كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

جامعة دمشق

السنة الثانية

طرائق التصنيع (١)

حصرياً لصفحة أبو اديب الخاصة على موقع الفيس بوك

2boadeebhmk@groups.facebook.com

en-hossari@hotmail.com

ماهي الشروط الواجب توافرها حتى تتم عملية القطع ؟

١- أن تتحرك أداة القطع بالنسبة للمشغولة بسرعة سنية خطية معينة V تقدر بـ m/min
٢- أن تغيلك الحد القاطع في المشغولة مسافة تسن عمق القطع (t) وتتوقف عليها سماكة الرايش ونقدر بـ mm
٣- أن تتطلب حركة تغذية من أجل استمرار عملية القطع ويرمز لها بالرمز (S) وتقدر بـ mm/R

ماهي حركات التشغيل ؟

١- حركة القطع : تهبط المشغولة على أداة القطع لنزع الرايش لمرة واحدة تكون مستمرة في الغالب ودورانية أو
٢- التغذية : حركة أداة القطع بالنسبة للمشغولة أو العكس و تؤمن التماس المتواصل لأداة القطع
٣- حركة الضبط المساعدة ← حركة الاختراب : وضع القلم بشكل ملامس للمشغولة
حركة عمق القطع : سماكة الطبقة المنزوعة
حركة التصحيح : حركة معوضة عن تآكل القلم

ماهو تصنيف آلات التشغيل ؟

١- حسب الحركة الرئيسية (خطية كالمقاشط - دائرية)
٢- حسب مجال الاستخدام (مجال واحد - متعدد المجالات - الانتاج الكبير)
٣- حسب شكل السطح المشغل (مستوي - دوراني - لولبي ~~[illegible]~~ - كامي)
٤- حسب مجال الدقة (منخفضة كالخراطة - متوسطة كالتفريز - عالية كالتجليخ)

على أي أساس يتم اختيار آلات التشغيل ؟

١- شكل المشغولة وأبعادها وكتلتها
٢- درجة الدقة اللازمة ودرجة نعومة السطح المطلوب
٣- حجم الانتاج ومعدله
٤- تكلفة الانتاج

كيف يتم تثبيت آلات التشغيل ؟

١- تثبت على مواعد مثبتة بواسطة البراغي وتمنع الحوائد المخددة الرؤوس من الانزلاق أو الصاط الارتجاج
٢- طريقة أخرى باستبدال البراغي بألواح مولاذية ذات قوالب تدخل في أرضية خرسانية
٣- تغطى البراغي بطبقة سميكة من الخرسانة لكي يسهل تدويرها بعد صب الخرسانة وبعد ذلك تقوم الآلة بميزان استواء دقيق

عدد مجموعات نقل الحركة في آلات التشغيل

١- البكرات الخروطية المتدرجة .
٢- صناديق المسننات (مجموعة المسننات المدارجة - المتراوحة - المزودة كابوز منزلق)

كتابة تم اختيار سرعة القطع في آلات التشغيل ؟

منع حيا جدين ← أعلى جوده عمر أداة القطع
أدنى جوده زمن التشغيل

كفاية القطع = حجم الرايش / الطاقة المستهلكة

مجموعة قوانين المسائل :

التتالية العددية $N = N_{min} + N_2 + \dots N_{max}$

N_{max} : سرعة الدوران العظمى r.p.m

N_{min} : سرعة الدوران الدنيا

n : عدد السرعات المطلوبة

V_{max} : سرعة القطع القصوى m/min

V_{min} : سرعة القطع الدنيا m/min

D_{max} : أعظم قطر ممكن تشغيله mm

D_{min} : أقل قطر ممكن تشغيله mm

$$R = \frac{N_{max} - N_{min}}{n-1}$$ أساس العددية

$$N_{min} = \frac{1000 \cdot V_{min}}{\pi \cdot D_{max}}$$

$$N_{max} = \frac{1000 \cdot V_{max}}{\pi \cdot D_{min}}$$

ملاحظات: D مقدرة بالإنش بدل المليمتر تقسم 12

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{N_{max}}{N_{min}}}$$ أساس الهندسية

$$r = \frac{V_{max}}{V_{min}}$$

مسألة :

المطلوب حساب سرعات دوران محور ظرف الخراطة وعدده 8 سرعات باستخدام أداة قطع من الصلب الكربوني

(" = انش)

$D_{max} = 12"$

$D_{min} = \frac{7}{8}"$

$V_{max} = 100$ م/دقيقة

$V_{min} = 70$ م/دقيقة

$$N_{min} = \frac{12 \cdot 70}{\pi \cdot 12} = 22.3 \text{ r.p.m}$$

$$N_{max} = \frac{12 \cdot 100}{\pi \cdot \frac{7}{8}} = 437 \text{ r.p.m}$$

$$R = \frac{437 - 22.3}{8-1} = 59.24 \Rightarrow$$

$N_1 = 22.3$ rpm

$N_2 = N_1 + R = 81.54$ rpm

$N_3 = N_2 + R = 140.78$ rpm

⋮

$N_7 = N_6 + R = 377.74$ rpm

$N_8 = N_7 + R = 437$ rpm

سـ1ـة:

المطلوب حساب عدد سرعات الخرطة من المعطيات التالية: وكذلك حساب الأقطار المتوسطة.

ملاحظة: افتراضياً نأخذ أساس المتالية الهندسية $r = 1.4$

$D_{max} = 300\ mm$
$D_{min} = 15\ mm$
$V_{max} = 60\ m/min$

$$N_{min} = \frac{1000 \cdot V_{min}}{\pi \cdot D_{max}} = \frac{1000 \cdot V_{min}}{\pi \cdot 300}$$

$$\frac{V_{max}}{V_{min}} = r \Rightarrow V_{min} = \frac{60}{1.4}\ m/min.$$

$$\Rightarrow N_{min} = 45.5\ r.p.m \qquad N_{max} = \frac{1000 \cdot 60}{\pi \cdot 15} = 1270\ r.p.m$$

$$(1.4)^{n-1} = \frac{1270}{45.5} \Rightarrow n = 12 \quad ; \quad r_{new} = \sqrt[11]{\frac{1270}{45.5}} = 1.3$$

نفرض $V = 30$ ثابتة حسب الأقطار

$$N_1 = N_{min} = \frac{1000 \cdot 60}{1,3 \cdot \pi \cdot 300} = 47\ r.p.m \Rightarrow D_{min} = 15\ mm$$

$$N_2 = N_1 \cdot r = 47 \times 1.3 = 61.3\ rpm \Rightarrow D_2 = \frac{1000 \cdot 30}{\pi \cdot 86.3.3} = \ldots mm$$

$$N_3 = N_2 \cdot r = 61.3 \times 1.3 = 85.5 \Rightarrow D_3 = \frac{1000 \cdot 30}{\pi \cdot 85.5} = \ldots mm$$

$$N_4 = N_3 \cdot r = 85.5 \times 1.3 = 117.5 \Rightarrow D_4 = \frac{1000 \cdot 30}{\pi \cdot 117.5} \ldots mm$$

$$\vdots$$

$$N_{11} = N_{10} \cdot r = 700 \times 1.3 = 940 \Rightarrow D_{11} = \frac{1000 \cdot 30}{\pi \times 700} = \ldots mm$$

$$N_{12} = N_{max} = 1270\ r.p.m \Rightarrow D_{12} = 15\ mm$$

ماهو التشكيل بالقطع والى ماذا تقسم عملية القطع ؟

التشكيل بالقطع هو تغيير شكل المشغولات عن طريق ازالة جزء من المشغول بصورة رايش تكون أداة القطع أكثر صلادة من المعدن المشغل . وتقسم عملية القطع الى :

- عمليات أولية تستهدف الغرض منها ازالة كمية كبيرة من الرايش بسمك t_{max}
- عمليات ثانوية ازالة أقل كمية من الرايش على حساب تأمين دقة واستواء جيد.

ماهي صفات مواد أدوات القطع ؟ :

١. الصلادة : يجب أن تكون صلادة أداة القطع أعلى من صلادة المعدن المشغل
٢. المتانة : هي مقاومة الكسر أو القصف بالصدم . ان ارتفاع المتانة يتم على حساب نقصان من الصلادة.
٣. مقاومة الصفط والبري : هي مقاومة أداة القطع للتشويه في ظروف مختلفة من القطع ودرجة الحرارة.
٤. رخص ثمنها

تقدم في شرح مواد أدوات القطع :

[1] الصلب الكربوني (صلب الماء) :

يتكون من (٪ ١.٤ - ٠.٦) من الكربون ونسبة بسيطة من السليكون والمنغنيز وتدخل فيه كصورة شوائب كالفوسفور والكبريت

- تستخدم الأنواع التي تقل فيها نسبة الكربون عن (١٪) في عمليات القطع التي تتعرض للصدم كالمدد اليدوية .
- تستخدم الأنواع التي تزيد فيها الكربون عن (١٪) في العمليات التي تتطلب مقاومة عالية للبري .
- تتم عملية السقسية على مرحلتين ← تسخين الأداة الى (750-900) ثم تبرد بشكل مفاجئ بواسطة الماء
  ← اجراء عملية مراجعة وذلك للتغلب على الاجهادات الحرارية (200-350) ثم تبرد بالماء والزيت
- تستخدم لدرجة 300°

[2] الصلب السباكي :

يضاف اليه (تنغستن - كروم - كوبالت - فاناديوم) تستخدم لحرارة قطع تصل الى 300°

[3] صلب السرعات العالية :

يضاف اليه (سقستين لزيادة الصلادة مع الحفاظ على المتانة - فاناديوم لرفع الصلادة عند ارتفاع درجة الحرارة - الكروم يزيد من الصلادة - الكوبالت لمقاومة البري)

- تتم عملية السقسية على مرحلتين ← رفع درجة الحرارة ببطء الى 800 لتجنب الاجهادات الحرارية ولتوزيع الحرارة
  رفع درجة الحرارة الى 1300 بسرعة لتجنب التأكسد
  تبريد الأداة باستخدام هواء مضغوط
  مراجعة بإعادة التسخين ما بين 500-600 ثم تبريد بهواء مضغوط
- تستخدم لدرجة 600°

تحسين خواص صلب السرعات العالية :

- معالجة سطح أداة القطع بطبقة من الكروم الصلد.
- معالجة حرارية بتسخين بجو من النشادر وذلك لتكوين طبقة نتريدية صلدة على السطح
- التزوكربنة : زيادة نسبة الكربون والنتريد على السطح وذلك بالتسخين في سيانيد البوتاسيوم أو الصوديوم
- اكساب السطح طبقة من الفوسفيد (معالجة بالفوسفور)
- المعالجة بكبريتيد الموليبديوم الصلد.

٤ السبائك الصلدة المسبوكة :

وهي على نوعين سبائك تحوي على الكوبلت بنسبة ضئيلة وسبائك لا تحوي أبداً الكوبلت وتصل درجة الحرارة 500°

٥ السبائك الصلدة المبرمة :

- تستخدم الكربيدات لصنعها مثل كربيد التنغستين أو التيتانيوم تحوله الى مساحيق وتخلط مع الكوبالت الصهور وتسخن الى درجة 1000° ثم يعاد طحنها وتكبس في قوالب ثم تسخن الى 1500°
- تستخدم لتشكيل حديد الزهر ولا تستخدم للحديد الصلب لأنه في الأخير يدمر شفرة القاطع ويؤدي لتلفه
- تصل درجة حرارة القطع الى 1000°.

٦ الأطراف الخزفية :

تتكون من خليط من الأكاسيد أهمها أكسيد الالمنيوم (Al_2O_3)

خواص المواد الخزفية ← رخص ثمنها
ارتفاع درجة تحملها حتى 1100°
عزلها للحرارة مرتفع
انتاجها لأسطح جيدة بسبب مقاومتها العالية للبري.

- خزفيات الأكاسيد لتشغيل حديد الصلب والحديد الزهر لونها وردي
- الخزفيات المعدنية لونها رمادي
- خزفيات الأكاسيد والكربيدات لونها أسود

صفات الأطراف الخزفية ← صلادة مرتفعة محبوبة بهشاشة أي مقاومة عالية للبري
مقاومة تكون حفرات الناتجة عن احتكاك الرشيش بطرف القطع
معامل الانتقال الحراري فيها منخفض لذلك لا تتاح للتبريد
مقاومتها للكسر ومتانتها ضئيلة

٧ الأطراف الماسية ← عمرها يفوق الكربيدية بـ 50 ضعف
تكاليفها باهظة وصعبة الحصول عليها
تتاح لإعادة شحذ أقل بعشرات من الحدود الكربيدية
تصل سرعة القطع لدرجة حرارة 1800°

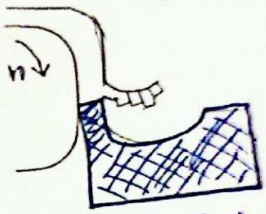
- تتكون الماس من بلورات كربونية ولا يمكن استخدامه في تشغيل الحديد الزهر نظراً لارتفاع جودة القطع

ما هو نظرية القطع ؟ قارن بين الخراطة و الفتل من حيث شكل الراشي

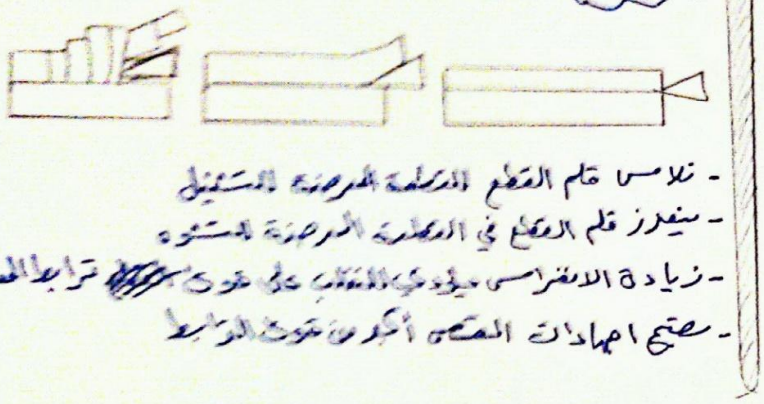
القطع هو ازالة طبقة من المعدن على شكل راشي للحصول على سطح ذات مواصفات دقيقة

الخراطة

- يضغط القلم على طبقة المعدن المزودة
- وشكل شوط مرن والمعدن
- زيادة العشوء الذي يزيد الاجهادات في الجزء المزوع
- عند زيادة الاجهاد عن المتانة يحدث القص و ستفصل الجزيئات على شكل راشي



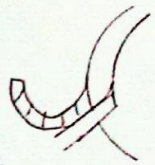
العشط



- تلامس قلم القطع المسطحة العرضية للمشغول
- ينفذ قلم القطع في المعادن العرضية للعشوء
- زيادة الانضراس يؤدي الى التقاب على طول تراب العدد
- يصنع اجهادات القص أكبر من طول الروابط

حدد أنواع الراشي مع الرسم :

متقطع
معادن ذات صلادة متوسطة
بسرع كبيرة



مستمر
معادة لدنة
(الشيد)

متشظي
معادة صلبة
هش و قصر

متجزأ
معادة ذات صلادة متوسطة
سرع صغيرة

ما هي العوامل التي تحدد بها قابلية التشغيل ؟

١- معدل ازالة الراشي مقدرة بالسنتيمتر مكعب بالدقيقة
٢- درجة نعومة السطح المشغل
٣- عمر أداة القطع
٤- الطاقة المبذولة لانجاز عملية القطع

ما هي المصادر التي تؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة ؟

١- احتكاك الراشي مع سطح أداة القطع
٢- عملية التشكيل اللدة الذي يحصل على سطح المشغولة

ما هي مهام سوائل التبريد ؟

١- تقليل معامل الاحتكاك بين كل من الراشي و المشغولة و أداة القطع و بالتالي تقليل تولد الحرارة
٢- نقل كمية من الحرارة الموجودة في المشغولة و أداة القطع أي تبريدها بسرعة

مسألة :

احسب قدرة القطع عند خراطة عمود من صلب الانشاءات الكربوني معامل القطع بالنسبة له $K = 160 Kg/mm^2$

$D = 50$ mm
$n = 190$ rpm
$S = 0,4$ mm/
$t = 5$ mm

مساحة القطع الرمزي للطبقة المزوعة $f = t.S = 5 \times 0,4 = 2 mm^2$

قوة القطع $Pz = K.f = 320 Kg$

سرعة القطع ; $V = \frac{\pi . D.n}{1000} = \frac{\pi \times 50 \times 190}{1000} = 30$ m/min

قدرة القطع $Ne = \frac{Pz.V}{60 \times 102} = \frac{320 \times 30}{60 \times 102} = 1.57$ KW

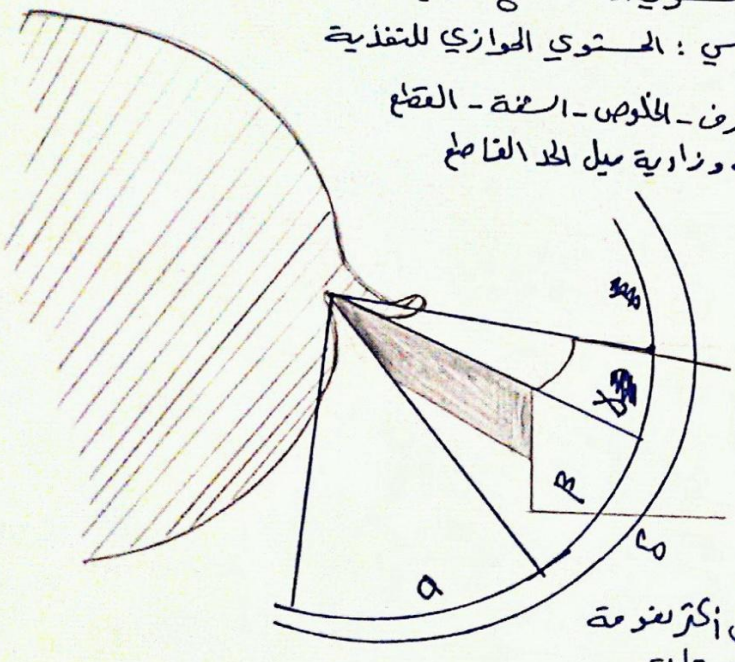
ما هي العوامل التي تتعلق بها سرعة القطع في الخراطة ؟

١- الخواص الميكانيكية للمشغولة .
٢- خواص مادة القطع ونوعية مادته .
٣- زوايا تجليخ قلم القطع .
٤- معدلات القطع (عمق القطع ، التغذية) .
٥- سوائل التبريد المستخدمة .

عدد مع الشرح والرسم زوايا القطع في الخراطة :

هناك مستويان للقطع ← مستوي القطع : المستوي الماس لسطح القطع والمار عبر الحد القاطع الرئيسي
← مستوي الأساس : المستوي الموازي للتغذية

تقسم زوايا القطع الى زوايا رئيسية وهي زاوية الجرف - الخلوص - السفة - القطع
والى زوايا ساعدة وهي زاوية الاقتراب الأصغية وزاوية ميل الحد القاطع



١ زاوية الجرف الرئيسية γ :

محصورة بين السطح الأمامي لقلم القطع والمستوي العمودي على مستوي القطع والمار عبر الحد القاطع الرئيسي

زيادة زاوية الجرف ← تقليل تشوه الجزء المزوع
← تحسين ظروف القطع
← تقليل قوة القطع والعدة
← يصبح السطح المرهن للتشغيل أكثر نعومة
← اضعاف الحد القاطع وقلة متانته

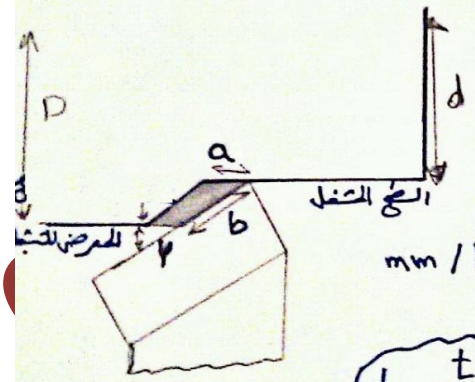
ما هي الخواص الواجب توفرها في مواد التزييد ؟

١. خواصها تزييدية عالية
٢. خواصها كز لسيتية عالية
٣. خواص واضية من الصدأ
٤. أن لا تكون ضارة بصحة العاملين
٥. امكانية تخزينها لفترة طويلة دون أن تتلف
٦. أن تكون لها خواص انسكلاب عالية
٧. أن لا تؤثر في الأجزاء المتحركة لآلات التشغيل
٨. اقتصادية
٩. أن تساعد على جودة السطح المشغل وتقلل من الطاقة المستخدمة
١٠. أن تمنع التصاق أو التحام الرايش بالمستولة أو أداة القطع.

ما هي الأجزاء التي تتكون منها الخرطة ؟

١- المحرك الكهربائي : تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية ونقلها الى عمود الحركة عن طريق السيور والمسننات
٢- الفرس : لتركيب أجزاء الخرطة عليه ويصنع من حديد الزهر
٣- جزاب الرأس : لتثبيت المشغولات التي يجري تشغيلها وتنقل الحركة اليه عن طريق عمود الدوران ويحوي علبة السرعة
٤- علبة التغذية : تقوم بنقل الحركة الدورانية الى عمود السحب وذلك بغية الحصول على التغذية الطولية
٥- الراسمة : تؤمن حركة المغذية الرئيسية وانتقالات قلم القطع المثبت عليها
٦- الوقاد : مهمته تحويل الحركة الدورانية لعمود السحب الى حركة الراسمة المستقيمة

ما هي عناصر عملية القطع في الخرطة ؟



١- السطح المعرض للتشغيل : السطح الذي ينزع منه الرايش
٢- السطح المشغل : الذي يصل عليه بعد التشغيل
٣- سطح القطع : هو السطح الذي يرسمه الحد القاطع الرئيسي للقلم على سطح المشغولة
٤- سرعة القطع : مقدار انتقال الحد القاطع باتجاه الحركة الرئيسة $V = \frac{\pi D n}{1000}$
٥- التغذية : مقدار انتقال الحد القاطع خلال دوران المشغول دورة واحدة mm / R
٦- عمق القطع : طبقة المعدن المنزوعة خلال مشوط واحد $t = \frac{D-d}{2}$
٧- عرض الجزء المنزوع b : المسافة بين السطح المعرض للتشغيل والسطح المشغل $b = \frac{t}{\sin\varphi}$
٨- سماكة الجزء المنزوع a : هو المسافة بين وضعين متتاليين للحد القاطع خلال دوران المشغولة دورة واحدة $a = S \cdot \sin\varphi$
٩- مساحة المقطع العرضي للجزء المنزوع F : $F = a.b = t.S$
١٠- زمن التشغيل الأساسي : $Tp = \frac{L}{S.n}$
١١- عزم الدوران $Msp = 97400 \frac{Nmot.\eta}{n}$
١٢- قدرة القطع $Ne = \frac{Pz.V}{60.102}$

[2] زاوية الخلوص الرئيسية α :

محصورة بين السطح الخلفي لنلم القطع ومستوي القطع سببها تفادي الاحتكاك بين السطح الخلفي لقلم القطع وسطح المشغولة

- اذا كانت هذه الزاوية صغيرة فان درجة حرارة القلم سوف تزداد وبالتالي يزداد تآكل القلم
- عند التشغيل الانهائي تكون هذه الزاويه كبيرة ولكن قلم القطع سيتعرض لقوة أكبر وبالتالي قلة متانته
- التغذية هي العامل الرئيسي لتحديد مقدار زاوية الخلوص

[3] زاوية الاقتراب الرئيسية ϕ:

محصورة بين سقط الحد القاطع الرئيسي على المستوي الرئيسي واتجاه التغذية

يؤدي مضمها نهائيا الى ← مضمار سماكة الجزء المنزوع وزيادة عرضه
- تنوزع الحرارة الناتجة عن القطع على طول أكبر من الحد القاطع
- زيادة متانة القطع وخصوصاً القوى المحورية
- انخفاض جودة السطح المشغل وذلك بسبب اهتزاز القطع الطويلة واهتزازها.

[4] زاوية الاقتراب المساعدة : ϕ_1

محصورة بين سقط الحد القاطع المساعد على المستوي الرئيسي واتجاه التغذية وتعمل على تقليل الاحتكاك بين السطح الخلفي للقلم وسطح المشغولة ان نقصها نهائيا يؤدي الى زيادة ضغط القطعة وبالتالي اهتزازات

[5] زاوية الشفة β [6] زاوية القطع δ [7] زاوية رأس قلم القطع (ε) [8] زاوية ميل الحد القاطع الرئيسي λ

ماهي شروط تركيب قلم القطع في الخراطة ؟

١- يجب أن يكون قلم القطع منطبقاً على محور المشغولة (سنطرة)
٢- أن يكون جسم القلم عمودياً على المحور
٣- عدم تطابق القلم مع محور المشغولة يؤثر على زاويا الجرف والخلوص وعدم التقيد يؤثر على زاويتي الاقتراب والمساعدة والأخيرة

كيف نحافظ على قلم القطع ؟

١- تثبيت القلم بحامله بشكل صحيح
٢- التبريد طالما يبدأ القلم بالقطع
٣- عدم تعريض القلم للتآكل الشديد
٤- فصل التغذية قبل ايقاف الآلة ثم سحب القلم وبعد ذلك توقف الآلة

قارن بين توضيع حد القلم أعلى أو أسفل المحور الذين

حد القلم أعلى من المحور
تزداد زاوية الجرف وتقل زاوية الخلوص وتحسن ظروف القطع بسبب انسياب الرايش وتقليل الاحتكاك وزيادة متانة القطع أما ساقها حتى اهتزاز المقلمة وزيادة الاحتكاك السطح الخلفي لقلم القطع والمقلمة المرصلة للتشغيل

حد القلم أسفل من المحور
تقل زاوية الجرف فتزداد زاوية الخلوص والقطع وتصرفون تحاول البادالقلم من الشغولة

ما هي الأساليب الممكنة في تثبيت المشغولات ؟

[1] الذنبات :
ذنبة خراب الرأسي تدور مع عمود الدوران والمقلمة المراد تغيلها .
ذنبة خراب الذيل ثابتة لا تدور في أغلب الأحيان.
سبب تآكل ذنبة خراب الذيل تزود نهايتها أحياناً بالكربيد السمنت .
من الأفضل استخدام الذنبات الدوارة .

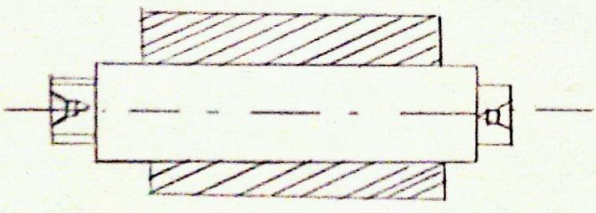
[2] الظروف السهلة :
حركة الفكوك الأربعة المستقلة تسمح بتثبيت القطع ذات الشكل الغير متماثل أما الثلاثية الفكوك حركة احداها تؤدي الى حركة مماثلة للفكين الآخرين وفي النهاية الحصول على تمركز ذاتي

[3] النمانف :
تثبت القطع الطويلة الرصينة التي يزيد طولها عن قطرها بـ ١٥ مرة والتي تعني تحت تأثير وزنها .
- نمانف الثابتة تستخدم لمسك النهايات والطوع الطرفية للقطع الطويلة
- النمانف المركبة تستخدم عند الخراطة الانهائية للقطع الطويلة وتكون لها فكان للربط فقط . وتثبت على عربة المسحة

[4] الصينية :-
قرص من الحديد الزهر لها نهايات ترتبط مع عمود الدوران وغالباً ما تكون مولبة وتزود ببعض المجاري والثقوب

[5] الزوايا

[6] السيا فات :
تستخدم في الحالات التي تكون المقلمة المتلة قوي على ثقوب وتكون السطح المراد تغيله موازي تماماً لمحور هذه الثقوب

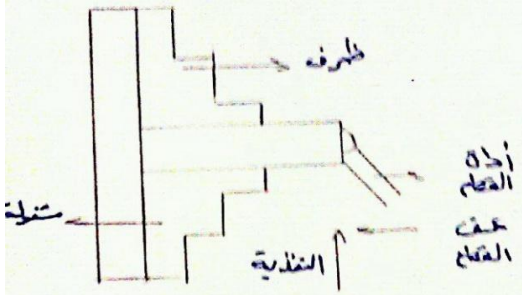


ما هي العيوب الناتجة عن الخراطة الاسطوانية ؟

١- استمرار القطع من جانب واحد وبقاء الطرف الآخر بدون تشغيل بسبب توقيف المشغولة
٢- عدم دقة المقاييس النهائية للسطح المشغل وذلك بسبب الخطأ في القياس بعد الشوط الأول
٣- عدم اسطوانية السطح المشغل وذلك بسبب زحزحة عرب الذيل بالنسبة لذبنة عرب الرأس
٤- الحصول على شكل برميلي بعد التشغيل بسبب تأكل حجر الدوران أو راسي الجهل نتيجة الاحتكاك المستمر
٥- جودة السطح المشغل غير مطابقة للجودة المطلوبة.

ما هي العيوب الناتجة عن الخراطة الجانبية ؟

١- بقاء قسم من السطح الجانبي بدون تشغيل
٢- عدم استواء السطح الجانبي
٣- تثبيت السطح الجانبي بشكل غير صحيح بالنسبة لمحور الذبتين.

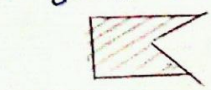


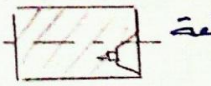
ما هي العيوب الناتجة عن مراطة الفضل والمجاري ؟

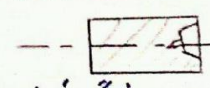
١- وضع المجرى غير صحيح بالنسبة لطول القطعة
٢- عرض المجرى أكبر أو أصغر من الحد المطلوب
٣- عمق المجرى أصغر أو أكبر من الحد المطلوب
٤- طول القطعة المفضولة غير صحيح
٥- جودة سطح المجرى أو السطح الجانبي للقطعة المفضولة غير كافية.

ما هي العيوب الناتجة عن المركزة ؟

١- زوايا المخروط أكبر أو أقل من ٥٠° فان الثقب يكون غير صحيح
٢- طول الجزء المخروطي أكبر من طول قطر المشغولة
٣- اذا كان الثقب المركزي مزاحاً بالنسبة لمحور القطعة
٤- محور الثقب المركزي مزاحاً عن محور المشغولة







لتجنب هذه العيوب ← أن يكون الثقب المركزي منجزاً بأبعاد قياسية موافقة للأبعاد المعتمدة عالمياً
أن يكون المخروط المركزي مشغولاً بزاوية ٦٠° وذو استواء جيد
يجب تشغيل السطوح الجانبية باستواء جيد وبشكل عمودي تماماً على محور المشغولة

متى تستخدم الخراطة الداخلية ولماذا تعد صعبة وماهي العيوب الناتجة عنها ؟

- تستخدم لهذه الطريقة عند ما لا تتوفر من عمليات الثقب ملاءمة مناسبة للسطح وعند عدم توفر مثقب حسب القطر المطلوب
- تعد هذه العملية صعبة لأن مقاس السطح الرئيسي لثقم القطع يجب أن يكون أقل بكثير من قطر الثقب وعدم امكانية العامل من مراقبة العملية لأنها تحدث داخلاً .

عيوب الخراطة الداخلية :

١- تباعد جزء من سطح التوقيف بعد استغلال (تثبت المشغولة بشكل خاطئ - التسامح أقل من المطلوب)
٢- ~~عدم الدقة~~ الجودة غير كافية (التحديد الخاطئ لثقم القطع - التثبيت الغير صحيح لثقم القطع - تعرض ثقم القطع للبلي - زيادة سرعات القطع
٣- مقطر الثقب خاطئ
٤- سطح الثقب المستغل غير دائري وذلك بسبب رقة المشغولة وضغط فكوك التثبيت عليها

تحدث عن الطرق التي تمكننا من الحصول على سطح مخروطية

١ استخدام ثقم عرضي : عندما يكون طول المخروط المطلوب لا يزيد عن 20 mm - تحصل زيادة في قوى القطع

٢ استخدام المسطرة المخروطية (ادارتها بزاوية (25 - 15) وهي زاوية ميل المخروط) تمتاز بـ :

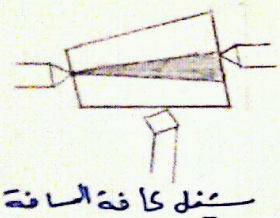
- السرعة وسهولة ضبطها .
- تعد المسطرة جهازاً اضافياً ملحقاً بالخراطة ولا حاجة لتغيير خواص الخراطة
- دقة القياس
- امكانية اتمام العملية بالكامل .
- امكانية استغلال السطوح الداخلية أو الخارجية على حد سواء .

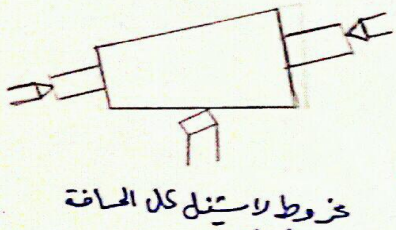
٣ ادارة الجزء العلوي للراسمة بزاوية ميل المخروط عندما تكون أقل من 5° وعيوبها :

- صعوبة أتمتها .
- لا تستخدم الا عند انجاز قطع قصيرة .

٤ زحزحة جسم غراب الذيل عرضياً ولها حالتين :

عيوبها ← لا يمكن اجراء خراطة داخلية
تآكل الدنتين والثقوب المركزية بسبب انحراف الدنتين


يستغل كافة المسافة

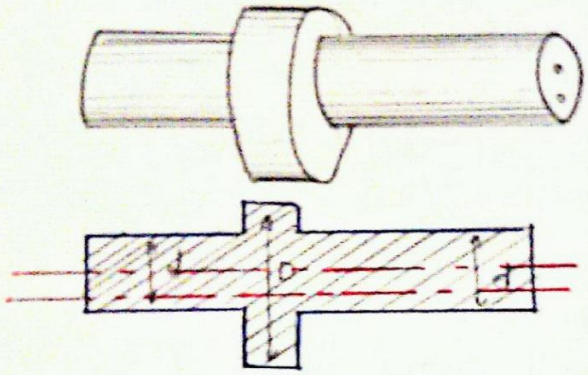

مخروط لا يستغل كل المسافة بين الدنتين

ماهي العيوب الناتجة عن الخراطة التشكيلية ؟

الحصول على شكل جانبي غير صحيح ← أخطاء التشكيل ذات شكل غير صحيح
- استعمال الخاطئ للأقلام
- اخماد المشغولة
- التثبيت الخاطئ للقلم
- الخلوص في العناصر الكيماتية
- أجهزة نقل الحركة

عدم الصقولة الكافية ← الاختيار الخاطئ لزوايا البرف
- التقدمية أكبر من الحد المسموح به
- اهتزاز القلم أثناء القطع
- صلادة المشغولة العالية
- التثبيت الخاطئ للقلم

ماهي الطريقة التي لمكننا من تشغيل السطوح الاسطوانية ؟



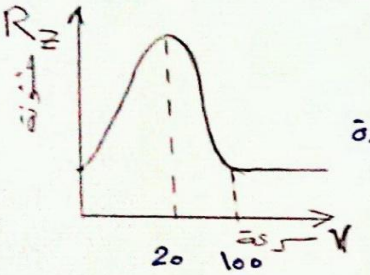
سيتبقى على السطح المشغل المراد عمله نقبان مركزيان يبعدان عن بعضهما المسافة التي تساوي الاختلاف المركزي (e)

ماهي العيوب الناتجة عن قطع اللوالب بواسطة قلم القطع ؟

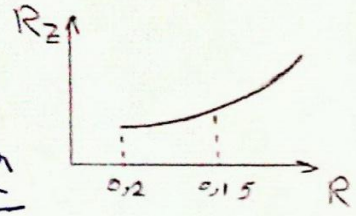
١- عدم دقة أبعاد اللولب
٢- عدم صحة الشكل الكابني للولب .
٣- جودة سطح اللولب المنتج غير كافية .

ماهي العوامل المؤثرة بجودة السطح المشغل في الخراطة ؟

سرعة القطع :
أكثر مجالاً لتعرض الخشونة لصغرة عند السرعة 20 m/min



التغذية
أكثر من 0.2 تشترك بمالا كبيراً من الخشونة



تحمل القطع : لا يترك أثراً كبيراً لذلك يهمل

تأثير زاوية الجرف : كلما ازدادت هذه الزاوية قل الاحتكاك بين السطح الأمامي للقلم والرايش ويزيد نعومة السطح

تأثير زاوية الخلوص الجانبي : عندما تكون صغيرة بين 1° - 2°

تأثير زاوية الاقتراب : تزداد الخشونة بازديادها

تأثير البنية الذرية : عند زيادة سرعة القطع تقل تأثيرها

الاستواء الغير صحيح للحد القاطع - وصفية التثبيت - نظام القطع سوائل التبريد والتزييت

عدد أنواع المخارط مع الفرق بينها ومثال على استخدامها :

١- المخارط الرأسية : تدور شغل محمولي على طاولة التثبيت وليس لها خراب ذيل (تشكيل مجرى لحركات الاختراق الداخلي)
٢- الحمية : لا يوجد خراب ذيل (مخارط المشغولات ذات الأقطار الكبيرة والسماكات القليلة)
٣- سقالة أعلام القطع : تستخدم في الانتاج الكبير .
٤- البرصية : تحوي على رأسي لمحوري دوار بدل خراب الذيل (تستخدم للإنتاج الكبير والمتوسط)
٥- الأوتوماتيكية : العملية مؤتمتة بالكامل
٦- الأوتوماتيكية : للإنتاج الكبير لارتفاع تكاليفها

بوصة = 25.4 mm

مسألة:

المطلوب اختيار سنات التشغيل لخراطة لولب مقلوبه $\frac{1}{12}$ بوصة وخطوة لولب المحرك $\frac{1}{4}$ بوصة

$$i = \frac{Sth}{Sg} = \frac{\frac{1}{12}}{\frac{1}{4}} = \frac{4}{12} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{6} = \frac{1 \times 20}{2 \times 20} \times \frac{4 \times 25}{6 \times 25}$$

الشرط الأول: $Z_1 + Z_2 > Z_3 + 15$

$60 > 115$ غير صحيح

يجب تبديل اختيار عدد الأسنان

$$\frac{4}{12} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = \frac{1 \times 20}{2 \times 20} \times \frac{2 \times 15}{3 \times 15} = \frac{20}{40} \times \frac{30}{45}$$

$\Rightarrow 50 > 55$

$Z_3 + Z_4 > Z_2 + 15$

$85 > 15$

$$\frac{20}{40} \times \frac{100}{125} = \frac{Z_1 \cdot Z_3}{Z_2 \cdot Z_4}$$

السنات القائدة

$Z_1 = 20$

$Z_3 = 100$

السنات المقودة

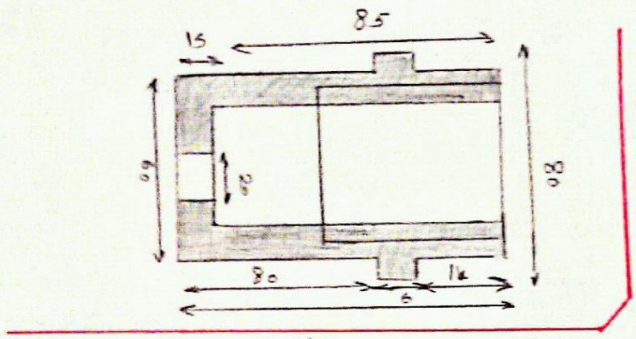
$Z_2 = 40$

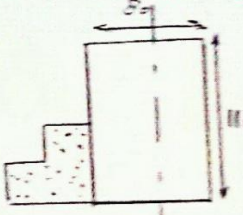
$Z_4 = 125$

يراد تصنيع القطعة المحددة بالشكل وهي عبارة عن كوب ذي سفة والمطلوب:

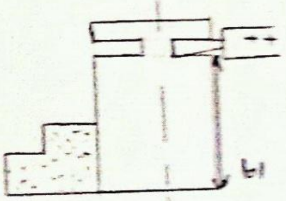
١- ارسم الخطة التسلسلية

٢- حدد أدوات القطع والقياس المستخدمة

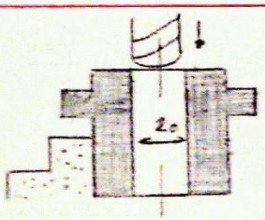




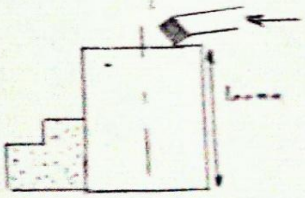
١ سنبتة قطعة اسطوانية كما هي مطلوب القطعة المراد صنعها ولكن بزيادة قليلة من أجل التنعيم والتلميع ولها نفس القطر



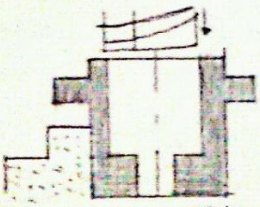
٢ بواسطة أداة قطع الجاري تقوم بالحصول على الطول المطلوب ويمكن تزيد عليه 1 mm لأجل التنعيم



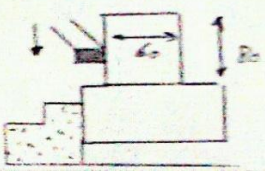
٥ ثقب الجرئ الصغير



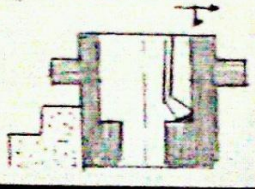
٣ التنعيم وهي عملية خراطة جانبية



٦ ثقب الجرئ الكبير بأقطار القطر المطلوب

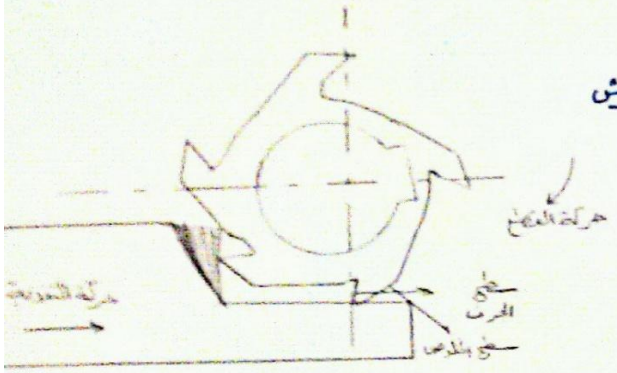


٤ خراطة اسطوانية ليصبح القطر 60 وعلى طول 80 ثم تقلب القطعة للحصول على طول 12 وبنفس القطر ثم التنعيم



٧ التنعيم حتى الحصول على القطر المطلوب بواسطة الخراطة الداخلية

مما يتكون مقطع التفريز ؟



١- سطح الجرف (السطح الأمامي للسن) وهو السطح الذي ينساب عليه الرايش
٢- سطح الخلوص (السطح الخلفي للسن) وهو السطح المتجه نحو سطح القطع
٣- ظهر السن وهو السطح المواصل لأحد الأسنان بعد السطح الأمامي
٤- المستوي الجانبي : مستوي التفريز المتعامد مع محوره
٥- المستوي المحوري : هو المار عبر محور القطع وأحد الأسنان
٦- الحرف القاطع هو الخط الناتج عن تقاطع السطحين الأمامي والخلفي
٧- الحرف القاطع الرئيسي : هو الذي يقوم بانجاز العمل الأساسي للقطع

ماهي الفوائد المتبعة في تحديد اتجاه القطع في مقطع التفريز ؟

١- أثناء تشغيل الصمود الرئيسي ننظر من خلاله الى مقطع التفريز فإذا كانت حركة دوران القطع مع عقارب الساعة فإن عمود الدوران يعد يمينياً أما بالعكس فانه يعد يسارياً . أما اذا نظرنا الى عمود الدوران من اتجاه الطاولة فإن مقطع التفريز اليميني يجعل الرايش الى اليمين أما اليساري الى اليسار.

٢- أثناء تشغيل الصمود الرئيسي للفارزة ننظر الى مقطع التفريز ، اليميني يدور مع عقارب الساعة واليساري عكسها

٣- في الحالات العادية يدور عمود الدوران الرئيسي الى اليسار في آلات التفريز الأفقية والى اليمين في الرأسية .

مطلوب تصنيف مقاطع التفريز :

١- حسب اتجاه السن ← ذات أسنان قائمة
ذات أسنان مائلة
ذات أسنان حلزونية
ذات أسنان مختلفة الاتجاهات

٢- حسب تصميم السن ← ذات أسنان عادية
ذات أسنان مخلخلة

٣- حسب البنية الداخلية ← قطعة واحدة
تركيبية
ذات أسنان ملحقة
ذات رؤوس قابلة للفك

٤- حسب طريقة التثبيت ← مقاطع تفريز منقبة
مقاطع تفريز جانبية مزودة بساق محورية أو اسطوانية

تحدث عن استخدام مقاطع التفريز :

يراعى استخدام مقاطع التفريز للعادة تصحيح الحواف التي تحدث للحفاظ على جودة السطح المشغل والتقليل من القدرة ويعادا استخدم على آلات التجليخ .

مما تتألف أنواع آلات التفريز وممانتألف ذات الركبة ؟

حسب حركة الطاولة تقسم آلات التفريز الى (أفقية - رأسية - ذات أغراض خاصة)
تقسم آلات التفريز ذات الركبة الى (الكبل - الركبة - الطاولة - الحامل العلوي - المنزلقة المسترجعة)

ما هي عناصر عملية القطع بالتفريز ؟

١- سرعة القطع : المسافة التي نقطعها أبعد نقطة من الحد القاطع لسن عن محور القطع في دقيقة m/min

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$$

٢- التغذية ← في دقيقة واحدة $S = S_0 \cdot n$

دورة واحدة للقطع $S_0 = S_z \cdot Z$

لسن واحد من القطع $S_z = \frac{S_0}{Z}$

٣- عرض التفريز

مسألة :

مقطع تفريز عدد أسنانه (30) ويدور بسرعة (100 (r.p.m) بتغذية قدرها 0,025 mm/Z والمطلوب إيجاد قيمة التغذية لكل دورة و التغذية بالدقيقة

التغذية لكل دورة ⇐ $S_0 = S_z \cdot Z = 0,025 \times 30$ ⇐ 0,75 mm/R

التغذية في الدقيقة ⇐ $S = S_0 \cdot n = 0,75 \times 100$ ⇐ S = 75 mm/min

مسألة

يتم تفريز شغلة من الصلب الإنشائي $\sigma_b = 75\ Kg/mm^2$ ومقطع التفريز ذو الرصن

$D = 90mm$ وقطر مقطع التفريز $S = 65 mm/min$ وكانت التغذية $t = 6mm$ وعمق القطع $B = 85mm$

وعرضه $B = 120mm$ وعدد أسنان مقطع التفريز $Z = 8$ وعدد دوراته $n = 60 r.p.m$ والمردود $\eta = 0.8$

١ تحديد أكبر سماكة للرايش

$$a_{max} = S_z \times 2\sqrt{\frac{t}{D} - \frac{t^2}{D^2}}$$

$$a_{max} = \frac{65 \times 2}{60 \times 8}\sqrt{\frac{6}{90} - \frac{36}{8100}}$$

$a_{max} = 0,068\ mm$

٢ متوسط مساحة مقطع الرايش

$$F_m = \frac{B \cdot t \cdot S_z \cdot Z}{\pi \cdot D} = \frac{85 \times 6 \times 0,135 \times 8}{3.14 \times 90} = 1.95 mm^2$$

٣ حساب قوة القطع المحيطية

الحصول على قيمة الضغط النوعي من الجداول القياسية

$F = F_m \cdot P = 1.95 \times 46 = 900 Kg$

٤ القدرة اللازمة لعملية التفريز

$$N_e = \frac{1.15 \times M_{sp} \times n}{716200}$$ (1.15 عامل)

$$M_{sp} = \frac{F \cdot D}{2} = \frac{900 \times 90}{2} = 40.500\ Kg.mm$$ عزم الدوران

$$\Rightarrow N_e = \frac{1.15 \times 40500 \times 60}{716200} = 3.9\ HP \Rightarrow N_{mot} = \frac{N_e}{\eta} = \frac{3.9}{0.8} = 4.8\ HP$$

عدد الأسالیب المتبعة في ربط المستولدات على آلة التفریز وما الأسالیب المتبعة عن الربط بواسطة القوامط ؟

١- القوامط والأسالیب والقواعد المتبعة في ← يجب أن يكون لولب التثبيت للقامط أقرب ما يمكن للمستولة
يجب أن تستند القامط الى قالب استنادي له ارتفاع المستولة
يجب أن تستند جزء المستولة الموجود تحت القامط تماماً الى الطاولة
ربط سائر الربط في التفريز الخشن بإحكام أما في الانجازي يكون مضبوطاً

٢- تكمل على شكل حرف V
٣- زوايا التثبيت
٤- المناجل
٥- نباطات خاصة
٦- دلائل التثبيت

عدد مع الشرح أنواع التقسيم :

١- المباشر : تتم المستولة بين جهاز التقسيم وغراب الذيل وتكون المستولة متصلة بقرص التقسيم عن طريق كلاب الادارة يحتوي القرص غالباً على 24 ثقب وبالتالي تقسم المستولات بتقسيمات من مضاعفات 24

٢- الغير مباشر : تكون المستولة متصلة بمحور التقسيم الذي يدار بواسطة مرفق التقسيم كبرشيق مسننات دودية تتألف من لولب دودي ذي باب واحد وسن دودي عدد اسنانه 40 سن

٣- التقسيم التفاضلي : يستخدم عندما يتطلب الأمر قطع مستنات لا يوجد لها قرص بعدد ثقوب مناسبة . تتم ادارة قرص التقسيم بواسطة طاقم من المسننات تصل محور القرص بمحور المستولة

مسألة :

مطلوب تفريز مسنن عدد أسنانه 71 سن

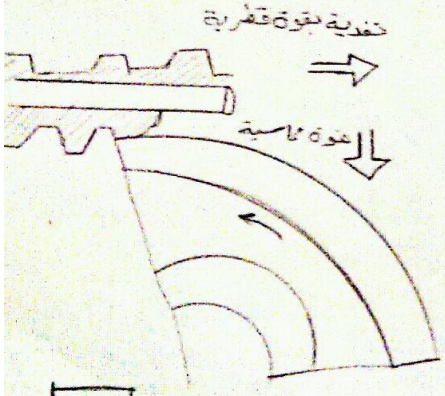
الحل : $T' = 70$ لأنه أقرب رقم لـ $T = 71$ ثم نحسب عدد دورات المرفق $n_{cr} = \frac{40}{T} = \frac{12}{21}$ أي يجب أن يدور المرفق 12 ساعة بين الثقوب من دائرة تحوي 21 ثقب. (من الجداول في الدائرة الأولى من القرص الثاني)

ثم نحسب عدد الأسنان القابلة للتبديل $i = \frac{40}{T}(T' - T) \Leftarrow i = -\frac{4}{7}$ الاشارة السالبة تعني أن اتجاه دوران قرص التقسيم عكس دوران المرفق

كيف تتم عملية التفريز الحلزوني ؟

من خلال تأدية المستولة حركتين (حركة تغذية طولية بوساطة الطاولة - دورانية بواسطة رأس التقسيم)

كيف يتم انتاج المسننات الدودية ؟



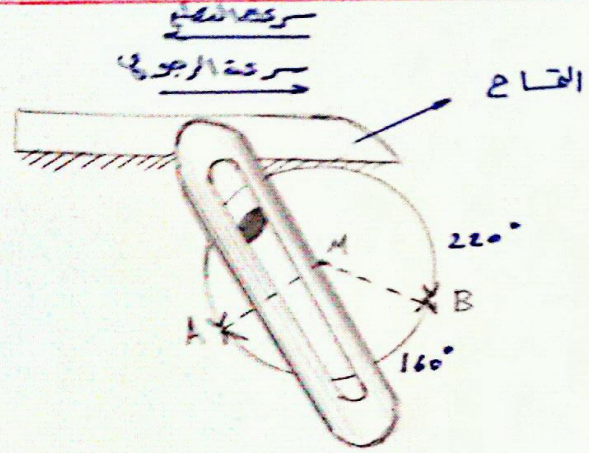
التفريز المحيطي بتطع مفرز محدد له قطر اللولب الدودي ومفتوح عدد أبوابه ثم تشغيل هذا المقطع مع السن الدودي المطلوب تصنيعه

* التغذية القطرية تتم اذا كانت زاوية الخطوة في اللولب الدودي أقل من 8°
* التغذية المماسية تتم اذا كانت زاوية الخطوة في اللولب الدودي أكثر من 8°

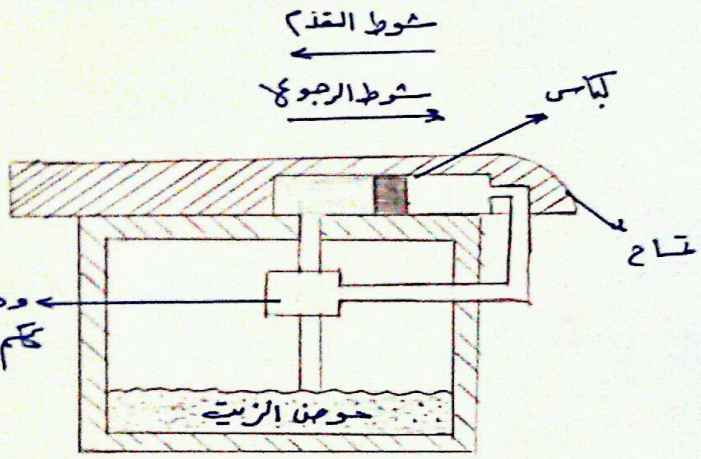
ما هي الصفات التي يجب أن تتمتع بها آلات القطع ؟

1- أن تكون سرعة القطع عبارة عن سرعة الرجوع في الحركة الترددية وذلك لتوفير الزمن والجهد المبذول
2- أن تكون التثبيت متيناً وذلك للتغلب على الصدمات التي تتعرض لها أثناء القطع
3- إمكانية التحكم في ضبط طول المشوار ونقطة بدايته ونهايته وتأمين معدلات القطع المناسبة

علل سبب كون حركة الرجوع سريعة لكل من المنشطة النظاحة الميكانيكية والهيدروليكية ع الرم :

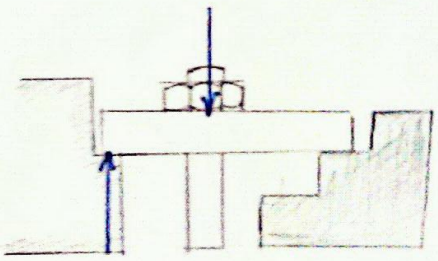


ان حركة الرجوع السريعة بالمنشطة النظاحة الميكانيكية عن طريق الزاوية التي تقطع القوس الخارجي A B
بينما السرعة التي تقطع بها القوس الداخلي
وبما أن القوس الداخلي مساحته أقل لذلك تكون حركة الرجوع سريعة

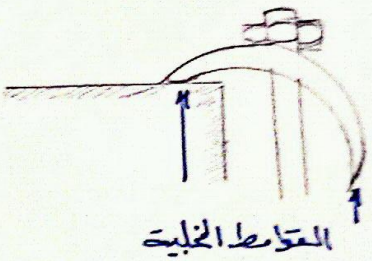


ان حركة الرجوع السريعة في المنشطة النظاحة الهيدروليكية سببه الفرق في المساحة الفعلية على طرفي الكابس العيني واليسرى

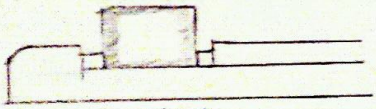
ما هي الطرق المستخدمة لتثبيت المشغولات أثناء عملية القطع ؟



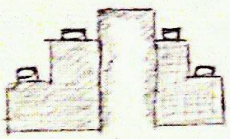
المقاوط الحديدية
تعتمد على نظرية الروافع لذلك يجب أن تكون لولب التثبيت قريباً من القطعة لتلقى أكبر قوة ممكنة



المقاوط الخلبية

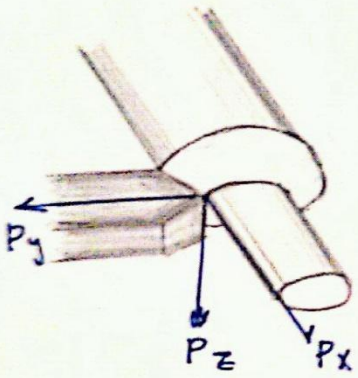


الملازم
تتمتع بالمرونة وسهولة التثبيت وتكون الحركة اما هيدروليكية الهوائية أو ميكانيكية



أدوات التثبيت الاسفنية
تستخدم لتثبيت الأسطح التي لا تتمتع باستواء جيد

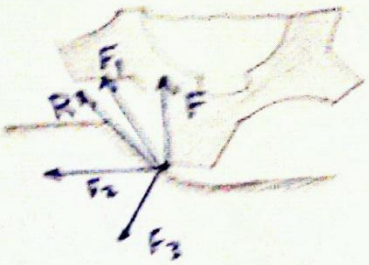
قارن بين التفل والتفريز والخراطة من حيث شكل حركة القطع .



P_z : قوة القطع المماسية عمودية على محور المشغولة وباتجاه الحركة الرئيسية

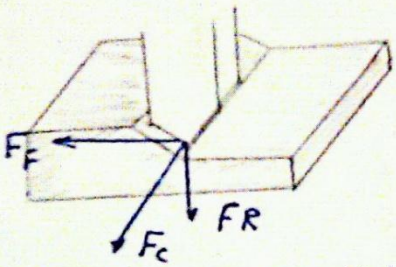
P_x : القوة المحورية توافق التغذية

P_y : القوة القطرية اتجاهها أفقي ومحوري على محور المشغولة



R المحصلة التي يمكن أن تحلل الى مركبة أمامية F_2 ورئيسية F_3

F القوة المحسلة وهي الهامة في الحسابات يمكن بجمع F_2 و F_3 للحصول على F



F_c : باتجاه الحركة الرئيسية

F_R : اتجاه عمودي على السطح المشغل

F_f :

قارن بين التثقيب والتفل والتفريز والخراطة والتجليخ من حيث الحركة الرئيسية والتغذية

	الخراطة	التثقيب	التفريز	التجليخ	المشغلة ذات الربة
الحركة الرئيسية	دورانية للمشغولة	دورانية للمثقب	دورانية لمحور القاطع	دورانية الحجر	حركة الربة وحامل القطع
التغذية	خردية سنية للقلم	خردية للمشغولة	خردية للمشغولة	دورانية وسيلة للمشغولة	متقطعة سنوار كامل وسنوار غير كامل

ما المفهوم العام لعملية التثقيب ؟ ثم عدد أنواع المثاقب وما هي أجزاء المثقب الحلزوني ؟

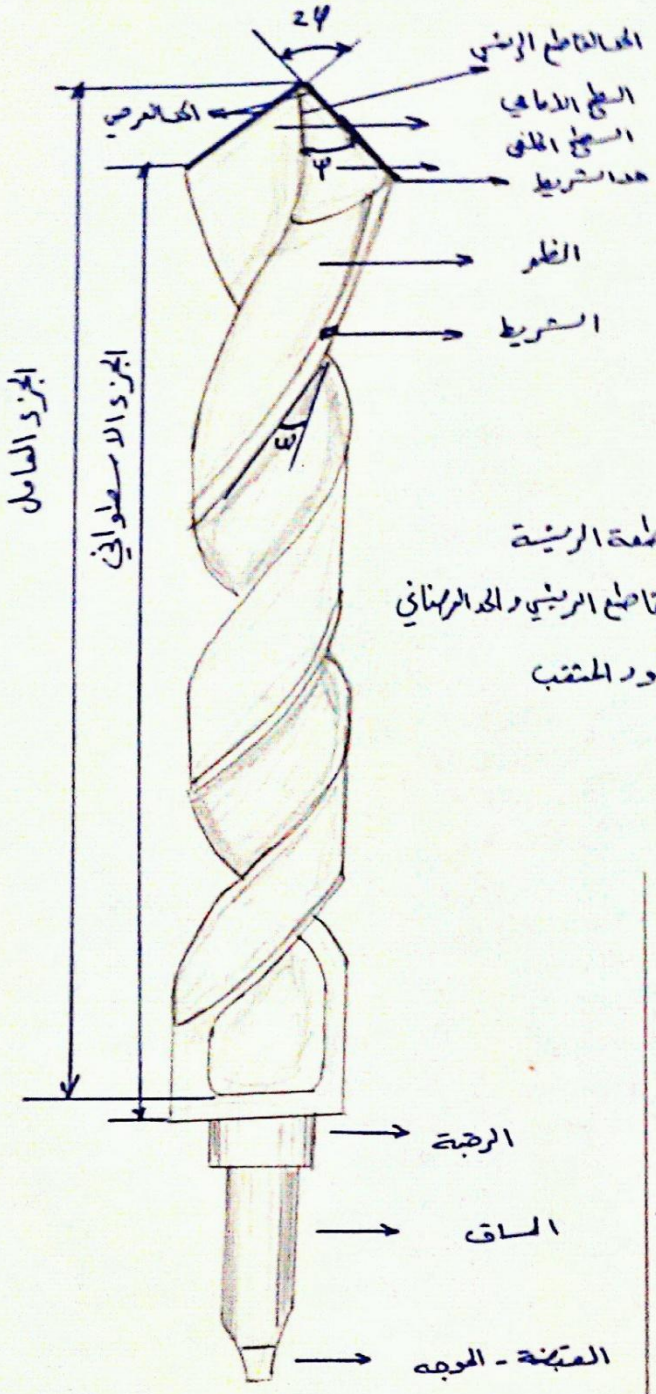
تستعمل الثقوب الاسطوانية باستخدام أداة قطع تدور حول محور معين حيث يبعد الحد القاطع عن المحور بنصف قطر الثقب

تقسم من حيث تصميم الجزء القاطع ← مثاقب حلزونية
مثاقب سيخية
مثاقب الثقوب العميقة

تقسم من حيث الموصفات ← مثاقب حلزونية
مثاقب الثقوب العميقة
مثاقب الثقوب الحلقية
رؤوس التجويف

يتألف المثقب الحلزوني من :

* الجزء العامل : هو الجزء المزود بجاري لولبية و يتألف من الأجزاء الفاطعة
* الجزء القاطع : يتألف من الحدود الفاطعة الرئيسية - الحد المرصفي - حد الشريط و الشرائط اللولبية
* الرقبة هي الجزء الواقع بين الجزء العامل و ساق المثقب
* الساق هو الجزء المخصص لتثبيت في المثقب المزوطي
* الموجه لنقل عزم اللي من محور الدوران لك المثقب



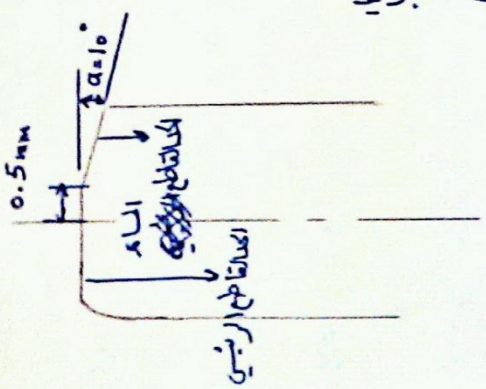
زوايا المثقب :

١- زاوية رأس المثقب 2φ (118° - 116°) تشكلها الحدود القاطعة الرئيسية
٢- زاوية ميل الحد القاطع المرصفي φ (55° - 55°) تقع بين الحد القاطع الرئيسي و الحد المرصفي
٣- زاوية الجاري اللولبية : (40° - 48°) محصورة بين محور المثقب و مماس الخط اللولبي على سطح القطر الخارجي للمثقب

تحدث ما تعرفه عن مثاقب الدافع و البنادق :

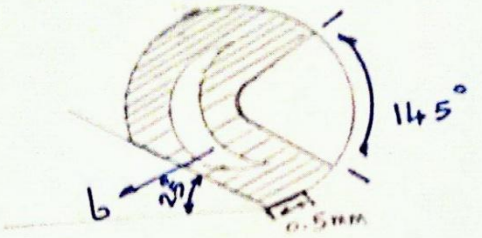
مثاقب الدافع عبارة عن قضبان اسطوانية مصنوعة من الصلب الكربوني و قد قطع على النهاية الأمامية بحيث يكون السطح المتشكل أعلى من المركز بمقدار (0.2 - 0.5) و لمثاقب الدافع حدين قاطعين :
- حد قاطع رئيسي موجه نحو مركز المثقب بزاوية 90°
- حد قاطع مساعد يميل بزاوية 0°

ان الزاوية الخلفية α يتم تحديدها بحدود 10° - 8° وذلك بهدف تقليل الاحتكاك على السطح الخلفي للمثقب
تستخدم هذه المثاقب للحصول على ثقوب دقيقة و ملساء و لكنها تتعب بصعوبة اطراح الرايش من الثقب و كذلك بصعوبة التبريد



تستخدم ثقوب البنادق لتشغيل الثقوب العميقة والتي تتطلب الى دقة كبيرة وقطرها لا يزيد عن 20mm
وتتألف ثقب البنادق من جزأين: جزء عامل يصنع غالباً من الصلب سريع القطب
الساق متصلة بواسطة اللحام مع الجزء العامل

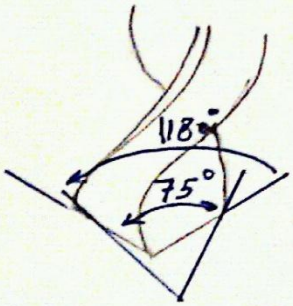
يكون الساق على شكل انبوب وبواسطة ثقبه الداخلي يدخل سائل التبريد الى الحدود القاطعة تحت ضغط عالي ويدفع الرايش الى قناة مخصصة لإزالة الرايش تحت تأثير هذا الضغط.



ماهي الطرق المتبعة لتعيين الخواص التشغيلية للحدود القاطعة للثاقب ؟

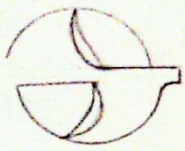
الطريقة الأولى :

التسنين الثنائي المزدوج عندما يكون له حدان قاطعان
في البداية تشكل الحدود القاطعة الصغيرة بزاوية (70°-75°) ثم تشكل الحد القاطع الثاني الطويل وبنتيجة هذا التشكيل المزدوج للحدود القاطعة يزداد عرض الرايش وتنقص سماكته في الأجزاء الأكثر توتراً من الحد القاطع



الطريقة الثانية :

تسنين السنة العليا وبالتالي تقليل التغذية عند التثقيب ويزداد طول الحد القاطع
وقليل الاجهاد على طول الحد القاطع ويزداد حر أداة القطع .
في البداية تشكل الحدود الصغيرة بزاوية 55° ثم الطويلة ثم الطويلة جداً



* يشكل حاد أثناء التسنين يجب مراعاة ← أن تكون الحدود القاطعة متماثلة
أن يكون الحد العرضاني ستيماً ومائلاً بزاوية 55° بالنسبة للحد القاطع

ماهي الحالات الوجودية لحدوث عيب التواء المثقب عن الاتجاه المطلوب ؟

1- عند تثقيب المستطيلات التي تكون سطوحها الجانبية غير متعامدة مع المحور
2- عند استخدام المثاقب الطويلة
3- عند استخدام مثاقب ذات تسنين خاطئ وخاصة عندما يكون أحد حدودها أطول من الآخر
4- الثقوب تحوي على شوائب أو حفر
5- استخدام دلائل التبئين بشكل خاطئ حيث يؤدي الى كسر أداة التثقيب

ما هي الأمور الواجب اتخاذها عند تثبيت المشغولات عند التثقيب ؟

١- أن يكون رأس أداة التثقيب منطبقاً تماماً مع مركز الثقب
٢- أن يؤمن التثبيت تماماً صحيحاً بين القطعة وأداة التثقيب .
٣- أن يكون التثبيت متيناً ومحققاً لفائدة التثبيت العظمى للشغل فلا يزوم الدوران .

عدد أنواع آلات التثقيب ثم اذكر ما يتميز ذات التوجيه الاهدائي

١- آلة التثقيب ذات القائم
٢- آلة الثقب متعددة الأعمدة
٣- مكتب الدف المصنف قطرياً
٤- آلة التثقيب الجانبي
٥- الاهدائية ← تصميم جاسئ بصفة خاصة لدقة عالية حتى في الأعمال الصعبة
← دقة مرتفعة لجميع الأدلة والحامل .
← سرعة عالية لعمود الدوران ٣٥٠ ، ٢٥٠ دورة
← ثقوب الغلاية صغيرة ٥٠٠٤ م
← طاولة تعزك في اتجاهين طولية وعرضية مع امكانيات تزويدها بسرعة التغذية