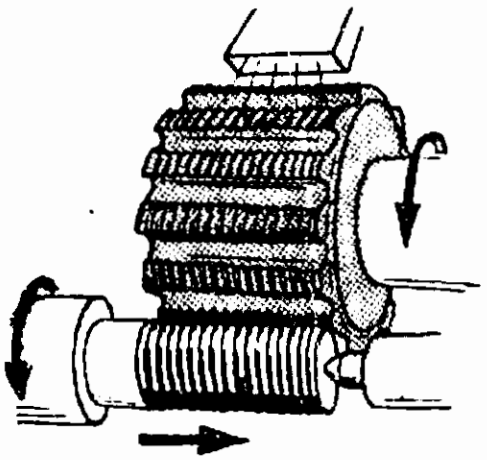
تنتج القلاووظات (الخارجية والداخلية) بطرق اقتصادية وأكثر دقة على ماكينات التفريز ، حيث يستخدم للقلاووظات المتربة القصيرة مقاطع تفريز (سكاكين تفريز) ذات أسنان مثلثة ، بحيث تطابق بياناتها مع زاوية الميل وخطوة القلاووظ المراد إنتاجه ، كما تنتج القلاووظات الطويلة المختلفة الأخرى باستخدام مقاطع تفريز مقطعها يطابق مقطع القلاووظ المراد تفريزه.

تفريز القلاووظات القصيرة الخارجية :Thread Milling Short External

عند تفريز القلاووظات المتربة القصيرة الخارجية كالموضحة بشكل 3 – 36 ، فإنه يجب أن تكون مقاطع التفريز (سكينة التفريز) أطول قليلاً من طول القلاووظ المراد إنتاجه.

يلزم لذلك ثلاثة حركات أساسية للعدة والمشغولة ، وهي حركة قطع للسكينة (حركة دورانية) بينما تتحرك الشغلة حركتين في آن واحد هما حركة دورانية في نفس

اتجاه دوران السكينة (بسرعة قطع منخفضة جداً) مع حركة طولية بمقدار خطوة القلاووظ المراد قطعه ، ويتم تفريز القلاووظ المطلوب من خلال دوران الشغلة أكثر من دورة واحدة.



شكل 3 – 36

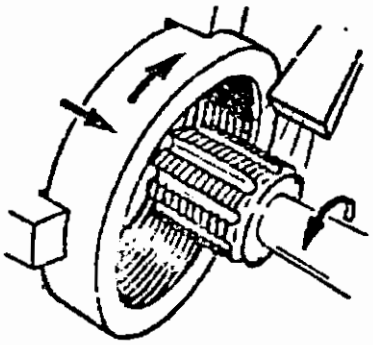
تفريز القلاووظات القصيرة الخارجية

تفريز القلاووظات القصيرة الداخلية :Thread Milling Short Internal

لتفريز القلاووظات المتربة القصيرة الداخلية كالموضحة بشكل 3 – 37 ، فإنه يجب أن تكون سكينة التفريز أطول قليلاً من طول القلاووظ المطلوب إنتاجه.

يلزم لذلك ثلاثة حركات أساسية للعـــدة والشغلة وهي حركة قطـــع للسكينة (حركة دورانية) ، بينما تتحرك الشغلة حركتين في آن واحد وهما حركة دورانية في عكس اتجاه دوران السكينة (بسرعة قطع منخفضة جداً) مع حركة طولية بمقدار خطوة القلاووظ ، حيث يتم تفريز القلاووظ المطلوب بدوران المشغولة أكثر من دورة واحدة.

من أهم مميزات إنتاج القلاووظات (الخارجية والداخلية) بطريقة التفريز هي الانخفاض الكبير في زمن التشغيل ، بالإضافة إلى الجودة والدقة العالية.



شكل 3 – 37

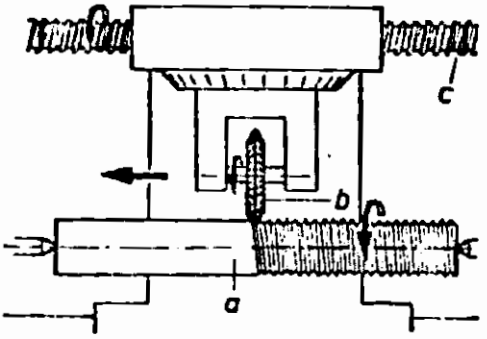
تفريز للقلاووظات الداخلية القصيرة

تفريز القلاووظات الطويلة : Thread Milling Long

تنتج للقلاووظات الطويلة (الخارجية والداخلية) على ماكينات تفريز خاصة ، باستخدام مقاطع تفريز (سكاكين تفريز) مقطعها يطابق مقطع القلاووظ المراد تفريزه كالآتي :-

1. تفريز القلاووظات الخارجية الطويلة : Thread Milling Long External

يمكن تفريز القلاووظات الخارجية الطويلة ، من خلال تثبيت الشغلة ما بين جهاز التقسيم والسائد المتحرك ، بينما تثبت سكينة التفريز بوضع مائل على محور المشغولة كما هو موضـــح بشكل 3 – 38.



شكل 3 – 38

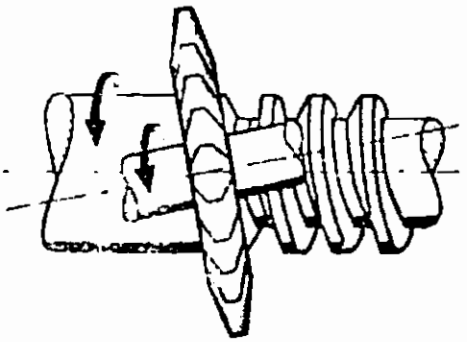
تفريز القلاووظات الخارجية الطويلة

a .... العمود المراد لوليته.

b .... مقطع التفريز.

C .... العمود المرشد.

تتحرك المشغولة حركة دورانية ، بينما تحرك مقطع التفريز (السكينة) حركتين في آن واحد ، وهما حركة القطع الدورانية (في نفس اتجاه دوران المشغولة) مع حركة طولية بمقدار خطوة القلاووظ كما هو موضح بشكل 3 – 39.

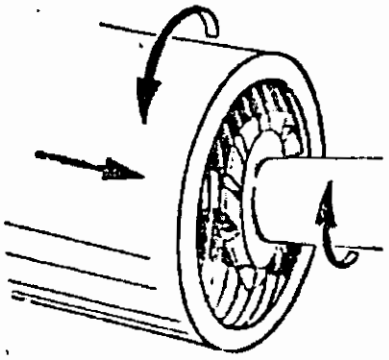


شكل 3 – 39

حركة السكينة والمشغولة أثناء تفريز القلاووظات الخارجية الطويلة

2. تفريز القلاووظات الداخلية الطويلة : Long Internal Thread Milling

يمكن تفريز القلاووظات الداخلية الطويلة كما هو موضح بشكل 3 – 40 بنفس الطريقة السابقة باختلاف حركة السكينة والمشغولة ، حيث تتحرك المشغولة حركتين في آن واحد وهما حركة دورانية مع حركة طولية بمقدار خطوة القلاووظ ، بينما تحرك السكينة حركة القطع الدورانية في الاتجاه العكسي لحركة دوران المشغولة .



شكل 3 – 40

تفريز القلاووظات الداخلية الطويلة

تتشابه ماكينة تفريز القلاووظات الطويلة مع المخرطة ، حيث يتم فيها تحريك المسند الطولي مع رأس التفريز بواسطة عمود تغذية قوي بمقدار خطوة القلاووظات مع كل دورة للمشغولة ، ويمكن بهذه الطريقة تفريز القلاووظات الخارجية والداخلية.

يوجد جهاز تقسيم على الرأس المتحرك (الغراب المتحرك) لتفريز القلاووظات المتعددة الأبواب .

ملاحظة :

بطريقة تفريز القلاووظات الطويلة (الخارجية والداخلية) ، يمكن إنتاج القلاووظات المختلفة في شوط واحد أو في عدة أشواط ، كما يمكن تشغيل القلاووظات المتعددة الأبواب.

تشكيل القلاووظات بالدلفنة

Thread rolling

بالدلفنة يتم إنتاج قلاووظات خارجية آلياً بطريقة التشكيل . وتحقيق هذه الطريقة مزايا اقتصادية كبيرة ، غير أنها لا تصلح إلا للقلاووظات الخارجية فقط.

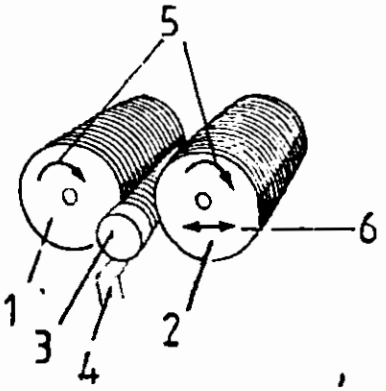
عند الدلفنة تتكاثف الخامة وتتضغط دون أن تتقطع أليافها ، مما يحقق للقلاووظات متانة أعلى ، ولا تصلح هذه الطريقة إلا لخامات ذات إنفعال أكبر من

5% ، ويتم دلفنة القلاووظات إما بين فكي مسطحين أو بواسطة دلافين مقلوظة ، وفي كلا الحالتين يتم تشكيل كل أبواب القلاووظات دفعة واحدة .

يستخدم لهذا الغرض دلافين تركب في رؤوس خاصة ، تحتوي أسطح الدرافيل الخارجية على أسنان ملولبة صلدة تطابق خطوة القلاووظ المراد تشكيله.

تشـــكل القلاووظات بهذه الطريقة باســـتخدام درفيلين كما هو موضـــح بشكل 3 – 41 ، يدور أحدهما على محور ثابت ، بينما يدور الآخر على محـــور متحـــرك بحركة طولية موازية للدرفيل الأول ، حيث تضغط عجلات الدرافيل التي تحتوي على أسنان ملولبة أثناء دورانها على سطح الشغلة وتتغلغل بها لتحدث بها حزوز . ولكون المعدن غير قابل للإنضغاط وهو ثابت في حجمه .. فلا بد أن يتم هذا التغلغل بالشغلة ليحدث بروز في الجو نب يمثل قمة القلاووظ بالمواصفات المطلوبة.

يمكن إنتـــاج القلاووظات بطريقة التشكيل بالدلفنة بإستخدام درفلين أو ثلاثة درافيل.



شكل 3 – 41

دلفنة القلاووظات

1. **الدرفيل الثابت.**
2. **الدرفيل المتحرك.**
3. **المسمار.**

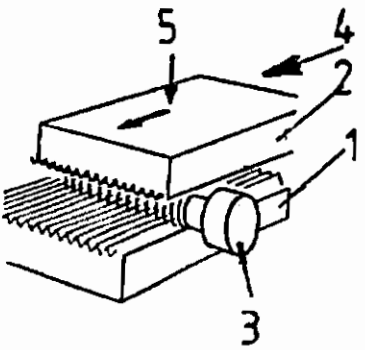
4. ساند.
5. اتجاه الدوران.
6. الحركة الطولية تحت ضغط كبير.

تشكيل القلاووظات بالتدحرج :

يمكن استخدام قوالب تشكيل مسطحة تحتوي علي أسنان بدلا من الدرافيل الأسطوانية المقلوظة.

تتكون للقوالب المسطحة من فكين متوازيين ، يتحرك الفك العلوي حركة طولية تحت ضغط كبير ، بينما يتحرك الفك السفلي على مجاري انزلاق كما هو موضح بشكل 3 – 42 .. (يوضح على كلا الفكين الخطوة وزاوية السن).

يوضع بين الفكين الثابت والمتحرك المسمار المراد قلوظته ، ليتشكل تبعاً لشكل القوالب المسطحة ليتم التشكيل بالتدحرج.



شكل 3 – 42

طحـو القلاووظ

1. الفك الثابت.
2. الفك المتحرك.
3. المسمار.
4. الحركة الطولية.
5. ضغط كبير.

مميزات تشكيل القلاووظات :

تتميز طريقة تشكيل القلاووظات بالدرفلة أو بالدحرجة بعدة مميـــزات أهمهـــا الآتي:-

1. لا تقطع ألياف المادة بل تتشكل تبعاً لشكل الدرفيلين أو القالبين.
2. يكسب المعدن مقاومة عالية للإجهادات بعكس طريقة التشغيل بالقطع.
3. إنتاج قلاووظات ذات جودة ودقة عالية.
4. زيادة صلادة السطح ، بحيث يمكن تحمل القلاووظ أحمالاً كبيرة.
5. الطريقة اقتصادية من حيث زمن التشغيل .. (الإنتاج في زمن قصير جداً) ، واقتصادية أيضاً من حيث ثمن القطعة.
6. يمكن درفلة المواسير بأقطارها المختلفة.
7. يمكن بهذه الطريقة إنتاج القلاووظات المختلفة بما في ذلك قلاووظات نقل الحركة (القلاووظات شبه المنحرفة ــ الدائرية ــ المنشارية).