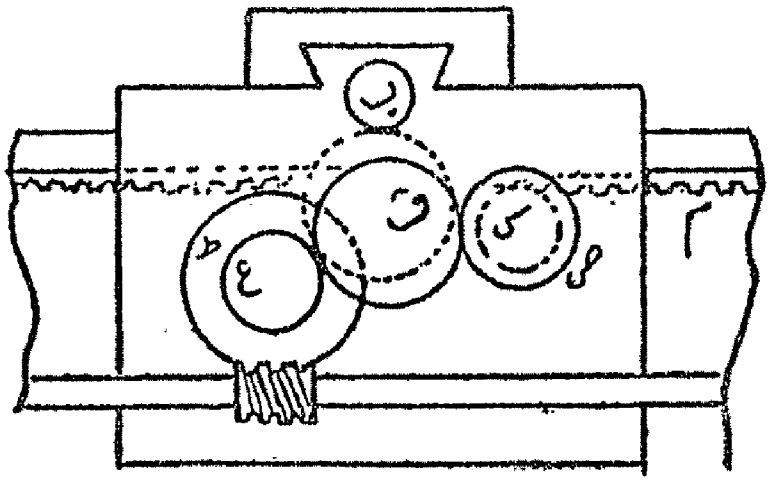
تحريك المحراك الجرار

يتم تحريك هذا المحراك اما يدويا وذلك بادارة الدولاب (د) الظاهر في الشكل « ٦ » والمثبت على طرف جذع يخترق جانب المحراك المذكور فعند دوران هذا الجذع يدور المسنن المركز على طرفه من الداخل وينتقل بدورانه على الاسنان المستقيمة المثبتة الى جانب جسم المخرطة فيسير اخيراً المحراك الجرار بانتقال ذلك المسنن .

ويمكن تحريك المحراك الجرار اوتوماتيكياً ويتم ذلك بواسطة الجذع المسيّر كما يظهر ذلك جلياً في الشكل « ٧ » فعند دوران الجذع المذكور يدور المسننان « ع » و« ط » ولكي تصل الحركة الى المسنن « س » يعيّر تشابك المسنن (ق) مع المسنن (ص) وبما ان المسنن (ق) يدور ايضاً بدوران الجذع المسيّر (ج) تصل الحركة نهائياً الى المسنن (س) الذي ينتقل على الاسنان المستقيمة (م) محركاً معه المحراك الجرار



شكل « ٧ »

تحريك المحراك المستعرض

يتم تحريك هذا المحراك بادارة اللولب « ل » الظاهر في الشكل« ٦ » والذي يخترق المحراك الجرار « ح ١ » متداخلا في عزقة « Ecrou » مثبتة في اسفل المحراك المستعرض (ح ٢) وهذا الاخير يسير باندفاع العزقة المذكورة عند ادارة اللولب (ل) المتداخل فيها . ويكون سيره عمودياً على محور المخرطة

ويمكن تحريك المحراك المستعرض اوتوماتيكياً ، بايصال الحركة الى المسنن (ب) المثبت على اللولب المتداخل في المحراك الجرار كما هو ظاهر في الشكل (٧) فبعد تعيير تشابك المسنن (ق) مع المسنن (ب) يدور هذا الاخير بدوران الجذع المسير (ج) وتندفع العزقة في اسفل المحراك المستعرض منتقلة مع هذا المحراك بصورة عمودية على محور المخرطة

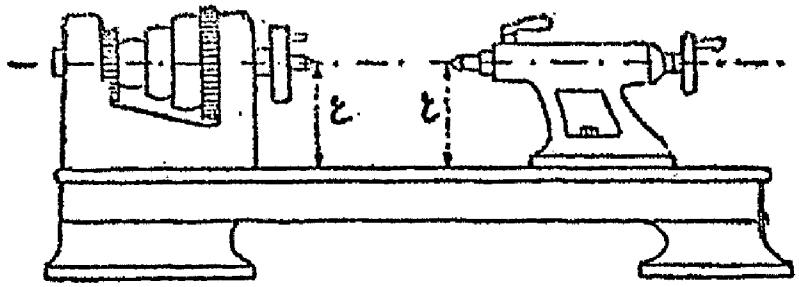
تحريك المحراك الدوار

ان تحريك هذا المحراك يتم بادارة اللولب الذي يتحرك بواسطة الدولاب (ع) الظاهر في الشكل (٦) وبما ان اللولب المذكور يتداخل في عزقة مثبتة داخل هذا المحراك ينتقل هذا الاخير مدفوعاً باندفاع العزقة عند دوران اللولب داخلها

ضبط المخرطة المتوازية

لكي تكون هذه المخرطة صالحة للعمل يجب ان تحوز الشروط التالية :

١ : ان يكون ارتفاع سنبكي جناحيها الثابت والمتحرك واحداً بالنسبة لسطح جسم المخرطة كما هو ظاهر في الشكل (٨)

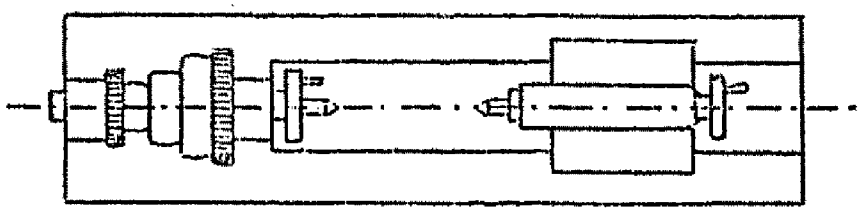


(شكل ٨)

٢ . ان يكون محور جذع جناحها الثابت موازياً لمحور سطح جسم المخرطة كما هو مبين في الشكل (٩) واذا كانا غير متوازيين ، يظهر سطح القطعة بعد الخراطة غير متساو في جميع جهاته ، ولهذا يجب ان يركز الجناح الثابت بعناية زائدة حيث يُجعل في محله الصحيح قبل تثبيته على سطح جسم المخرطة .

اما طريقة اختبار صحة هذا التركيز فتتم بتمكين جذع ما بواسطة ممسك المخرطة وخرطه بعد ذلك . فاذا ظهر السطح المخروط اسطوانياً ومتساوياً في جميع جهاته كان الجناح الثابت مركزاً في محله الصحيح ، أي ان محور جذعه ومحور سطح جسم المخرطة واحد .

أما اذا جاء الشكل المخروط غير اسطواني وظهرت الخراطة غير متساوية ، فيجب عند ذلك تغيير وضع الجناح الثابت وتركيزه من جديد ، ثم اختباره بتكرار خرط الجذع الممكن بالممسك ، وفحصه ثانية الى ان يظهر السطح المخروط اسطوانياً تماما ومتساوياً في جميع جهاته .



(شكل ٩)

٢ : ان يكون انتقال المحرك الجرار موازيا لمحور المخرطة

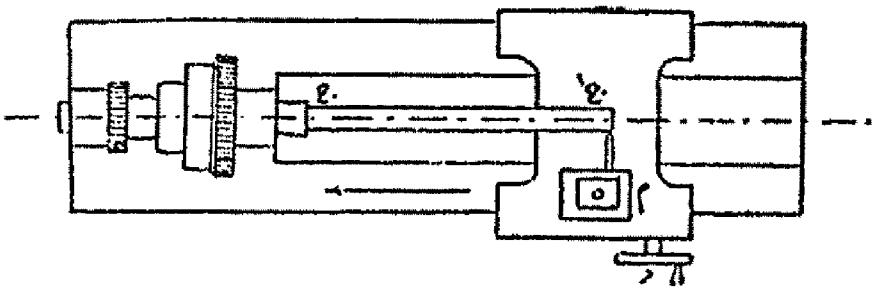
طريقة ثانية لاختبار تركيز الجناح الثابت

يؤتى بجذع اسطواني طويل (ج ج١) كما يظهر جلياً في الشكل (١٠) فيركز طرفه (ج) في موضع سنبك الجناح الثابت ويترك الطرف الآخر (ج ١) حراً طليقاً غير مستند على شيء .

يثبت المخبار (م) «Comparateur» في موضع اداة الخراطة ، وتجعل نقطة الاختبار ملاصقة تماماً سطح الطرف (ج١) ويساعد على معرفة ذلك ارتجاف عقرب ساعة المخبار وبقاؤه على الصفر ، وبعد ان ننتهي مما ذكرناه يحرّك المحراك الجرار يدوياً بادارة الدولاب (د) لتمرّ نقطة الاختبار على سطح الجذع بكامله ، فاذا كان الجناح الثابت مركزاً في غير محله الصحيح ، يرى ان عقرب ساعة المخبار يتحول عن الصفر شيئاً فشيئاً ، فيجب والحالة هذه ضبط تركيز الجناح المذكور وفحصه ثانية لتمر نقطة الاختبار على طول

الجذع (ج ج١) دون حدوث اي تغيير على العقرب

ويشترط في هذه الطريقة ان يكون انتقال المحراك الجرار موازيا لمحور سطح قسم المخرطة .

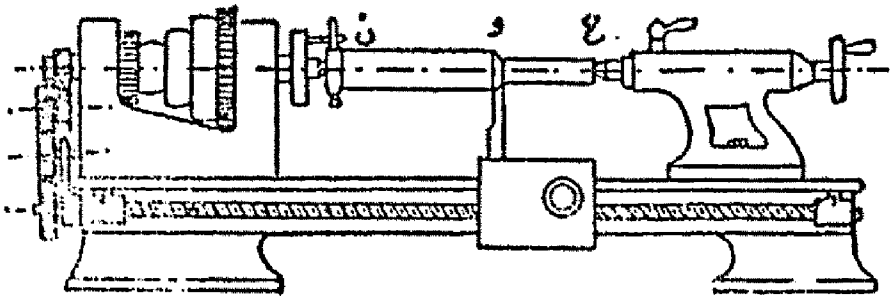


شكل (١٠)

طريقة تركيز الجناح المتحرك

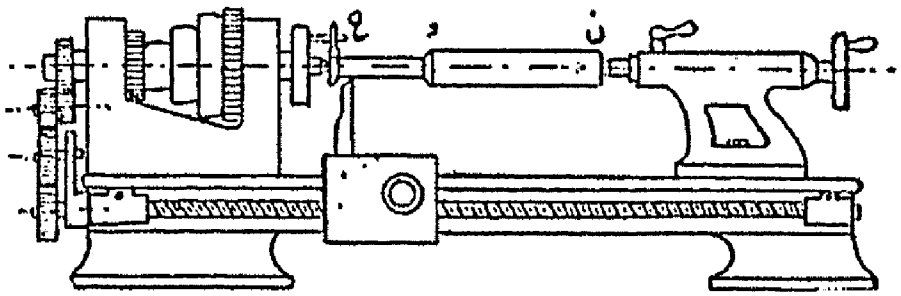
يشترط في ضبط المخرطة المتوازية حتى تصلح لخرط الجذوع بشكل اسطواني ، ان يكون سنبك جناحها المتحرك على محور واحد مع سنبك الجناح الثابت ، ولهذا يضبط تركيز الجناح المتحرك بالطريقة الآتية :

يركز الجذع (ح ن) على سنبكي الجناحين الثابت والمتحرك كما يظهر ذلك في الشكل (١١) ثم يبدأ بخرط الطرف (ح) المرتكز على سنبك الجناح المتحرك ، لتصبح المسافة المخروطة بقدر (ح و) تقريباً ، ومتى بلغت الخراطه هذا المقدار يرفع الجذع (ح ن) عن المخرطة وتترك اداة الخراطة في موضعها ثم ينقل المحراك الجرار الى جهة



شكل ١١)

الجناح الثابت ، ويعاد بعد ذلك تركيز الجذع (ح ن) على سنبكي الجناحين الا انه في هذه المرة يغير وضع تركيز الجذع المذكور كما هو مبين في (الشكل ١٢) بحيث يجعل الطرف المخروط (ح و) على سنبك الجناح الثابت والطرف (ن) على سنبك الجناح المتحرك ، فاذا كان هذا الاخير مركزاً في محله الصحيح ، يرى رأس اداة الخراطة



(شكل ١٢)

ملاصقاً لسطح الطرف المخروط من ذلك الجذع واذا ظهر فرق بين رأس الاداة المذكورة وسطح الجذع المخروط ، يغيّر تركيز الجناح المتحرك بواسطة اللولبين المتداخلين في جانبيه ليلاصق رأس اداة الخراطة الطرف المخروط (ح و) سواء أكان مركزاً على سنبك الجناح الثابت ام المتحرك .

تركيب القطع المعدنية على المخرطة المتوازية

يتم تركيب القطع المعدنية على هذه المخرطة بوسائل عديدة تختلف باختلاف اشكال تلك القطع واهم هذه الوسائل ما يأتي :

التركيب على سنبكي الجناحين

يتم هذا التركيب بتركيز القطعة المعدنية المعدة للخرط على سنبكي الجناحين الثابت والمتحرك ، وحصرها بين هذين السنبكين ، ثم احاطة طوق « tock » بطرفها المرتكز على الجناح الثابت وهذا الطوق يدور مع القطعة في اثناء دوران المخرطة ويندفع بواسطة الممسك ذي الاصبع الدافع المرتكز على جذع الجناح الثابت .

ويشترط في هذا التركيب ان لا يتجاوز طول الجذع ١٢ مثلاً لمسافة قطره مخافة ان يحدث ارتجاج لا تتم في اثنائه الخراطة الا باستخدام وسائط سنتكلم عنها في ما بعد .

التركيب بالمسك

يثبت على جذع الجناح الثابت للمخرطة ، مسك يتألف من اطار معدني مستدير فتحت فيه مجارٍ تتداخل فيها مخالب « mors » تستعمل لتمكين القطع المعدنية المراد خرطها حيث تتمكن القطعة من اخذ طرفها بين هذه المخالب ، ويكون شدها محكما ومناسباً لنقطة ارتكاز المسك ، اما الطرف الآخر لتلك القطعة فيبقى طليقاً معدا للخراطة .

التركيب بالمسك والسنبك معا

اذا تجاوز طول الطرف الطليق في القطعة المعدنية المتمكنة بالمسك ، حدا لا يتناسب فيه مع قطرها . فلضمانة تركيب تلك القطعة يستعان بسنبك الجناح المتحرك الذي يسند طرفها الطليق ويصبح التركيب بعدئذ مكفولا .

دعائم Lunettes المخرطة المتوازية

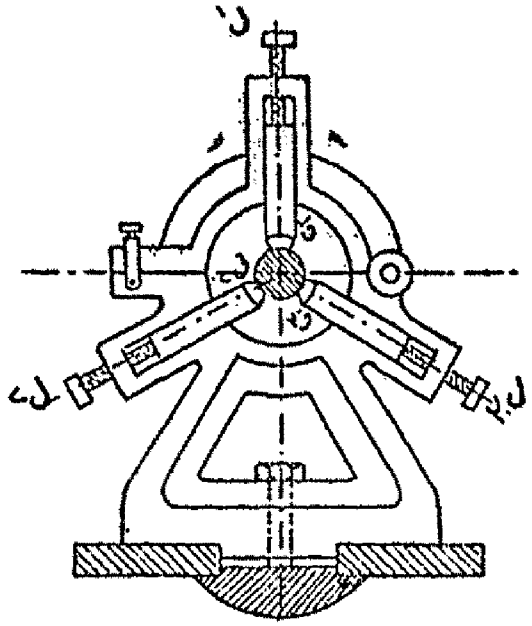
عندما يتجاوز طول الجذع المركب على سنبكي الجناحين الثابت والمتحرك ، اثني عشر مثلاً لمسافة قطره ، لا يتم خرط ذلك الجذع بصورة عادية لانه يلتوي تحت ضغط رأس اداة الخراطة ويحدث فضلا عن ذلك ارتجاج يؤدي الى عطب في رأس تلك الاداة ، فلازالة هذا المحذور تستخدم اجهزة تركز على سطح جسم المخرطة او على احد محاريكها وتسمى بالدعائم : وتقسم هذه الدعائم الى نوعين : الدعامة الثابتة « Lunette fixe » والدعامة المتحركة « Lunette mobile »

الدعامة الثابتة

تحتوي هذه الدعامة كما يظهر في الشكل « ١٣ » على القطع الثلاث « ق١ ق٢ ق٣ » التي تلاصق محيط الجذع المراد خرطه ، ويعيّر ذلك التلاصق بواسطة اللوالب « ل١ ل٢ ل٣ » ويشترط في ان يكون موضع تلاصق تلك القطع في محيط ذلك الجذع مستديراً ومصقولا جيداً ، ولهذا يعمد الى خرط هذا الموضع قبل تركيب الدعامة

الثابتة على سطح جسم المخرطة ، فتخفف سرعة المخرطة ، وبالخاصة سرعة القطع فينجم عن ذلك سطح مستدير ومصقول بالوقت نفسه .

ومن مميّزات الدعامة الثابتة انها تستخدم احياناً بالتركيب المشترك بينها وبين سمك المخرطة .



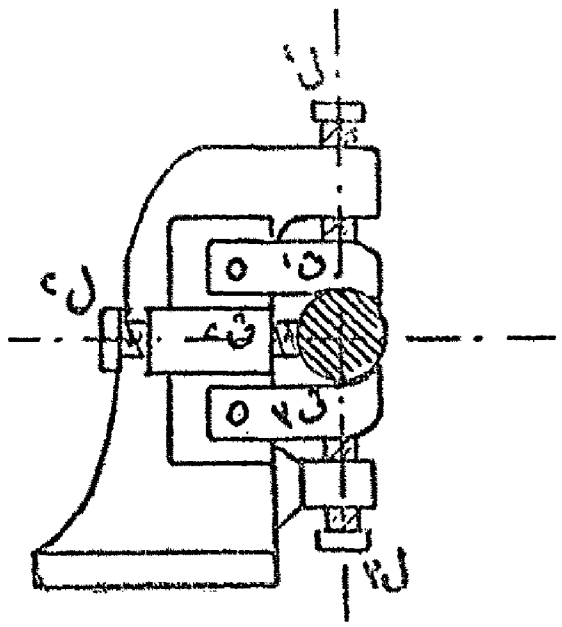
(شكل ١٣)

الدعامة المتحركة

تثبت هذه الدعامة على محراك المخرطة المستعرض وتحتوي كما يتضح في الشكل (١٤) على القطع الثلاث « ق١ ق٢ ق٣ » اللواتي يلاصقن محيط الجذع المسند اليمن ويعيّر ذلك التلاصق بواسطة اللوالب « ل١ ل٢ ل٣ » ، ويستعمل هذا النوع من الدعائم لتخفيف ضغط اداة الخراطة على الجذوع المعدة للخرط ، ولازالة الارتجاج الحاصل من عدم تناسب طول ذلك الجذع مع قطره لتصبح الخراطة مضمونة بعد ذلك .

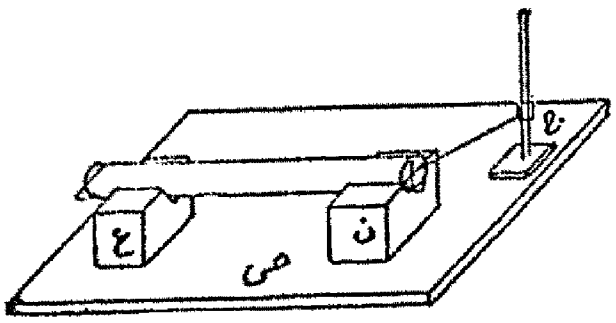
تعيين المراكز لقواعد الجذوع

لكي نتمكن من تركيز الجذع على سنبكي الجناحين الثابت والمتحرك يجب ان



شكل « ١٤ »

نعين مركزين لقاعدتي ذلك الجذع . فاذا كان شكله اسطوانياً يتم تعيين مركزيه بتركيبه على الزاويتين « ع » و « ن » الظاهرتين في (الشكل ١٥) والمرتكزتين على سطح الطاولة المعدنية « ط » . ويرسم بعد ذلك خطان بواسطة جهاز التخطيط « ج » يمران في منتصف قاعدتي الجذع . ومتى تم ذلك يدار الجذع المذكور مقدار « ٩٠ » درجة ليصبح الخطان المرسومان على قاعدتي الجذع عموديين على سطح الطاولة المعدنية « ط » عندئذ يرسم خطان آخران على القاعدتين المذكورتين ، وبهذه العملية نكون قد قسمنا كلاً من قاعدتي الجذع الى اربعة اقسام متساوية ، وتصبح نقطة تلاقي الخطوط المرسومة على كل قاعدة هي المركز المطلوب ، فيجب عند ذلك وضع علامة عليه ليتم ثقبه وفرزه . ويشترط في ان تكون زاوية الفرز مساوية لزاوية السنبك الذي يتداخل في احدى قاعدتي الجذع .



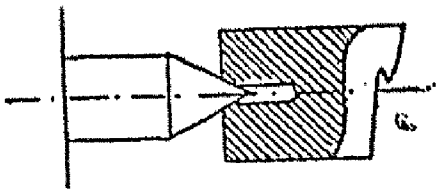
(شكل ١٥)

الشروط الواجبة لمراكز قواعد الجذوع

لكي تكون مراكز قواعد الجذوع صالحة لتداخل السنابك فيها ، يجب اتمام مايأتي:

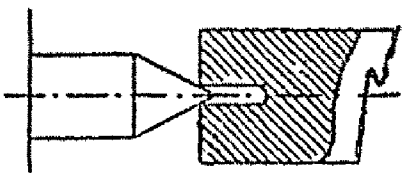
١ : ان تعادل زاوية الفرز ، زاوية سنابك المخرطة تماماً .

٢ : ان يكون الثقب اعمق من الفرز ، ليمنع ارتكاز الجذوع على رأس السنبك وليصبح ذلك الثقب بمثابة خزان للزيت . ليرّد السنبك بصورة دائمة اثناء دوران المخرطة (والشكل ١٦) يبين لنا تركيزاً صحيحاً .

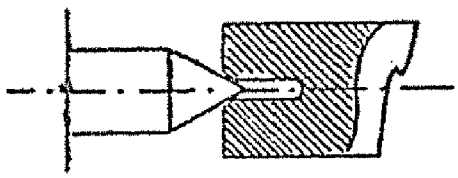


« شكل ١٦ »

أما المركزان الظاهران في الشكلين « ١٧ » و « ١٨ » فهما غير صالحين للتركيز لان ثقوبهما ليست مفروزة كما يتضح جلياً في الشكل « ١٧ » او لانهما مفروزين بمقدار زاوية اكبر من زاوية السنابك كما يظهر ذلك في الشكل « ١٨ » والوقوع في هذه الاخطاء يؤدي الى عدم انتظام دوران الجذوع في اثناء خرطها اذ تتعطل مراكز هذه الجذوع بصورة سريعة بعد دوران المخرطة بقليل ، وتأتي اشكال الجذوع بعد خرطها غير مستديرة وغير متساوية ايضاً ، وفضلاً عن ذلك تعطب رؤوس السنابك التي يجب ان تكون دائماً بحالة جيدة



« شكل ١٧ »

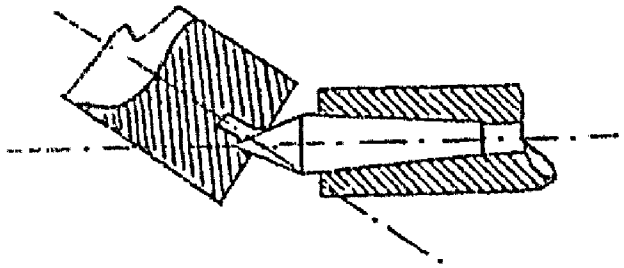


« شكل ١٨ »

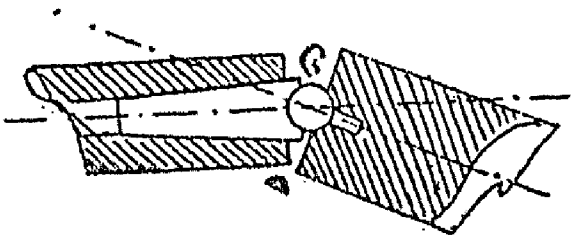
ملحوظة هامة:

قد يكون أحياناً محور القطعة المرتكزة على سنبكي الجناحين الثابت والمتحرك ، غير

مواز لمحور احد هذين السنبكين ، اي انه مائل عنه كما هو ظاهر في الشكل «١٩» وعدم الموازاة بين المحورين المذكورين . يجعل دوران القطعة غير منتظم في اثناء الخراطة ، فيتعطل مركزا قاعدتيها ويصبح سطحها بعد الخراطة غير متساوٍ ، فلازالة هذا المحذور تركز في موضع سنبك الجناح المتحرك القطعة « ق » الظاهرة في الشكل « ٢٠ » والتي تحتوي في رأسها على جوف كروي تتداخل فيه الكرة الفولاذية « ك » منحصرة بينه وبين قاعدة القطعة ذات المحور المائل عن محور سنبكي الجناحين ، ومهما بلغ دوران هذه القطعة فالخراطة تنتهي بصورة متساوية لانه قد اوجد محور آخر لتلك القطعة يوازي محور السنابك دائماً .



« شكل ١٩ »



« شكل ٢٠ »

ادوات الخراطة

ان اكثر ادوات الخراطة الشائعة اليوم ، تصنع اما من الفولاذ الفحمي « Acier au Carbone » او من الفولاذ الهوائي السريع « Acier rapide » ولكي تكون هذه الادوات صالحة للخراطة يجب ان تحدد رؤوسها وتجلخ بعد التحديد ثم تسقى وتشحذ .

الادوات المصنوعة من الفولاذ الفحمي

تستعمل الادوات المصنوعة من هذا الفولاذ ، في خرط المعادن اللينة ، كالنحاس ،

والاليمنيوم والرصاص وغيرهما ، لانها لا تقوى على مقاومة تأثير الحرارة المتولدة من احتكاك محيط القطعة برأس الاداة في اثناء الخراطة ، لذلك يقل استعمالها ويكثر استعمال الفولاذ الهوائي السريع لانه يعطي نتيجة احسن .

ادوات المصنوعة من الفولاذ الهوائي السريع

يؤثر استعمال هذه الادوات على سواها لانها تقوى على مقاومة تأثير الحرارة حتى في اشد سرعة للقطع « Vitesse de Coupe » ولو بلغت تلك الحرارة « ٨٥٠ درجة » تقريباً

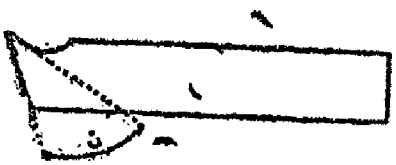
زاوية القطع « Angle de Coupe »

ان لزاوية القطع التي في رؤوس ادوات الخراطة ، الاهمية الكبرى، ومقدارها يختلف باختلاف المعدن المستعمل في اثناء الخراطة ، ومهما تغيرت اشكال هذه الادوات فهناك زاوية للقطع دائماً . وتظهر هذه الزاوية جلية في الشكل « ٢١ » اذ يعبر عنها بالحرف « ن » ولمعرفة مقدار الزاوية المذكورة يعمد الى اللوحة التالية :

نوع المعدن	زاوية القطع « ن »
الفولاذ القاسي والحديد المصبوب	من ٨٠ الى ٩٠ درجة
الشبهان	« ٧٠ — ٨٠ درجة
الفولاذ النصف القاسي	« ٦٠ — ٦٥ درجة
الحديد الحلو المصبوب ، الحديد ، الفولاذ الحلو	« ٥٥ — ٦٠ درجة
النحاس والاليمنيوم	« ٤٥ — ٦٠ درجة

وقد تحذف احياناً هذه الزاوية عند خرط النحاس الاصفر « Bronze »

حفاية رؤوس ادوات الخراطة



شكل « ٢١ »

يشترط في رؤوس أدوات الخراطة قبل كل شيء حتى تتمكن من قطع المعادن ، ان تكون أقسى من المعدن المعد للخرط وشديدة المقاومة حتى

لا تكسر، فالعملية اذاً تتطلب ايجاد صلابة في رؤوس الادوات المذكورة لتزداد مقاومة وهذه العملية تسمى بالسقاية « trempe »

سقاية الفولاذ الفحمي

تتم سقاية هذا الفولاذ باحمائه في النار الى ٨٠٠ او ٩٠٠ درجة ، ولكي تتسنى لنا معرفة هذا المقدار من الحرارة ننتظر ظهور اللون الاحمر الكرزي « Rouge Cerise » على الفولاذ المحمّى ، ومتى اصبح الفولاذ بهذا اللون يرفع من النار ويغطس ضمن وعاء فيه ماء ، ويحرك سريعاً ليبرد ويصير شديد الصلابة . ويجب الانتباه لعدم احماء الفولاذ اكثر من اللازم خوفاً من ان يحترق فيعود غير صالح للاستعمال .

تخفيف السقاية « Revenu »

بعد ان تتم سقاية الفولاذ الفحمي كما ذكرنا اخيراً ، تصبح صلابته شديدة للغاية ، فيتقصف في اثناء الخراطة . ولكي يصبح صالحاً للاستعمال ، يجب ان تخفف سقايته « ٢٣٠ » درجة أي حتى يكتسب اللون « الاصفر التبني » « Jaune paille » عند احمائه مرة ثانية . يرفع عن النار، ثم يغطس في وعاء ماء، ليصبح صلباً وشديد المقاومة ولا يميل بالتقصف

جدول يبين الوان الفولاذ عند إحمائه وما يقابلها من الدرجات

اللون	درجة الحرارة	اللون	درجة الحرارة
اصفر تبني	٢٢٠ درجة	احمر قاتم جداً	٧٢٥ درجة
« ذهبي	٢٤٠ «	احمر كرزي ظاهر	٨٠٠ :
احمر مشرب بحمرة	٢٥٠ «	« «	٩٠٠ :
ازرق كعنق الحمام	٢٨٠ «	« « قان	٩٥٠ :
« نيلي	٢٩٥ «	اصفر فاقع	١٢٠٠ :
« قاتم	٣١٥ «	اصفر ابيض	١٢٥٠ :
احمر قان	٥٢٠ «	ابيض	١٣٠٠ـ١٤٠٠ :
« قاتم	٦٢٥ «	ابيض ناصع	١٤٠٠ـ١٥٠٠ :

سقاية الفولاذ الهوائى السريع

يسقى هذا الفولاذ باحمائه في النار الى ١٢٠٠ درجة تقريباً حيث يكتسب لوناً ابيض يرفع عن النار ثم يعرض الى تيار هوائي بارد حتى يبرد تماماً ويستعمل الزيت والبترول ايضاً للتبريد، ولكن يمنع تبريده بالماء منعاً باتاً لئلا يتشقق ويصبح غير صالح للاستعمال

تخفيف سقاية الفولاذ الهوائى السريع

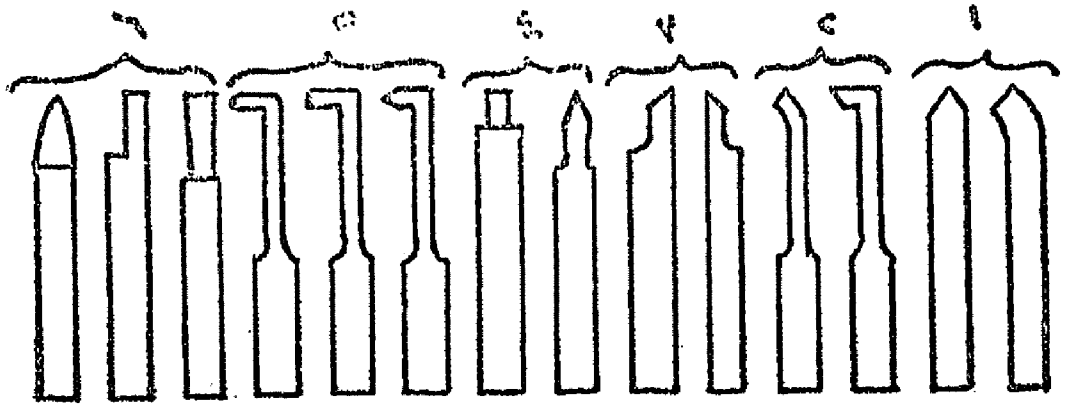
يمكن تخفيف سقاية هذا الفولاذ باحمائه مرة ثانية الى ٥٠٠ درجة تقريباً ولكنها لا تخفف غالباً في طريقة الاحماء اذ يؤثر تخفيفها بحرارة التجليخ

اشكال ادوات الخراطة

ان الادوات المستعملة في الخراطة على المخرطة المتوازية هي :

١ : أدوات لخرط السطوح الخارجية
٢ : = = = = الداخلية
٣ : = = = = الجانبية
٤ : = لصنع الحازونات اللولبية الخارجية
٥ : = = = = = الداخلية
٦ : = القطع والحرق .

وهذه الادوات تظهر جلية في الشكل « ٢٢ »



(شكل ٢٢)

مماسك ادوات الخراطة « Porte-outils »

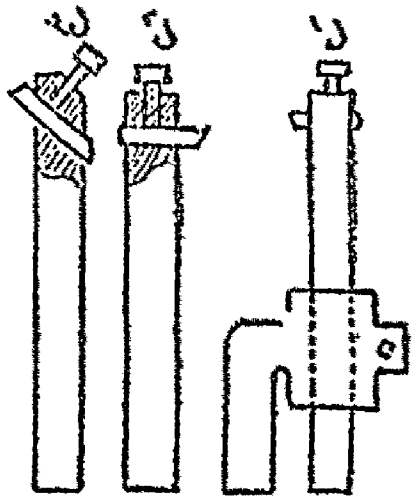
ان في استعمال المماسك لادوات الخراطة اقتصاداً كبيراً نظراً لارتفاع أسعار الفولاذ وخاصة الفولاذ الموائي السريع ، فيكفي استخدام قطعة صغيرة من الفولاذ وبعد ان تجلخ حسب الشكل المطارب تربط بمسك يقوم مقام الادوات الكبيرة المستعملة كلها من الفولاذ

والشكل « ٢٣ » يبين مسكاً لخرط السطوح الخارجية ، وفي رأسه ثقب مربع منحرف عن قاعدة ذلك المسك انحرافاً يتم به تعيير ارتفاع رأس اداة الخراطة المعبر عنه بالحرف « ع » . اما الاداة « د » فتثبت داخل الثقب المربع وتمكّن بواسطة اللولب « ل »

« شكل ٢٣ »

انواع المماسك

المماسك انواع عديدة تختلف باختلاف الخراطة داخلية كانت او خارجية والمماسك الظاهرة في الشكل « ٢٤ » تستعمل لخرط الحلزونات والسطوح الداخلية وتتألف هذه المماسك من جذوع فتحت في رؤوسها ثقوب مربعة ، ومستعرضة ، واحياناً مائلة بالنسبة الى محور الجذوع المذكورة ، وتثبت في هذه الثقوب قطع مربعة من الفولاذ الموائي السريع تمكن بواسطة اللوالب (ل١ ، ل٢ ، ل٣)

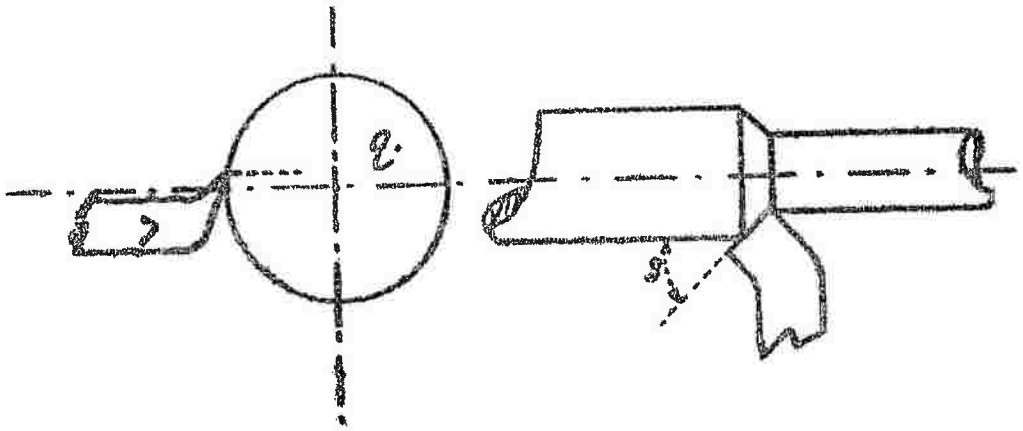


« شكل ٢٤ »

خرط السطوح الخارجية « chariotage extérieur »

يتم خرط هذه السطوح بانتقال اداة الخراطة التي تسير عند تحريك المحراك الجرار ويشترط في هذا النوع من الخرط ان يكون رأس اداة الخراطة أعلى قليلاً من محور الجذع المعد للخرط والمرتكز على المخرطة ، والشكل (٢٥) يظهر لنا كيفية وضع رأس اداة

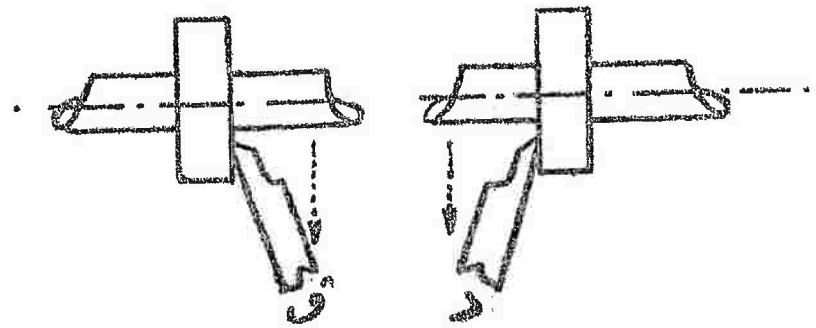
الخراطة « د » بالنسبة لمحور الجذع « ج » . اما مقدار ذلك العلو فيعادل ٢ ٪ من مسافة قطر الجذع « ج » والغاية من ذلك تأمين الخراطة دون حدوث اي ضرر



« شكل ٢٥ »

خرط السطوح الجانبية «dressage des sections »

يتم هذا الخرط بانتقال اداة الخراطة على السطوح الجانبية للقطع المعدنية ويكون ذلك الانتقال بواسطة المحراك المستعرض الذي يسير بصورة عمودية على محور المخرطة . ويستعمل في هذا الخرط الاداتان « د » و « ق » الظاهرتان في الشكلين « ٢٦ » و«٢٧»

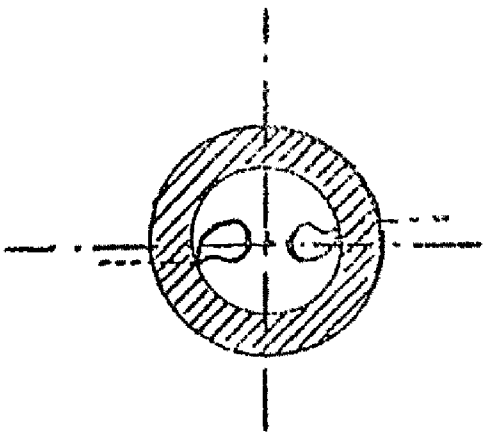


« شكل ٢٦ » «شكل ٢٧»

خرط السطوح الداخلية « Chariotage interieur »

ان خرط هذه السطوح يتم كما في السطوح الخارجية اي ان تحريك اداة الخراطة يكون بانتقال المحراك الجرار ، الا انه يجب ثقب القطعة المعدة لخرط سطوحها الداخلية

ليتسنى دخول اداة الخراطة وتماسكها فيها .
ويشترط ايضاً ان يكون رأس الاداة المذكورة اعلى قليلا من محور المخرطة كما يظهر ذلك في الشكل (٢٨) ويعادل هذا العلو ٢ ٪ من قطر الجذع او القطعة المعدة للخرط .

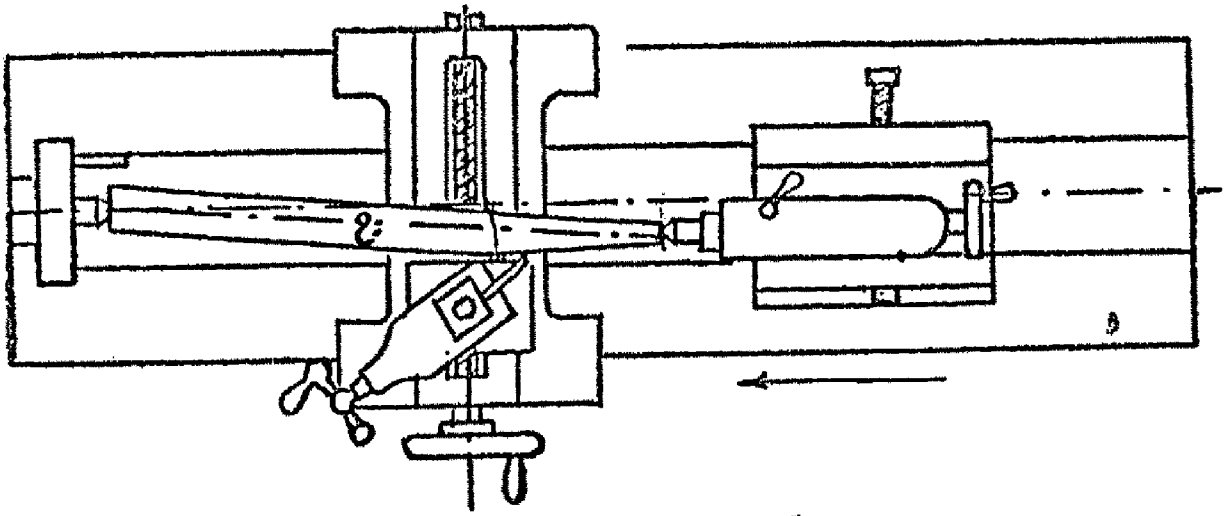


(شكل ٢٨)

خرط الجذوع بشكل مخروطي « tournage Conique »

عندما يراد خرط جذع ما بشكل مخروطي يمكن انحراف المحراك الدوار بمقدار زاوية تعادل نصف زاوية رأس المخروط المطلوب وعند انتقال ذلك المحراك تسير اداة الخراطة ويكون سيرها موازياً لسير المحراك المذكور ، ومائلا عن محور المخرطة .

وقد يجوز احياناً خرط الجذوع بشكل مخروطي ، بانحراف الجناح المتحرك بدلا من المحراك الدوار ، وفي هذه الطريقة يصبح انتقال اداة الخراطة موازياً لمحور المخرطة، ومائلا عن محور الجذع المرتكز على المخرطة ، ويتّضح لنا جلياً في الشكل (٢٩) اننا بامالة الجناح المتحرك لجهة السهم « Flêche » ، نكون قد قربنا الى اداة الخراطة طرف الجذع « ج » المرتكز على سنبك الجناح المذكور .



« شكل ٢٩ »

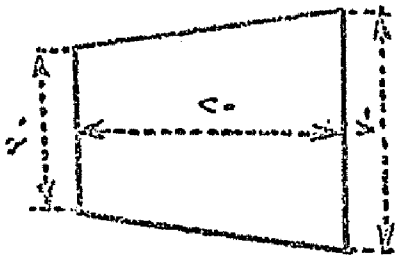
قاعدة تعرف بها درجة انحراف المحراك الدوار

لنفترض الحرف « ك » القاعدة الكبرى للمخروط المطلوب ، والحرف « ص » القاعدة الصغرى لذلك المخروط ، ولنفترض ايضاً الحرف « ط » مقدار ارتفاعه ، القاعدة الاساسية لمعرفة درجة انحراف المحراك الدوار تكون :

$$\frac{\text{ك} - \text{ص}}{\text{ط} \times ٢} = \text{« مماس زاوية رأس المخروط »}$$

فنفتش عن المماس الحاصل بعد تطبيق هذه القاعدة ، ونعرف اخيراً مقدار الدرجة المبينة في الجدول المتضمن زوايا المماسات .

مثال ذلك : كم درجة يجب انحراف المحراك الدوار لخرط جذع بشكل مخروطي ، قاعدته الكبرى ٧٠ ميلمتراً والصغرى ٣٠ ميلمتراً ، وارتفاعه ٢٠ ميلمتراً ؟ (انظر الرسم)



الجواب :

تطبيقاً لقاعدة هذا الحساب نجد أن :

مماس زاوية رأس المخروط المطلوب هو :

$$\frac{٧٠ - ٣٠}{٢٠ \times ٢} = \frac{٤٠}{٤٠} = ١$$

وبعد التفتيش في الجدول المتضمن زوايا المماسات نجد ان المماس « ١ » يساوي ٤٥ درجة وهذا هو مقدار درجة انحراف المحراك الدوار .

ملحوظة هامة : عندما تخرط الجذوع بشكل مخروطي يجب ان يكون ارتفاع رأس اداة الخراطة مساوياً تماماً لارتفاع محور المخرطة (او محور الجذع المراد خرطه) ، ويجدر ايضاً أتخاذ أهمية زائدة لذلك الارتفاع لانه اذا زاد او نقص يكون المخروط الحاصل غير مطابق للمطلوب .

قاعدة سريعة تعرف بها درجة انحراف المحراك الدوار

لنفترض ان الحرف (ك) القاعدة الكبرى للمخروط المطلوب ، والحرف (ص)

القاعدة الصغرى وان الحرف (ع) ارتفاعه ، فتعرف درجة انحراف المحراك الدوار المعبر عنها بالحرف (س) بالطريقة الآتية :

$$س = \frac{(ك - ص)\ ٣ ، ٥٧}{ع \times ٢}$$

واما العدد ٣ ، ٥٧ فيبقى ثابتاً في الحساب الخاص بمعرفة درجات المخاريط المطلوبة ، ولكن هذه القاعدة لا تأتي غالباً في الغرض المنشود وخاصة عندما يتجاوز عدد الدرجات الرقم « ١٠ » ؛ فلذلك يستبدل العدد الثابت (٣ ، ٥٧) بالعدد (٥٥) فتصبح القاعدة بعدئذ اذ يعدل الفرق الذي يطرأ عند بلوغ درجة الانحراف فوق العشرة ، واخيراً تصبح القاعدة كما يلي :

$$س = \frac{(ك - ص)\ ٥٥}{ط \times ٢}$$

مثال ذلك : المطلوب معرفة درجة انحراف المحراك الدوار لخرط جذع بشكل مخروطي قاعدته الكبرى ٢٠ ميلمتراً ، والصغرى ١٥ ميلمتراً ، وارتفاعه ١٨ ميلمتراً ؟

الجواب : تطبيقاً للقاعدة السريعة المذكورة اخيراً ، يحرف المحراك الدوار بمقدار الدرجات الآتية :

$$\frac{(٢٠ - ١٥)\ ٥٥}{١٨ \times ٢} = \frac{٥ \times ٥٥}{٣٦} = \frac{٢٧٥}{٣٦} = ٧٫٥ \text{ درجات}$$

مثال آخر : المطلوب خرط جذع بشكل مخروطي قاعدته الكبرى ٤٠ ميلمتراً ، والصغرى ٣٠ ميلمتراً ، وارتفاعه ٢٥ ميلمتراً ، فكم درجة يجب انحراف المحراك الدوار ؟

الجواب : $\frac{(٤٠ - ٣٠)\ ٥٥}{٢٥ \times ٢} = \frac{١٠ \times ٥٥}{٢٥ \times ٢} = \frac{٥٥٠}{٥٠} = ١١$

قاعدة تعرف بها مسافة انحراف الجناح المتحرك

عند خرط الجذوع بشكل مخروطي تعرف هذه المسافة بالطريقة الآتية :

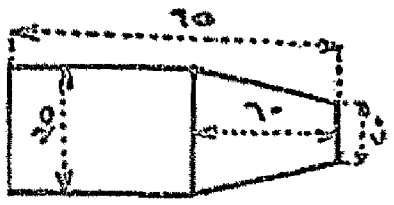
لنفترض ان الحرف (ك) القاعدة الكبرى المخروط المطلوب ، والحرف (ص) القاعدة الصغرى ، وأن الحرف (ط) يمثل الطول الكامل للجذع المرتكز على سنبكي الجناحين ، والحرف (ع) يمثل ارتفاع المخروط المطلوب ، فنجد مسافة الانحراف المعبر عنها بالحرف (م) بالوجه التالي :

$$م = \frac{(ك - ص)\ ط}{ع}$$

فيمال الجناح المتحرك مسافة م ميلمتر ويتم ذلك بواسطة اللولبين المتداخلين في جانبيه .

مثال ذلك : المطلوب خرط طرف جذع بشكل مخروطي قاعدته الكبرى ٣٥ ميلمتراً ، والصغرى ٢٠ ميلمتراً ، وارتفاعه ٦٠ ميلمتراً فكم يجب انحراف الجناح المتحرك عن محور المخرطة مع العلم ان طول الجذع بكامله ٦٥ ميلمتراً ؟ (انظر الرسم)

الجواب : تطبيقاً للقاعدة الخاصة بهذا الحساب نحصل على ما يأتي :



$$\frac{(٣٥ - ٢٠)\ ٦٥}{٦٠} = ٢٥ ,١٦ \text{ ميلمتراً}$$

مثال آخر : المطلوب خرط جذع بشكل مخروطي قاعدته الكبرى ٥٠ ميلمتراً ، والصغرى ٣٠ ميلمتراً ، وارتفاعه ٩٠ ميلمتراً . فكم هي المسافة الواجبة لانحراف الجناح المتحرك؟

الجواب : ان طول الجذع الكامل يمثل هنا ارتفاع المخروط المطلوب فتعرف ، مسافة انحراف الجناح المتحرك على الوجه التالي :

$$\frac{(٥٠ - ٣٠)\ ٩٠}{٩٠} = ٢٠ \text{ ميلمتراً}$$

جدول يبين زوايا المماسات

الزاوية	المماس	الزاوية	المماس	الزاوية	المماس	الزاوية	المماس	الزاوية	المماس
١	٠٫٠١٧٥	١٩	٠٫٣٤٤٣	٣٧	٠٫٧٥٣٦	٥٥	١٫٤٢٨١	٧٣	٣٫٢٧٠٩
٢	٠٫٠٣٤٩	٢٠	٠٫٣٦٤٠	٣٨	٠٫٧٨١٣	٥٦	١٫٤٨٢٦	٧٤	٣٫٤٨٧٤
٣	٠٫٠٥٢٤	٢١	٠٫٣٨٣٩	٣٩	٠٫٨٠٩٨	٥٧	١٫٥٣٩٩	٧٥	٣٫٧٣٢١
٤	٠٫٠٦٩٩	٢٢	٠٫٤٠٤٠	٤٠	٠٫٨٣٩١	٥٨	١٫٦٠٠٣	٧٦	٤٫٠١٠٨
٥	٠٫٠٨٧٥	٢٣	٠٫٤٢٤٥	٤١	٠٫٨٦٩٣	٥٩	١٫٦٩٤٣	٧٧	٤٫٣٣١٥
٦	٠٫١٠٥١	٢٤	٠٫٤٤٥٢	٤٢	٠٫٩٠٠٤	٦٠	١٫٧٣٢١	٧٨	٤٫٧٠٢٦
٧	٠٫١٢٢٨	٢٥	٠٫٤٦٦٣	٤٣	٠٫٩٣٢٥	٦١	١٫٨٠٤٠	٧٩	٥٫١٤٤٦
٨	٠٫١٤٠٥	٢٦	٠٫٤٨٧١	٤٤	٠٫٩٦٥٧	٦٢	١٫٨٨٠٧	٨٠	٥٫٦٧١٣
٩	٠٫١٥٨٤	٢٧	٠٫٥٠٩٥	٤٥	١	٦٣	١٫٩٦٢٦	٨١	٦٫٣١٣٨
١٠	٠٫١٧٦٣	٢٨	٠٫٥٣١٧	٤٦	١٫٠٣٥٥	٦٤	٢٫٠٥٠٣	٨٢	٧٫١١٥٤
١١	٠٫١٩٤٤	٢٩	٠٫٥٥٤٣	٤٧	١٫٠٧٢٤	٦٥	٢٫١٤٤٥	٨٣	٨٫١٤٤٣
١٢	٠٫٢١٢٦	٣٠	٠٫٥٧٧٤	٤٨	١٫١١٠٦	٦٦	٢٫٢٤٦٠	٨٤	٩٫٥١٤٤
١٣	٠٫٢٣٠٩	٣١	٠٫٦٠٠٩	٤٩	١٫١٥٠٤	٦٧	٢٫٣٥٥٩	٨٥	١١٫٤٣٠١
١٤	٠٫٢٤٩٣	٣٢	٠٫٦٢٤٩	٥٠	١٫١٩١٨	٦٨	٢٫٤٧٥١	٨٦	١٤٫٣٠٠٧
١٥	٠٫٢٦٧٩	٣٣	٠٫٦٤٦٤	٥١	١٫٢٣٤٩	٦٩	٢٫٦٠٣١	٨٧	١٩٫٠٩٨١١
١٦	٠٫٢٨٦٧	٣٤	٠٫٦٦٤٥	٥٢	١٫٢٧٩٩	٧٠	٢٫٧٤٧٥	٨٨	٢٨٫٦٣٦٣
١٧	٠٫٣٠٥٧	٣٥	٠٫٧٠٠٢	٥٣	١٫٣٢٧٠	٧١	٢٫٩٠٤٢	٨٩	٥٧٫٢٩٠٠
١٨	٠٫٣٢٤٩	٣٦	٠٫٧٢٦٥	٥٤	١٫٣٧٦٤	٧٢	٣٫٠٧٧٧	٩٠	الى النهاية

الحازونات اللولبية وأشكالها

ان اشكال هذه الحازونات هي :

١ : المثلثة triangulaire

٢ : المربعة carré

٣ : المستديرة rond