

نُحْرُط هَمْدَة هَلزُونَات لُولِيَّة فِي مُجِيط هَجْمَع صَا

ان الغاية من اكنار الحلزونات في محيط لولب واحد هي الحصول على سرعة زائدة عند دخول ذلك اللولب في العزقة او خروجه منها ، كاللولب المستعمل في تغيير حركة سير القاطرات في السكك الحديدية . ولكي يتسكن اللولب من دخوله في العزقة يجب ان يكون عدد حلزونات تلك العزقة مساوياً لعدد حلزونات اللولب المتداخل فيها . ويتطلب خُرح هذه الحلزونات تقسيم الموضع الذي يجب ان تُحْرط فيه الحلزونات المذكورة تقسيماً دقيقاً ، فيستعمل لذلك جهاز خصوصي يركب على المُحْرطة المتوازية حيث تجري القسمة بواسطة بعناية من الدقة ، وتُحْرط اخيراً الحلزونات ؛ ويجب التقسيمات المرسومة .

وفي عدم وجود ذلك الجهاز يعتمد الى التقسيم بواسطة المسننات المرتكزة على طرف الجناح الثابت للمُحْرطة ، ويشترط في هذا التقسيم ان يحتوي المسنن الحركي - المركز على جذع الجناح المذكور - عدداً من الاسنان تمكن قسمته بصورة صحيحة على عدد حلزونات اللولب المراد صنعه

مثال ذلك : المراد صنع لولب ذي ٥ حلزونات خطوته ٨٠ ميليمتراً وخطوة لولب المُحْرطة الاساسي ٦ ميليمترات .

الجواب : يجعل بنا ان نرمز الى خطوة اللولب المراد صنعه بالحرف (خ) والى خطوة اللولب الاساسي بالحرف (ح) ، فتصبح النسبة بين المسننات الواجب تركيبها على المُحْرطة كما يلي :

$$\frac{80}{6} = \frac{خ}{ح}$$

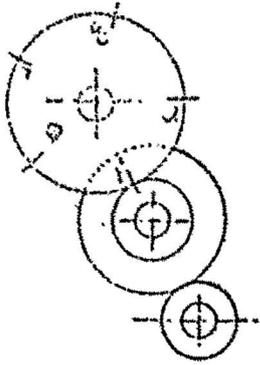
وبما ان رقمي هذه النسبة يظهران غير متناسين ، فنجزئهما الى مضارب تضاعف بعد التجزئة فنحصل بعدئذ على المسننات المطاوعة وللإيضاح نسردها ما يلي :

$$\frac{80 \times 100}{20 \times 30} = \frac{8 \times 10}{2 \times 3} = \frac{80}{6}$$

١٠٠ = المسنن المتحرك ، ويركز على جذع الجناح الثابت ليقوم بدور التقسيم لانه يحتوي عدداً من الاسنان تكمن قسمته على عدد الحلزونات الخمسة المطاوعة اي ان:

$$\frac{100}{5} = 20 \text{ سنناً}$$

وبعد ان يتم تقسيم عدد اسنان الدولاب (١٠٠) الى خمسة اقسام متساوية اي ان كل قسم يحوي ٢٠ سنناً . نرسم لكل من هذه الاقسام اشارة على المسنن (١٠٠)



ولنفترض ان الاشارات الخمس الرسومة هي (أ) (ب) (ج) (د) (هـ) كما هو ظاهر في الشكل (٤٥) وبعد تركيز المسننات كما هو مبين في هذا الشكل نضع اشارة على المسنن (٣٠) تكون على محاذاة الاشاره (أ) الرسومة على المسنن (١٠٠) .

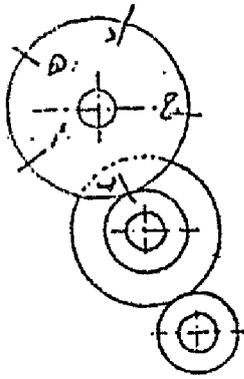
شكل (٤٥)

وبعد وضع الاشارات كما ذكرنا ينقل المحرك الجرار الى موضع تصبح فيه أداة الحراطة جاهزة للشروع في خراط الحلزونات ، ويعيد تداخل الاداة المذكورة في محيط الجذع الممد لصنع حلزوناته وتغلق شقنا العزقة على اللولب الاساسي ، ثم يعبر وضع المحرك الجرار بتلاصقه مع الجناح المتحرك ، هذا اذا كانت الحلزونات الى اليمين ، واما اذا كانت الى اليسار فيعبر التلاصق مع قطعة مثبتة على سطح جسم المحرطة قريبة من الجناح الثابت . ومتى تم ما اوردناه تدار المحرطة فينتقل المحرك الجرار بصورة اوتوماتيكية مسيراً معه أداة الحراطة التي تحصر في محيط الجذع مجرى حلزونياً ، وعند بلوغها نهاية المجرى المذكور توقف حركة المحرطة ويدفع بأداة الحراطة الى الورا- ثم ينقل المحرك

الجرار الى وضعه الذي كان عليه عند الشروع في خراط الحلزونات الاولى ، والذي يضبط حسب عيار التلاصق مع الجناح المتحرك أو مع غيره ، وبعد ذلك تدار الخرطة باليد لتطابق الاشارة (أ) الاشارة المرسومة على المسنن (٣٠) كما كانت في بدء خراط الحلزونات الاولى ، ثم تغلق شفتا العزقة على اللولب الاساسي ، وللانتقال الى الحلزونات الثاني يفصل المسنن (٣٠) عن المسنن (١٠٠) ويتم هذا الانفصال بواسطة الحامل الذي يرتكز عليه المسنن (٣٠) واخيراً تدار الخرطة باليد لتطابق الاشارة الثانية (ب) اشارة المسنن (٣٠) وبذلك نكون قد

ادرننا الجذع الممد لخراط حلزوناته $\frac{1}{5}$ دورته دون ادارة اللولب الاساسي

والآن نعيد تشابك المسنن (٣٠) مع المسنن (١٠٠) بجعل الاشارة (ب) مطابقة لاشارة المسنن (٣٠) كما هو ظاهر في الشكل (٤٦)



شكل (٤)

ومتى تقابلت الاشارتان حسب ما ذكرنا يعبر تداخل اداة الخراطة في محيط الجذع ، وتدار حركة الخرطة قسري تلك الاداة متداخلة في محيط الجذع المذكور راسمة مجرى حلزونياً ثانياً ، وعند بلوغها نهايته توقف حركة الخرطة بعد ارجاع اداة الخراطة الى الورا . وتفصل العزقة عن اللولب الاساسي ايضاً .

ولانعام امرار الاداة على بقية الحلزونات ، تكرر العملية كما ذكرناها عند امرار الاداة على الحلزونات الثاني ، وعند الانتقال من حلزون الى آخر يفصل المسنن (٣٠) عن المسنن (١٠٠) ويدار هذا الاخير $\frac{1}{5}$ دورته الكاملة لتطبق الاشارة (ج) على اشارة المسنن (٣٠) عند خراط الحلزونات الثالث ، وعلى الاشارة (د) عند خراط الحلزونات الرابع ، وعلى الاشارة (هـ) عند خراط الحلزونات الخامس ، ويعاد دائماً تشابك المسنن (٣٠) مع المسنن (١٠٠) عند مطابقة كل من الاشارات المذكورة ويتم نهائياً

بهذه الطريقة تقسيم محيط الجذع الممد اصنع حازوناته الى خمسة حازونات متساوية ،
ويكفي بعدئذ تكرار امرار اداة الخراطة على كل حازون مرسوم مراراً متوالية ليصبح
ذلك الحازون بالعمق المطلوب . ويجب ان تكون اعماق الحازونات الخمسة واحدة
وموافقة للمطلوب . وسندكر في ما بعد مقدار العمق عند تحديد الابعاد في اداة الخراطة
المنتهى بخرط هذه الحازونات .

ملاحظة : ان اداة الخراطة التي تستعمل لخرط عدة حازونات للولب واحد ، يجب
ان تكون منحدره بقدر من الدرجات ، وهذا الانحدار يعين حسب ما يكون عمق
الحازون وانحداره عن محور اللولب وحسب ما تكون خطوة ذلك اللولب .
ويجب ايضاً تعيين ابعاد الاداتين اللتين تستعملان لخرط حازونات اللولب ، ولخرط
حازون العزقة التي يتداخل فيها ذلك اللولب ، وخاصة عندما تكون الحازونات المذكورة
بشكل مربع وسنقدم مثالا يوضح لنا ما ذكرناه ويبين لنا القواعد الحسابية التي يجب
اتباعها لتعيين ابعاد الاداتين ومقدار انحدارهما .

مثال : المطلوب خرط لولب ذي ٤ حازونات مربعة الشكل ، خطوته ٧٢ ميماًتراً
وقطره الخارجي ٨٠ ميماًتراً ، وقطره في اسفل الحازون ٦٢ ميماًتراً :

١ : فكم درجة يجب انحدار اداة الخراطة ؟

٢ : وما هي ابعاد الاداة اللازمة لخرط حازونات هذا اللولب ؟

٣ : وما هي ابعاد الاداة اللازمة لخرط حازونات العزقة التي يتداخل فيها اللولب

المذكور ؟

الجواب :

١ : لنرمز الى قطر اللولب الخارجي بالحرف (ق^١) ، والى القطر في اسفل

الحازون بالحرف (ق^٢) ، والى القطر الاساسي بالحرف (ك) ، والى خطوة اللولب

بالحرف (خ) ، يصبح لدينا ما يلي :

$$ك = \frac{ق^١ + ق^٢}{٢}$$

$$\frac{361416 \times ك}{خ} = \text{مماس زاوية الانحدار}$$

وتطبيقاً لما اوردناه ثبت ان :

$$ك = \frac{62 + 80}{2} = 71 \text{ ميلاً تقريباً}$$

$$\text{مماس زاوية انحدار الاداة} = \frac{361416 \times 71}{72} = 36097$$

وبعد التحري في جدول مماسات الزوايا نجد ان مماس (36097) يعادل $10^\circ 40'$ تقريباً . وهذه هي درجة الانحدار .

٢ : يمكن معرفة البعد (د) الظاهر للاداة الميئة في الشكل (٤٧) كما يلي :

$$\frac{361416 \times 62}{72} = 3170 = \text{مماس (tangente) زاوية } 69^\circ 40'$$

وجيب (sinus) درجة $69^\circ 40'$ يعادل 0.938

واخيراً يكون مقدار (د) مساوياً لـ :

$$د = \frac{0.938 \times 72}{2 \times 4} = 82.442 \text{ ميلاً تقريباً}$$

٤ = عدد الحزونات .

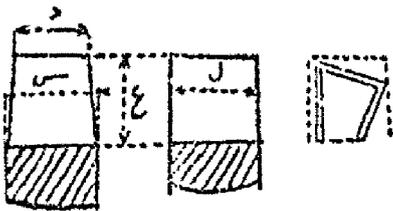
ولمعرفة البعد (س) الظاهر للاداة الميئة في الشكل (٤٧) ثبت ان :

$$\frac{361416 \times 80}{72} = 3950 = \text{مماس زاوية } 74^\circ$$

وجيب زاوية $74^\circ = 0.960$

$$س = \frac{0.960 \times 72}{2 \times 4} = 86.4 \text{ ميلاً تقريباً}$$

ولمعرفة العمق (ع) نورد ما يأتي :



شكل (٤٧)

$$. 9 \text{ ميلترات} = \frac{62 - 80}{2}$$

$$\text{مخروط الاداة : } 8164 - 8144 = 20$$

$$\text{زاوية الاداة} = \frac{20}{9} = 2.22 = 0.4022 = \text{مماس الزاوية } 1.20$$

٣ : يمكن معرفة البعد (ل) الظاهر للاداة الميثة في الشكل ٤٧ وهذا البعد يرمز الى عرض اداة الخراطة المستعملة في مخروط حازونات العزقة التي يتداخل فيها اللولب والطريقة هي :

$$3109 = \frac{3114 \times 71}{72} = \frac{3114 \times \text{ك}}{72}$$

$$. 3109 = \text{مماس زاوية } 72 \text{ درجة}$$

$$\text{وان جيب } 72 \text{ درجة} = 0.952$$

$$. \text{ل} = \frac{0.952 \times 72}{2 \times 4} = 8.56 \text{ ميلتر}$$

مثال آخر : المطاوب مخروط لولب ذي ٣ حازونات مربعة الشكل ، خطوته ٤٠ ميلترًا ، وقطره الخارجي ٥٠ ميلترًا ، وقطره في اسفل الحازون ٣٤ ميلترًا :

١ : فكم درجة يجب انحدار اداة الخراطة ؟

٢ : وما هي ابعاد الاداة اللازمة لمخروط حازونات هذا اللولب ؟

٣ : وما هي ابعاد الاداة اللازمة لمخروط حازونات العزقة التي يتداخل فيها ذلك اللولب ؟

الجواب :

١ : تساوي درجة انحدار الاداة ل :

$$. 42 \text{ ميلترًا} = \frac{84}{2} = \frac{34 + 50}{2}$$

$$3729 = \frac{3714 \times 42}{40}$$

٣٧٢٩ = المماس لزاوية الانحدار المساوية لـ : ٧٢ درجة وهذه هي زاوية الانحدار المطلوبة .

٢ : يمكن إيجاد ابعاد الاداة المستعملة لخرط حازونات اللواب بالطريقة الآتية :

$$27669 = \frac{3714 \times 34}{40} = \text{المماس لزاوية } 69^{\circ}25'$$

ويساوي الجيب لهذه الزاوية لـ : ٠٠٩٣٦

فلنفترض ان ابعاد الاداة مرموز اليها بالاحرف الظاهرة في الشكل (٤٧) فيصبح

الدينا :

$$D = \frac{0.936 \times 40}{3 \times 2} = \frac{37244}{6} = 6207.33 \text{ ميلترات .}$$

ثم ان :

$$37925 = \frac{3714 \times 50}{40} = \text{المماس لزاوية } 75^{\circ}00'$$

ويساوي الجيب لهذه الزاوية لـ : ٠٠٩٧٠

$$S = \frac{0.970 \times 40}{3 \times 2} = 646.67 \text{ ميلترات .}$$

$$E = \frac{34 - 50}{2} = 8 \text{ ميلترات .}$$

$$\text{مخروط الاداة} = 6207.33 - 646.67 = 5560.66$$

$$\text{زاوية الاداة} = \frac{5560.66}{8} = 695.08 = \text{المماس لزاوية } 1^{\circ}30'$$

٣ : ويمكننا أيضاً إيجاد أبعاد الأداة المستعملة لخرط حازونات المزقة التي يتداخل فيها اللولب وطريقة ذلك هي كما يلي :

$$٤٢ \text{ ميليمترات} = \frac{٣٤ + ٥٠}{٢}$$

$$\frac{٣٥١٤ \times ٤٢}{٤٠} = ٣٥٢٩ = \text{المماس لزاوية } ٧٢ \text{ درجة} .$$

ويساوي جيب هذه الزاوية ل : ٠,٩٢٥

ولنفترض أيضاً أبعاد هذه الأداة كالرموز إليها في الشكل (٤٧) فنجد ان:

$$ل = \frac{٤٠ \times ٠,٩٢٥}{٣ \times ٢} = ٦,١٦ \text{ ميليمترات} .$$



جدول بين جيوب الزوايا (OSINI S)

الجيب	الزاوية	الجيب	الزاوية	الجيب	الزاوية	الجيب	الزاوية
٠٠٦٣٩٧	٧٠	٠٠٧٣١٤	٤٧	٠٠٤٠٦٧	٢٤	٠٠١٧٥	١
٠٠٩٤٥٥	٧١	٠٠٧٤٣١	٤٨	٠٠٤٢٢٦	٢٥	٠٠٠٣٤٩	٢
٠٠٩٥١١	٧٢	٠٠٧٥٤٧	٤٩	٠٠٤٣٨٤	٢٦	٠٠٠٢٥٣	٣
٠٠٩٥٦٣	٧٣	٠٠٧٦٧٠	٥٠	٠٠٤٥٤٠	٢٧	٠٠٠٦٩٨	٤
٠٠٩٦١٣	٧٤	٠٠٧٧٧١	٥١	٠٠٤٦٩٥	٢٨	٠٠٠٨٧٢	٥
٠٠٩٦٥٤	٧٥	٠٠٧٨٨٠	٥٢	٠٠٤٨٤٨	٢٩	٠٠١٠٤٥	٦
٠٠٩٧٠٣	٧٦	٠٠٧٩٨٦	٥٣	٠٠٥٠٠٠	٣٠	٠٠١٢١٩	٧
٠٠٩٧٤٤	٧٧	٠٠٨٠٩٠	٥٤	٠٠٥١٥٠	٣١	٠٠١٣٩٢	٨
٠٠٩٧٨١	٧٨	٠٠٨١٩٢	٥٥	٠٠٥٢٩٩	٣٢	٠٠١٥٦٤	٩
٠٠٩٨١٦	٧٩	٠٠٨٢٩٠	٥٦	٠٠٥٤٤٦	٣٣	٠٠١٧٣٦	١٠
٠٠٩٨٤٨	٨٠	٠٠٨٣٨٧	٥٧	٠٠٥٥٩٢	٣٤	٠٠١٩٠٨	١١
٠٠٩٨٧٧	٨١	٠٠٨٤٨٠	٥٨	٠٠٥٧٣٦	٣٥	٠٠٢٠٧٩	١٢
٠٠٩٩٠٣	٨٢	٠٠٨٥٧٠	٥٩	٠٠٥٨٧٨	٣٦	٠٠٢٢٥٠	١٣
٠٠٩٩٢٥	٨٣	٠٠٨٦٦٠	٦٠	٠٠٦٠١٨	٣٧	٠٠٢٤١٩	١٤
٠٠٩٩٤٥	٨٤	٠٠٨٧٤٦	٦١	٠٠٦١٥٧	٣٨	٠٠٢٥٨٨	١٥
٠٠٩٩٦٢	٨٥	٠٠٨٨٢٩	٦٢	٠٠٦٢٩٣	٣٩	٠٠٢٧٥٦	١٦
٠٠٩٩٧٦	٨٦	٠٠٨٩١٠	٦٣	٠٠٦٤٢٨	٤٠	٠٠٢٩٢٤	١٧
٠٠٩٩٨٦	٨٧	٠٠٨٩٨٨	٦٤	٠٠٦٥٦١	٤١	٠٠٣٠٩٠	١٨
٠٠٩٩٩٤	٨٨	٠٠٩٠٦٣	٦٥	٠٠٦٦٩١	٤٢	٠٠٣٢٥٦	١٩
٠٠٩٩٩٨	٨٩	٠٠٩١٣٥	٦٦	٠٠٦٨٢٠	٤٣	٠٠٣٤٢٠	٢٠
١٠٠٠٠٠	٩٠	٠٠٩٢٠٥	٦٧	٠٠٦٩٤٧	٤٤	٠٠٣٥٨٤	٢١
		٠٠٩٢٧٢	٦٨	٠٠٧٠٧١	٤٥	٠٠٣٧٤٦	٢٢
		٠٠٩٣٣٦	٦٩	٠٠٧١٩٣	٤٦	٠٠٣٩٠٧	٢٣