پێڤاژۆی پیشەگەری

لە ئەندازیاری میکانیکدا

Manufacturing Process in

Mechanical Engineering

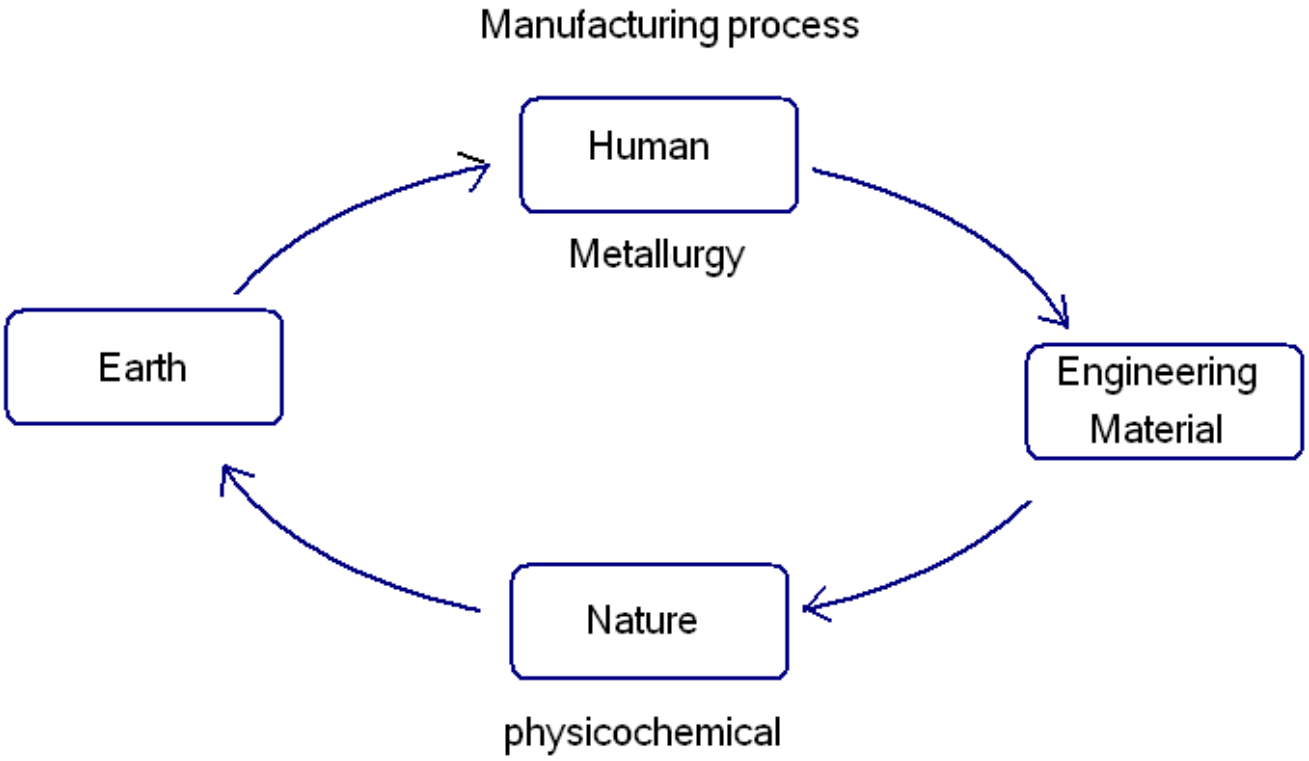
Email: Rawaz7509@yahoo.com

Email: Rawaz7509@gmail.com

www.ferhang.com فەرهەنگی ئەندازیاری

Introduction

پێشەکی



هیچ مادەیەك لەسروشتدا بەشێوەی سەربەخۆ بونی نیە بەڵکو خۆڵە یان بەردە کە لەشێوەی ئۆکسید دایە کە50% بریتیە لە ئۆکسجین وە50% بریتیە لە مادەکە خۆی ،وەك ئۆکسیدی ئەلەمنیۆم .بەڵام زێڕ واتە ئاڵتون بەشێوەی سەربەخۆ هەیە لە سروشتدا، سلیکۆن یەکەم مادەیە کەڕژەکەی لەهەموو مادەکانیتر زیاترەو نزیکەی 25% توخماکانی زەوی پێك دەهێنێت.وە لە باواری ئەلکترۆنیاتدا بەکار دەهێنرێت وەك مۆبایل و کاتژمێر وتەلەفیزیۆن و کۆمپیوتەر وهتد....

مرۆڤ ئەم مادانە پوختەدەکات بەهۆی پڕۆسەی دروستکردنەوە ،یان بەهۆی کانزاسازیەوە

کە ئەم مادانە پێیاندەوترێ مادەی ئەندازەی چونکە شێوەی ئەندازەییان هەیە وەك لاکێشە و سێگۆشە و بازنە.

مادە ئەندازەییەکان بەکاردەهێنرێن بۆ دروستکردنی باڵەخانەکان و مەکینەکان و ئامێرە کارەباییەکان.

Question: What are the properties of engineering materials?

Answer:

1. They have Engineering shape.
2. Determine chemical composition.
3. Correct physical properties.
4. Dimensions and standards.
5. Interchangeability.
6. Certain life.

پرسیار: تایبەتمەندیەکانی ماددە ئەندازیارەکان کامانان؟

وەڵام:

١ .شێوەی ئەندازەییان هەیە .

٢ .پێکهاتەی کیمیاویان دیاری کراوە .

٣ .تایبەتمەندیی فیزیای ڕاستیان هەیە .

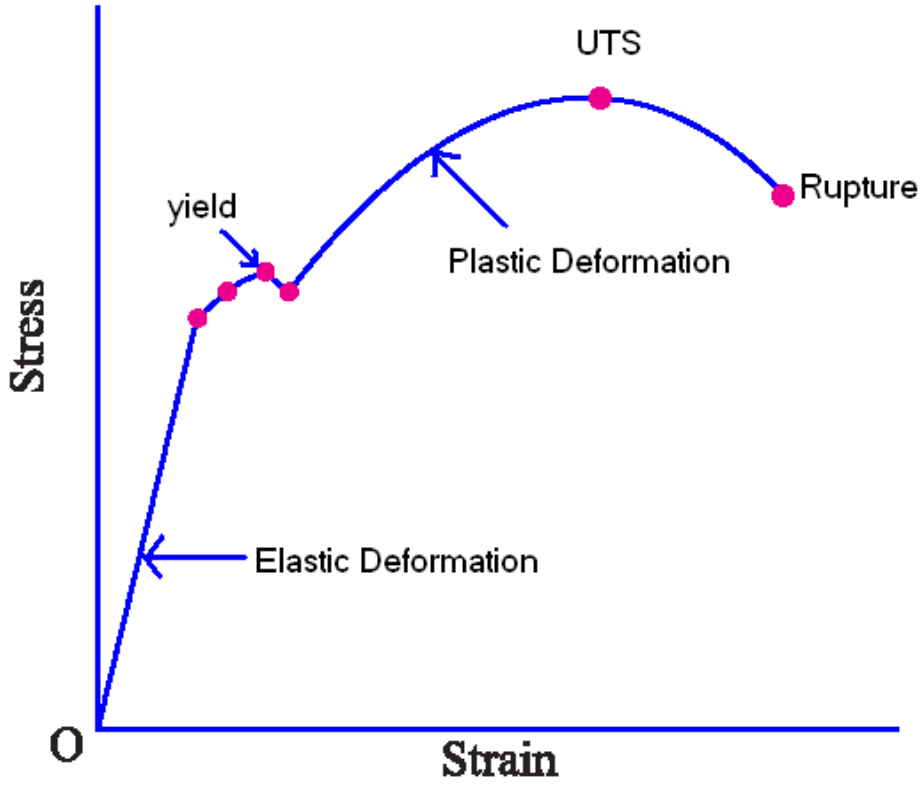
٤ .ڕەهەند و پێوانەیان زانراوە.

٥ . پارچەکان پێوانەیان بۆ یەکتر دەگونجێت.

٦ .تەمانیان زانراوە .

Metal cutting theory

بیردۆزی برینی کانزاکان



There are two types of manufacture:

1. By metal cutting.
2. By metal forming or by plastic deformation.

دوو جۆری دروستکردن هەیە :

١ .بە برینی کانزا .

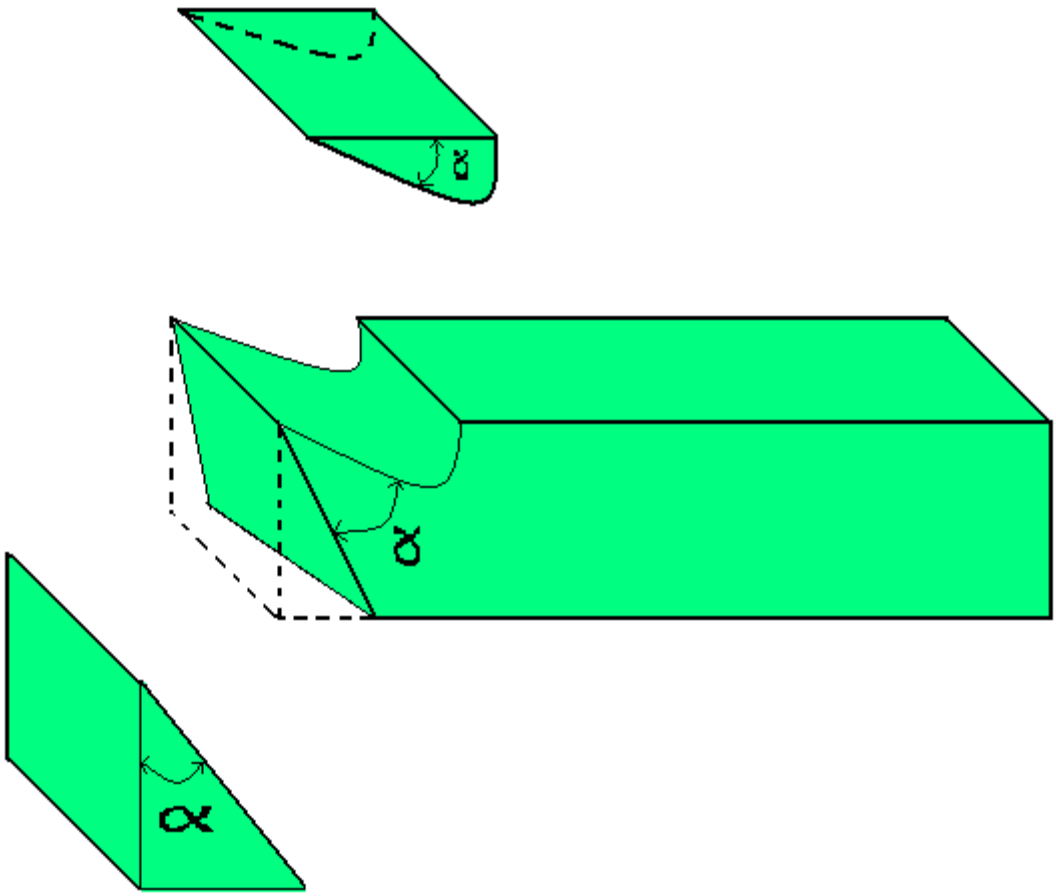
٢ .بە پێك هێنانی کانزا یان لەلایەن تێکچونی پلاستیکی.

All designs are under the roof of yielding stress. In metal cutting, the force applied on the piece must be greater than UTS to make the piece fracture under the action of the force. The fracture piece is called chip. In metal forming, the force applied on the piece is greater than yielding stress but less than UTS .

هەموو نەخشەسازیەکان لەژێر سەربانی فشاری هێنانە بەرهەمهێنانەوەیە .لە بڕینی کانزا، هێزەکە بەکارهێنراو لەسەر پارچەکە دەبێت مەزنتربێت لە UTS بۆ شکانی پارچەکە لەژێر کاری هێزەکەدا. پارچەشکاوەکە پێیدەوترێت ڕایش . لە پێك هێنانی کانزا، هێزی بەکارهێنراو لەسەر پارچەکە مەزنترە لە فشاری بەرهەم هێنان بەڵام کەمتر لە UTS.

Geometry of cutting tools

ئەندازەسازی ئامێرەکانی بڕین



Orthogonal cutting tool ئامرازی بڕینی ڕاستەگۆشە

$\gamma: Rake\ angle$

$\alpha: Clearance\ angle$

$\beta: Tool\ angle\ (Metalic\ angle)$

$$\gamma + \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$$

گۆشەی ڕاماڵین : γ

گۆشەی پاك كردنەوە : α

گۆشەی ئامراز (گۆشە كانزای) : β

There are three angles for the cutting edge on the cutting tool, $rake\ angle\ (\gamma)$,

It is better to increase the rake angle for easy flow of the chip and decreasing the heat of cutting.

$Clearance\ angle\ (\propto)$, it is better to increase the clearance angle to decrease the friction between the surface of cut and the cutting edge of the tool.

$Tool\ angle(\beta)$, it is better to increase the tool angle for increasing the resistance of the tool to the mechanical forces. The sum of these angles is $\frac{\pi}{2}$

And we have to find a solution between these angles for each cutting operation, For the soft materials like (AL), the angle βcan be decreased for the benefit of the angle $\propto and\ \gamma$. But for hard materials, it is better to use higher value of the tool angle.

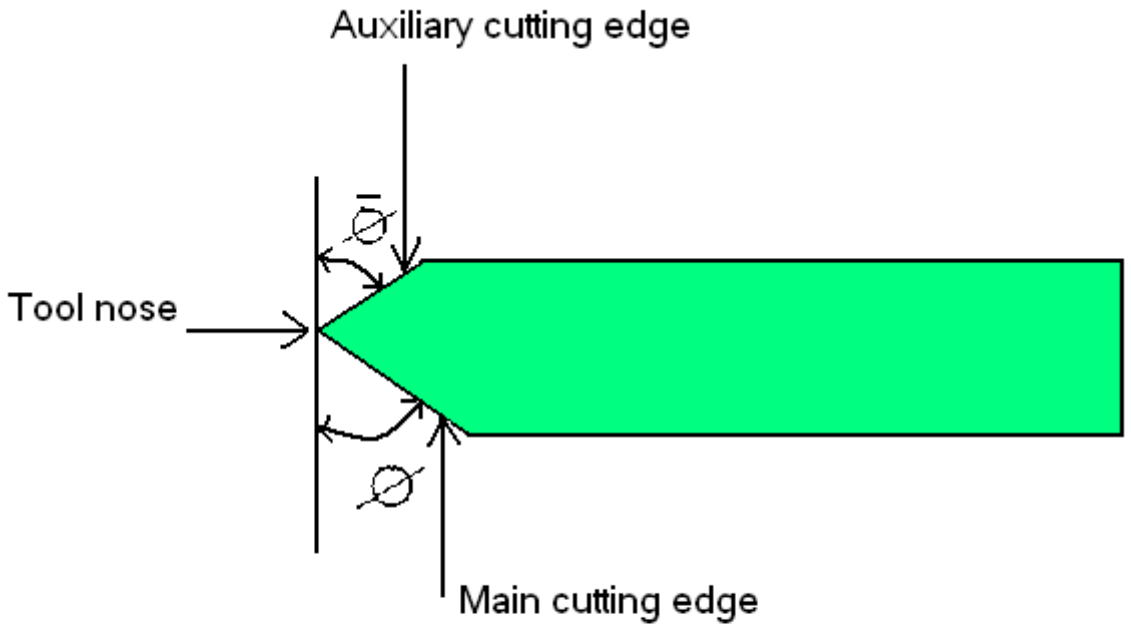
سێ گۆشە هەیە بۆ لێواری بڕین لەسەر ئامراز بڕین، گۆشەی ڕاماڵین (γ) ،

ئەوە باشترە تا گۆشەكەی خاكڕن زیاد بكات بۆ ئاسان ڕۆیشتنی پارچەكە و كەم بوونەوەی گەرمیی بڕین .

گۆشەی پاك كردنەوە ($\propto$) ، ئەوە باشترە تا گۆشەكەی پاك كردنەوە زیاد بكات تا لێكخشانەكە كەم ببێتەوە لەنێوان ڕووبڕینەكە و لێواری بڕین ئامرازەكە .

گۆشەی ئامراز (β) ، ئەوە باشترە تا گۆشەكەی ئامراز زیاد بكات بۆ زیاد كردنی بەرگری ئامرازەكە بۆ هێزی میكانیكی .سەرجەمەی گۆشەكان $\left(\frac{\pi}{2}\right)$ ە.

وه پێویستە ئێمە چارەسەرێك دەدۆزینەوە لەنێوان ئەم گۆشانەدا بۆ هەر كرێكی بڕین ، بۆ ماددەی نەرم وەك (AL) ، گۆشەی β دەتوانرێت كەم دەبرێتەوە بۆ سوودی گۆشەكانی ∝ و γ . بەڵام بۆ ماددەی سەخت، ئەوە باشترە تا بەهای بەرستری گۆشەی ئامراز بەكار بهێنێت.



Approch angle

Auxiliary Approch angle

Oblique cutting tool ئامراز بڕینی لار

There are two cutting edges: main and auxiliary cutting edge.

دوو لێواری بڕین هەیە :لێواری بڕینی سەرەكی و یاریدەدەر.

Correct values of $\propto and\ \gamma$

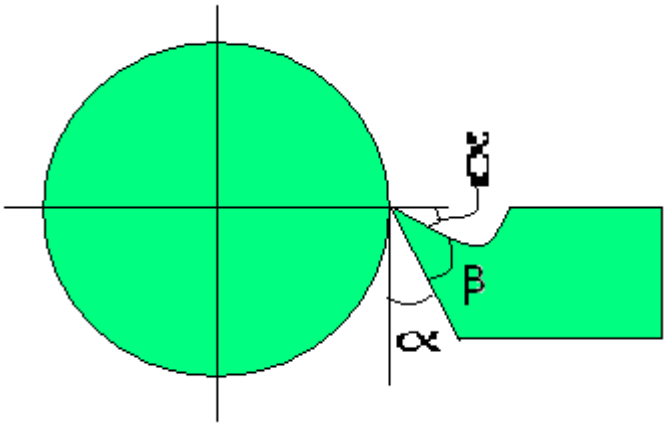
نرخی ڕێکی گۆشەکان

Question: What happen when the tip of the tool will be fixed below or above the level of the center of the work piece?

Answer: For having correct values to the rake angle(γ) and the clearance angle ($\propto$), the tip of the tool must be fixed at the level of the center of the work piece as shown below:

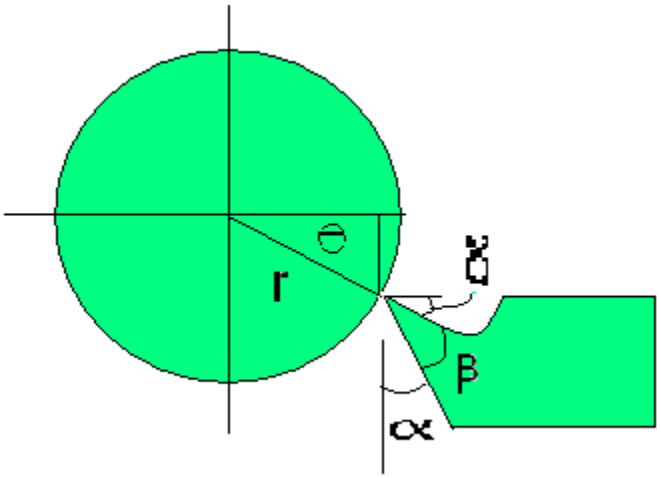
پرسیار: چی ڕوو دەدات کاتێك سەرەنوکی ئامرازەکە لەخوار یان لەسەرو ئاستی چەقی پارچەی کارەکەوە دابنرێت؟

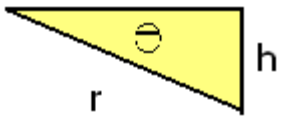
وەڵام: بە بونی بەهای ڕاست بۆ گۆشەکەی ڕامالّ (γ) و گۆشەی پاك کردنەوە (∝) ، سەرەنوکی ئامرازەکە دەبێت جێگیر بکرێت لە ئاستی چەقی پارچەی کارەکە هەروەك لەخوارەوە نیشان دەدات :



When the tip of the tool is fixed below the center there will be a difference angle (θ) because the tip is under the center with a distance (h). In this case, the rake angle (γ) will be decreased with (θ) for the benefit of the clearance angle ($\propto$) as shown below:

کاتێك سەرەنوکی ئامرازەکە لەخوار چەقەکە جێگیر کرابێت لەوێدا گۆشەیەکی جیاواز دروست دەبێت (θ) چونکە سەرەنوکەکە لەژێر چەقەکەدایە بە مەودای (h) . لەم حالەتدا، گۆشە ڕامالّەکە (γ)کەم دەبێتەوە بە بڕی (θ)بە سوودی گۆشەی پاك کردنەوە (∝) هەروەك لەخوارەوە نیشان دەدات:

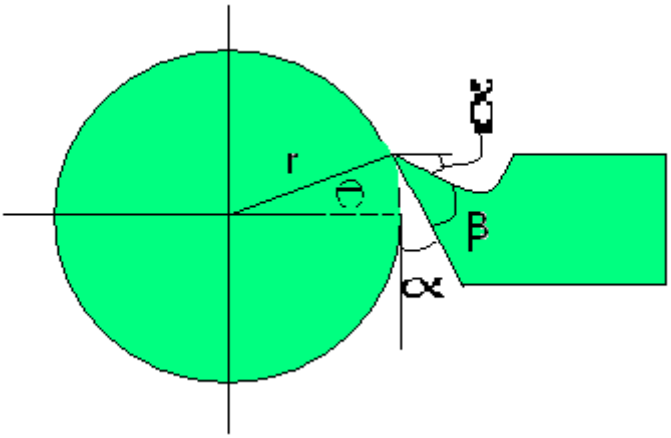




$$(\gamma - \theta) + \beta + (\alpha + \theta) = \frac{\pi}{2}$$

When the tip of the tool is fixed above the center there will be a difference angle (θ). In this case, the clearance angle (α) will be decreased with (θ) for the benefit of the rake angle(γ) as shown below:

کاتێك سەرەنوکی ئامرازەکە لەسەرو چەقەکە جێگیر کرابێت لەوێدا گۆشەیەکی جیاواز دروست دەبێت واتە (θ) لەم حالەتدا، گۆشەی پاك کردنەوە (α) کەم دەبێتەوە بە بڕی (θ) بە سوودی گۆشە ڕاماڵەکە (γ) هەروەك لەخوارەوە نیشان دەدات:



$$(\gamma + \theta) + \beta + (\alpha - \theta) = \frac{\pi}{2}$$

Cutting velocity

خێرای بڕین

$$Vc = \frac{\pi DN}{1000}$$

Vc: cutting velocity $\left(\frac{m}{\min}\right)$.

D: diameter of the cutter (mm).

N: spindle speed (RPM).

Vc : خێرایی بڕین $\left(\frac{m}{\min}\right)$
D: تیرەی مشارەکە (mm).

N: گوڕی سپیندل (RPM)

Example: Determine spindle speed of a high steel drill whose 12mm diameter and cutting velocity is 28m/min.

نموونه :گۆڕی سپیندلکی کونکەرێکی پۆڵای بەرز دیاری بکە، کە تیرەی (12mm) ە وە خێرایی بڕینەکەی(28m/min)ە.

Given: D=12mm, Vc=28m/min, N=?

Solution: cutting velocity=$Vc = \frac{\pi DN}{1000}$

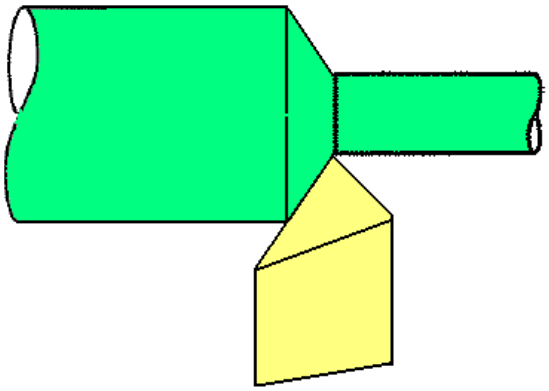
$$28 = \frac{\pi * 12 * N}{1000}$$

N=743 RPM (answer)

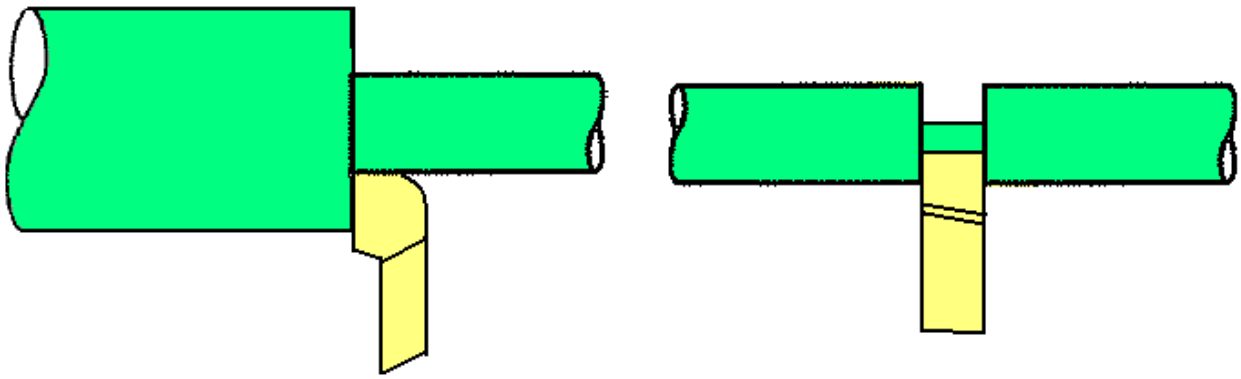
Orthogonal and oblique cutting

Orthogonal and oblique turning

بڕینی لار و بڕینی ستونی



oblique turning



Orthogonal turning

Question: write you know about oblique turning.

Answer: In orthogonal turning, the cutting edge of the tool is perpendicular or parallel to the axis of rotation of the shaft while in oblique turning, the cutting edge of the tool is inclined to the axis of rotation of the shaft with an approach angle (Ø). Orthogonal turning is not used to mass production because it has one cutting edge but oblique turning is used in mass production because it has two cutting edges. In oblique turning, the chip has the same cross section a=f*t , but oblique turning has a finer chip easy to be deformed to be taken away and it does not remain on the tool because of this, heat will not produce in the tool. For this reason, the tool life is longer then that of the orthogonal turning. Therefore, the oblique turning is productive and economic but orthogonal turning is not.

پرسیار: چی ئەزانی دەربارەی سوڕانەوەی لار بنووسە.

وەڵام: لە سوڕانەوەی ڕاستە گۆشەدا، لێواری بڕینی ئامرازەکە ئەستونە یان تەریبە بۆ تەوەرەی خولانەوەی شەفتەکە لەکاتێکدا لە سوڕانەوەی لاردا، لێواری بڕینی ئامرازەکە لارە بۆ تەوەرەی خولانەوەی شەفتەکە بە گۆشەیەکی بۆچوون (Ø). سوڕانەوەی ڕاستە گۆشەدا بەکار نایەت بۆ بەرهەمهێنانی بارستە چونکە ئەو یەك لێواری بڕینی هەیە بەڵام سوڕانەوەی لار بەکار دەهێنرێت لە بەرهەمهێنانی بارستەدا چونکە ئەو دوو لێواری بڕینی هەیە. لە سوڕانەوەی لاردا، ڕایشەکە هەمان بڕگەی بڕینی هەیەی (a=f*t)، بەڵام سوڕانەوەی لار ڕیشی وردی هەیە کە ئاسان دەشکێت کە لێی وەردەگیرێت وە نامێنێتەوە لەسەر ئامرازەکە بەهۆی ئەمەوە، گەرمی بەرهەم نایەت لە ئامرازەکەدا .بۆ ئەم هۆیە، ژیانەی ئامرازەکە درێژترە لە سوڕانەوەی ڕاستە گۆشە. بۆیە، سوڕانەوەی لار بەرهەمدارتر و ئابووریترە بەڵام سوڕانەوەی ڕاست گۆشە وانیە.

Question: In oblique turning, the chip is thinner than that of orthogonal turning, why?

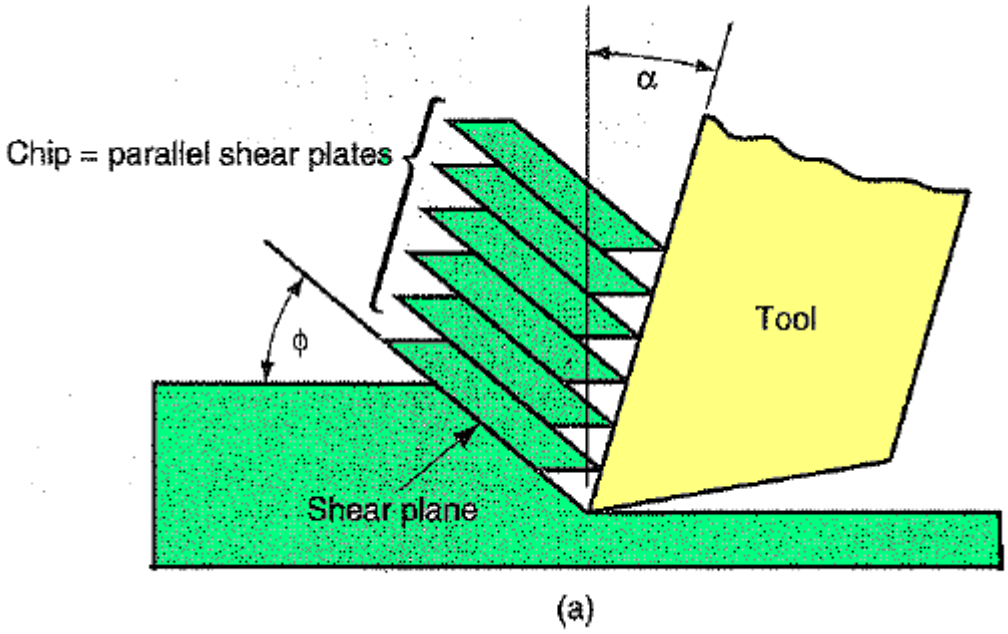
Answer: Because the cutting edge of the tool is inclined to the axis of rotation with an approach angle (Ø) as shown by the figure.

پرسیار: لە سوڕانەوەی لاردا، ڕایشەکە تەنکترە لە ئەوەی سوڕانەوەی ڕاستە گۆشە، بۆچی؟

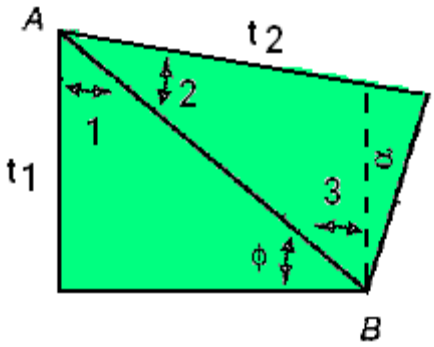
وەڵام لێواری بڕینی ئامرازەکە لارە بۆ تەوەرەی خولانەوەی شەفتەکە بە گۆشەیەکی بۆچوون (Ø).
هەروەك نیشاندراوە بە وێنەکە .

Shear angle (Ø)

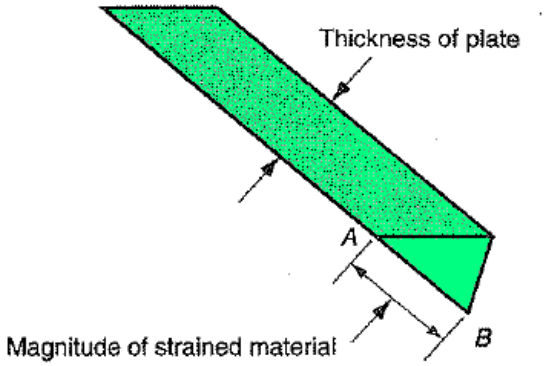
گوشه‌ی ترازان



(a)



(c)



(b)

Question: What are the advantages of the shear angle (Ø) in the metal cutting?

Answer: Shear angle is an important parameter in metal cutting because metals have a certain value for the shear angle. Engineers can use it to indicate the type of the manufacturing process which is productive and economic or not. It can be

determined from chip thickness ratio (R) and rake angle (γ) and also the derivation is shown below:

پرسیار: سوودی گۆشەی ترازان (Ø) لە بڕینەکەی کانزا چیە ؟

وەڵام: گۆشەی ترازان هۆکارێکی گرنگە لە بڕینی کانزادا چونکە نرخی گۆشەی ترازانی زانراوە .
ئەندازیاران دەتوانن بەکار بهێنن بۆ دیاریکردنی جۆری ڕەوتی بەرهەمهێنانەکە کە نیشانی بدات بەرهەمدارە و ئابووریانەیە یان نا .دەتوانرێت دیاری بکرێت لە ڕێژەی ئەستووریی ڕایشەکەوە (R) وە (گۆشەی ڕامالّین) (γ)وە هەروەها داتاشینەکە لەخوارەوە نیشان دراوە :

From the figure, $\emptyset + > 1 = \frac{\pi}{2} = > 2 + > 3 \ + \gamma$

$$\emptyset = > 2 + \ \gamma \qquad \rightarrow \qquad > 2 = \ \emptyset - \gamma$$

$$\sin \emptyset = \frac{t1}{AB} \qquad \rightarrow \qquad t1 = AB \ sin\emptyset$$

$$\cos 2 = \cos(\emptyset - \gamma) = \frac{t2}{AB} \quad \rightarrow \qquad t2 = ABcos(\emptyset - \gamma)$$

$$R = \frac{t1}{t2} = \frac{AB \ sin\emptyset}{ABcos(\emptyset - \gamma)}$$

$$R = \frac{sin\emptyset}{cos(\emptyset - \gamma)} \ \rightarrow \ R = \frac{sin\emptyset}{cos\emptyset cos\gamma + sin\emptyset sin\gamma}$$

$$Rcos\emptyset cos\gamma + Rsin\emptyset sin\gamma = sin\emptyset$$

$$both \ sides \ devided \ by \ (cos\emptyset)$$

هەردوولا دابەش $(cos\emptyset)$ دەکەین.

$$\frac{(Rcos\emptyset cos\gamma)}{cos\emptyset} + \frac{Rsin\emptyset sin\gamma}{cos\emptyset} = \frac{sin\emptyset}{cos\emptyset}$$

$$R \ cos\gamma + R \ tan\emptyset \ sin\gamma = tan\emptyset$$

$$R\ cos\gamma = tan\emptyset - R\ \ sin\gamma\ tan\emptyset$$

$$R\ cos\gamma = tan\emptyset(1 - Rsin\gamma)$$

$$\tan\emptyset = \frac{R\ cos\gamma}{1 - Rsin\gamma}$$

Milling

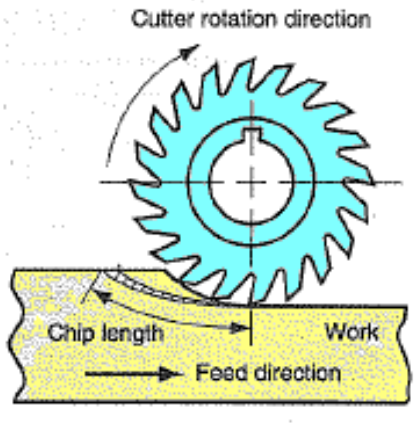
داڕنین

There are two forms of milling:

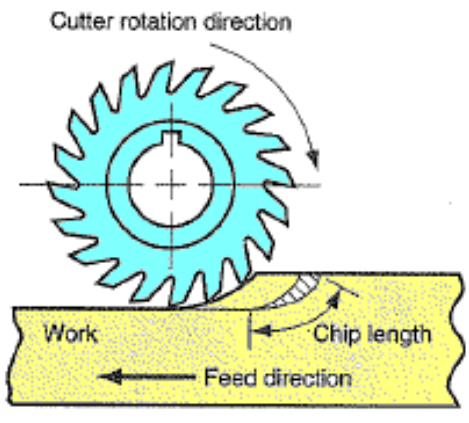
1. Up milling.
2. Down milling.

دو جۆر داڕنین هەیە:

1. داڕنینی بەرەو سەر.
2. داڕنینی بەرەو خوار.



1.Up milling.



2.Down milling.

3.

Milling cutter

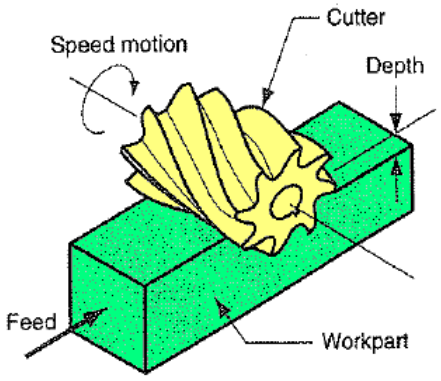
مشاری داڕنین

There are two types of milling cutter:

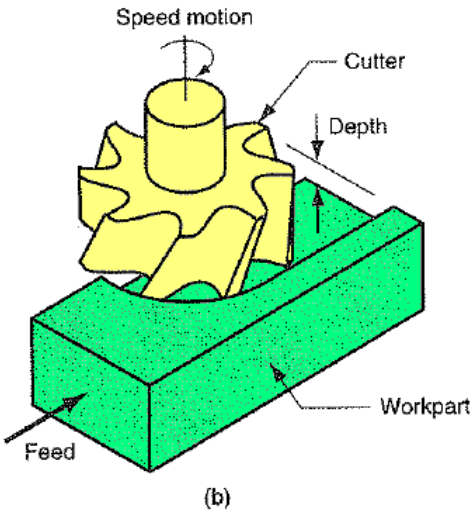
1. Cylindrical milling cutter. $h = \sqrt{t(D-t)}$
2. Face milling cutter. $h = \frac{1}{2}\left[\, D - \sqrt{D^2 - W^2}\, \right]$

دو جۆر مشاری داڕنین هەیە:

1. مشاری داڕنینی لوولەکی .
2. مشاری داڕنینی ڕوویی .



1.Cylindrical milling cutter.



2.Face milling cutter.

Example 1: A carbide face milling cutter of 200mm diameter is used to take one cut a cross the face of a block of aluminum 300 mm wide. The length of block is 450mm. If a feed of 0.75mm per revolution is used, how long will it take to machine one cut on the block. The over travel is 12mm.Vc=320 meter per minute.

نموونە ١ : مشارێکی داڕنینی ڕوویی کارباییدی تیرە(200mm)ی بەکار هێنرا بۆ وەرگرتنی یەك بڕینی ڕووی بلۆکێکی ئەلەمنیۆم (300 mm) پان. درێژیی بلۆکەکە (450mm) ە .ئەگەر دەرخواردانی (0.75mm) لەهەر خولێکدا بەکار بهێنرێت، ماوەی چەند دەخایەنێت بۆ مەکینەکردنی یەك بڕین لەسەر بلۆکەکە. سەری پێگەیشتنەکەی (12mm)ە . (Vc=320) مەتر لە خولەکێکدا.

Given: diameter of the cutter = D=300 mm, Width of the block = w =200 mm, Feed = f =0.75 mm/rev, S=12 mm.

Solution:

$$Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 320 = \frac{(\pi * 300 * N)}{1000}$$

$N = 340\ RPM$

$$h = \frac{1}{2}\left[D - \sqrt{D^2 - W^2} \right]$$

$$h = \frac{1}{2}\left[300 - \sqrt{300^2 - 200^2} \right]$$

$h = 38\ mm$

$L = l + h + s = 450 + 38 + 12 = 500\ mm$

$$Machining\ time = Tm = \frac{L}{fN} = \frac{500}{0.75 * 340}$$

$Tm = 1.97\ minute$ (Answer)

Example 2: A carbide cylindrical milling cutter 250 mm in diameter is used to cut a block of mild steel with a plain cutter. The block is 500 mm long. If the feed is 0.5 mm per revolution and depth of cut is 1.2mm. Determine the time required to take one cut. The over travel is 16 mm and cutting velocity is 80 m/minute.

نموونە ٢: مشارێکی داڕنینی لولەیی کاربایدی تیرە(250mm)ی بەکار هێنرا بۆ بڕینی بلۆکێکی پۆڵای هێواش بە مشارێکی تەخت . بلۆکەکە (500 mm)درێژە .ئەگەر دەرخواردانی (0.5 mm) لەهەر خولێکدا بەکار بهێنرێت وە قوڵی بڕین (1.2mm) بێت. .کات پێویست دیاری بکە بۆ وەرگرتنی یەك بڕین . سەری پێگەیشتنەکەی (16 mm)ە وە خێرای بڕین (80 m/minute)ە.

Given: diameter of the cutter = D=250 mm, length = $l = 500\ mm$,depth of cut = t =1.2 mm, Feed = f =0.75 mm/rev, S=16 mm.

Solution: $Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 80 = \frac{(\pi * 250 * N)}{1000}$

$$N = 102\ RPM.$$

$$h = \sqrt{t(D-t)} = \sqrt{1.2(250-1.2)} = 17.3\ mm.$$

$$L = l + h + s = 500 + 17.3 + 16 = 533.3mm$$

$$Machining\ time = Tm = \frac{L}{fN} = \frac{533.3}{0.5 * 102}$$

$Tm = 10.45\ minute$ (Answer)

Note :

number of strokes $= 1$ if $D \geq width\ of\ the\ block$

number of strokes $= 2$ if $D > width\ of\ the\ block$

ژمارەی جەڵتە = ١ ئەگەر D ≤ پانی بلۆکەکە

ژمارەی جەڵتە = ٢ ئەگەر D >پانی بلۆکەکە

Example 3: A carbide face milling cutter (160 mm) diameter is used to change the dimensions of (10) blocks of (124 mm * 130 mm * 136 mm) to (10) cubes of (120 mm * 120 mm * 120 mm). the feed is (0.75 mm/revolution), the over travel is (16 mm), the depth of cut is (1 mm) and the cutting speed is (200 m/minute): a. find the total economic time taken to machine all the blocks. b. Draw sketches for your answer, showing the details of cut.

نموونە ٣ :مشارێکی داڕنینی ڕوبی کاربایدی تیرە(160 mm)ی بەکار هێنرا بۆ بگۆڕینی ڕەهەندەکانی (10) بلۆکی (124 mm * 130 mm * 136 mm) بۆ (10) شەشپاڵوی (120 mm * 120 mm * 120 mm) . (mm ، دەرخواردانەکەی (0.75 mm/revolution)ە لەهەر خولێکدا بەکار بهێنرێت وە سەری پێگەیشتنەکەی (16 mm)ە وە قوڵی بڕین (1mm) بێت ، وە گوڕی بڕینەکەی(200 m/minute)ە، A- . سەرجەمەکە کاتی ئابووری خایەنراو بدۆزەوە بۆ مەکینەکردنی هەموو بلۆکەکان . B- هێلکاری وێنە بکێشە بۆ وەڵامەکەت، نیشان دانی وردەکاری بڕینەکە.

Given : cutter diameter = D =160 mm, number of blocks = K = 10 blocks, feed = f =0.75 mm/revolution, the over travel = 16 mm and cutting speed = 200 m/minute.

Solution: $Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 200 = \frac{(\pi * 160 * N)}{1000}$

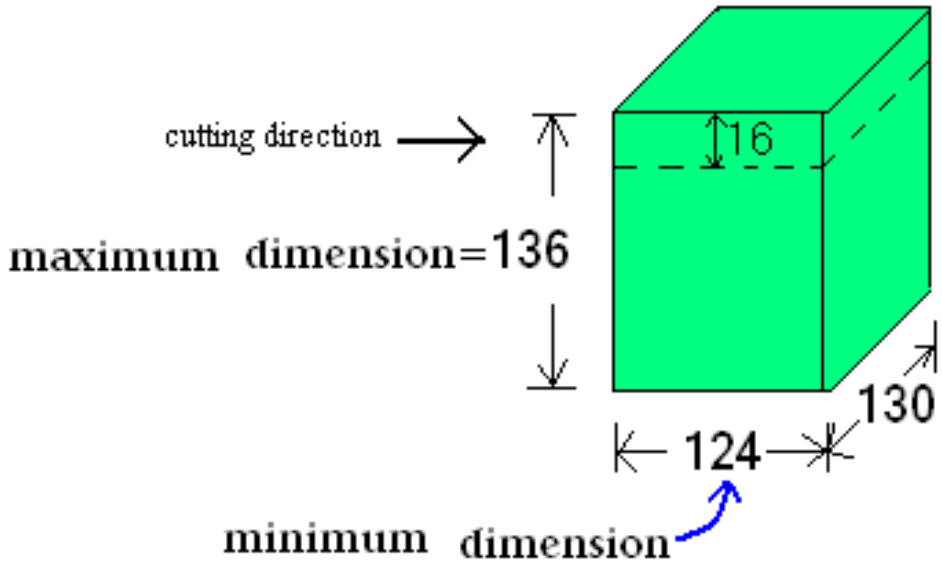
$$N = 397.887\ RPM.$$

کاتێك ئێمە مکان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بکەین بە بەرزی بۆ block مکە وە minimum dimension دابنێین بە درێژی block مکە.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 136mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 124mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 130\mathrm{mm}$$



$$h = \frac{1}{2}\left[\, D - \sqrt{D^2 - W^2}\, \right]$$

$$h = \frac{1}{2}\left[\, 160 - \sqrt{160^2 - 130^2}\, \right]$$

$$h = 33.363\ mm$$

$$L = l + h + s = 124 + 33.363 + 16 = 173.363\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm1 = \left(\frac{L1}{fN}\right) * \left(\frac{16}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm1 = \left(\frac{173.363}{0.75 * 397.887}\right) * \left(\frac{16}{1}\right) * 10 * 1$$

$$Tm1 = 92.951\ minute$$

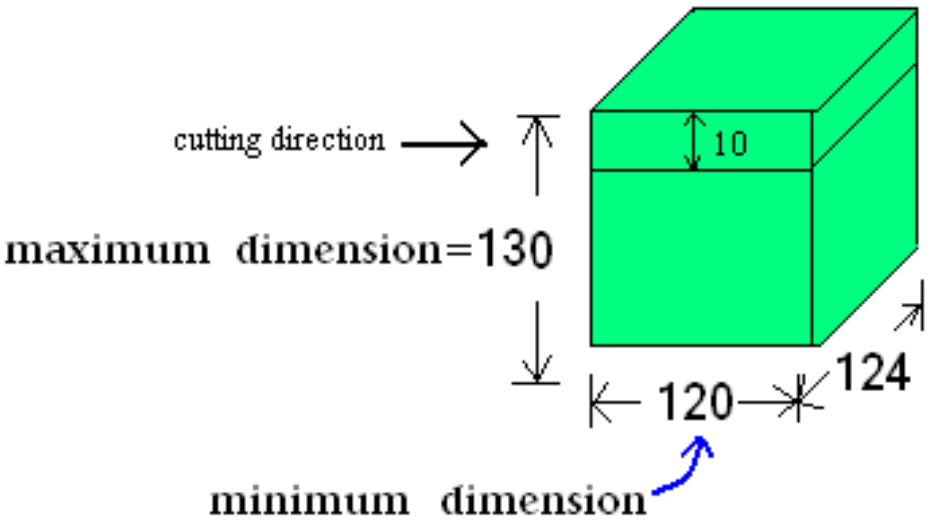
.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوه:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 130mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 120mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 124\mathrm{mm}$$



$$h2 = \frac{1}{2}\left[\ D - \sqrt{D^2 - W^2}\ \right]$$

$$h2 = \frac{1}{2}\left[\ 160 - \sqrt{160^2 - 124^2}\ \right]$$

$$h2 = 29.443\ mm$$

$$L2 = l + h + s = 120 + 29.443 + 16 = 165.443\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time\ 2 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm2 = \left(\frac{L2}{fN}\right) * \left(\frac{16}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm2 = \left(\frac{165.443}{0.75 * 397.887}\right) * \left(\frac{10}{1}\right) * 10 * 1$$

$$Tm2 = 55.440\ minute.$$

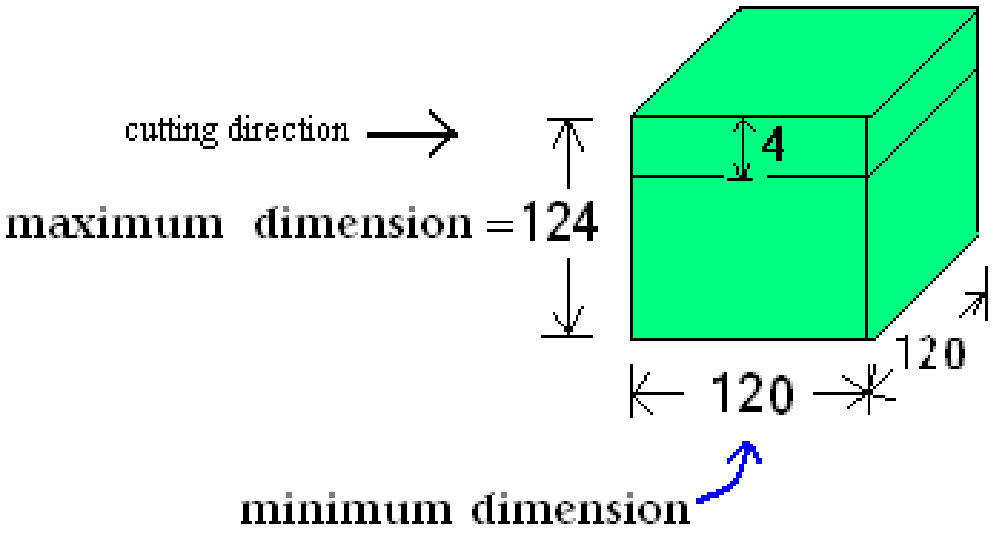
.....

کاتێك ئێمە block مکان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بکەین بە بەرزی بۆ block مکە وە minimum dimension دابنێین بە درێژی block مکە.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 124mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 120mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 120\mathrm{mm}$$



$$h3 = \frac{1}{2}\left[\, D - \sqrt{D^2 - W^2}\, \right]$$

$$h3 = \frac{1}{2}\left[\, 160 - \sqrt{160^2 - 120^2}\, \right]$$

$$h3 = 54.169\ mm$$

$$L3 = l + h + s = 120 + 54.169 + 16 = 196.169\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$Machining\ time\ 3$

$$= \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm3 = \left(\frac{L3}{fN}\right) * \left(\frac{16}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm3 = \left(\frac{196.169}{0.75 * 397.887}\right) * \left(\frac{4}{1}\right) * 10 * 1$$

$$Tm3 = 26.294\ minute.$$

……

The machining time for all blocks = Tm1 +Tm2 +Tm3

Tm=92.951+55.440+26.294=174.685minute. (Answer)

Example 4: A cylindrical milling cutter (160mm) in diameter is used to cut with a plain cut, (10) cubes of (92 mm *92 mm *92 mm) to (6) cubes of (88 mm* 88 mm* 88 mm) and (4) cubes of (80 mm * 80 mm * 80 mm). Determine the economical machining time, for milling all the cubes, when the feed is 0.8 mm/rev, the depth of cut is (1) mm, the over travel is (16 mm) and the cutting speed is 40m/min.

نموونه ٤ : مشارێکی داڕنینی لوله‌یی (160mm) له تیره‌دا به‌کار هێنرا بۆ بڕین به بڕینێکی ته‌خت. (10) شه‌ش پاڵوی (92 mm *92 mm *92 mm) بۆ (6) شه‌ش پاڵوی (88 mm* 88 mm* 88 mm) وه (80 mm * 80 mm * 80 mm) . کاتی مه‌کینه‌کردنی ئابووری دیاری بکه بۆ داڕنینی هه‌موو بلۆکه‌کان . بلۆکه‌که (500 mm)درێژه .ئه‌گه‌ر ده‌رخواردانی (0.5 mm) له‌هه‌ر خولێکدا به‌کار بهێنرێت وه (4) کاتێک ده‌رخواردانه‌که‌ی (0.8 mm/rev)ه، قوڵی بڕین (1mm)ه. سه‌ری پێگه‌یشتنه‌که‌ی (16 mm)ه وه گوڕی بڕینه‌که‌ی(40 m/minute)ه.

Given :cutter diameter = D =160 mm, number of blocks = K = 10 blocks,

feed = f =0.8 mm/revolution, the depth of cut = (1) mm, the over travel = 16 mm and cutting speed = 40 m/minute.

Solution: $Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 40 = \frac{(\pi * 160 * N)}{1000}$

$$N = 79.577\ RPM.$$

There are two groups:

group A, (6) cubes of (88 mm * 88 mm* 88 mm)

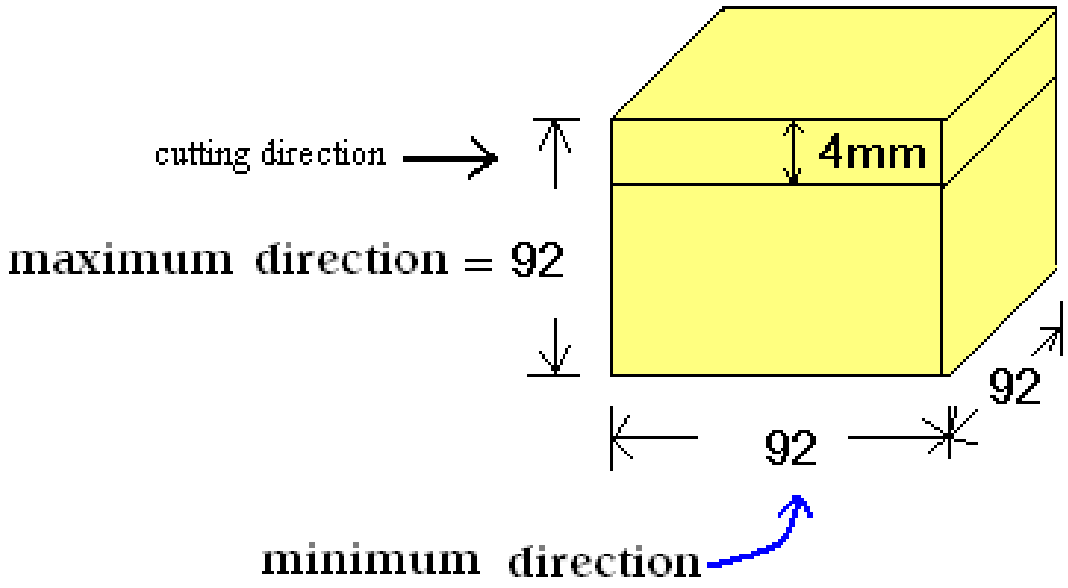
group B, (4) cubes of (80 mm * 80 mm * 80 mm)

Calculation for group A:

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوه:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 92mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 92\mathrm{mm}$$



$$h = \sqrt{t(D-t)}$$

$$h1 = \sqrt{1(160-1)}$$

$$h1 = 12.609\ mm$$

$$total\ length = L1 = l + h + s = 92 + 12.609 + 16 = 120.609\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm1 = \left(\frac{L1}{fN}\right) * \left(\frac{4}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm1 = \left(\frac{120.609}{0.8 * 79.577}\right) * \left(\frac{4}{1}\right) * 6 * 1$$

$$Tm1 = 45.468\ minute$$

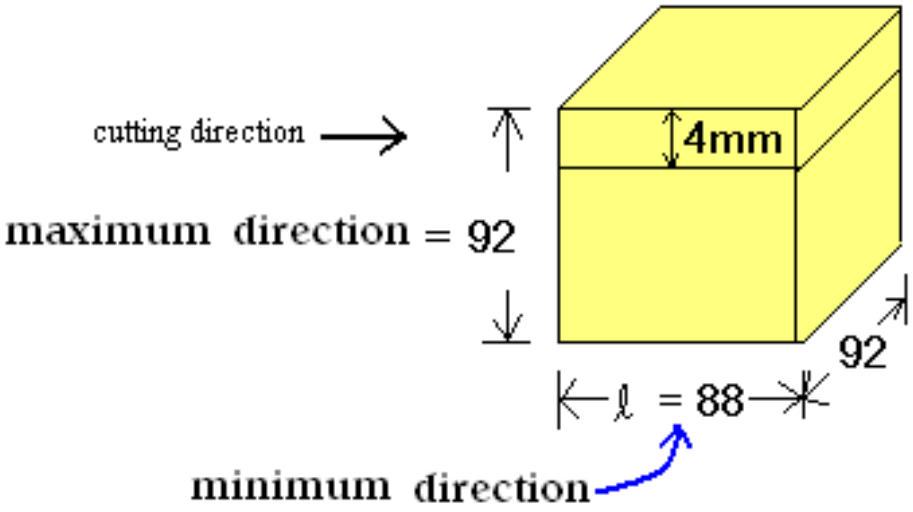
.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 88mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 92\mathrm{mm}$$



$$h = \sqrt{t(D - t)}$$

$$h2 = \sqrt{1(160 - 1)}$$

$$h2 = 12.609\ mm$$

$$total\ length = L1 = l + h + s = 88 + 12.609 + 16 = 116.609\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm2 = \left(\frac{L2}{fN}\right) * \left(\frac{4}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm2 = \left(\frac{116.609}{0.8 * 79.577}\right) * \left(\frac{4}{1}\right) * 6 * 1$$

$$Tm2 = 43.96\ minute$$

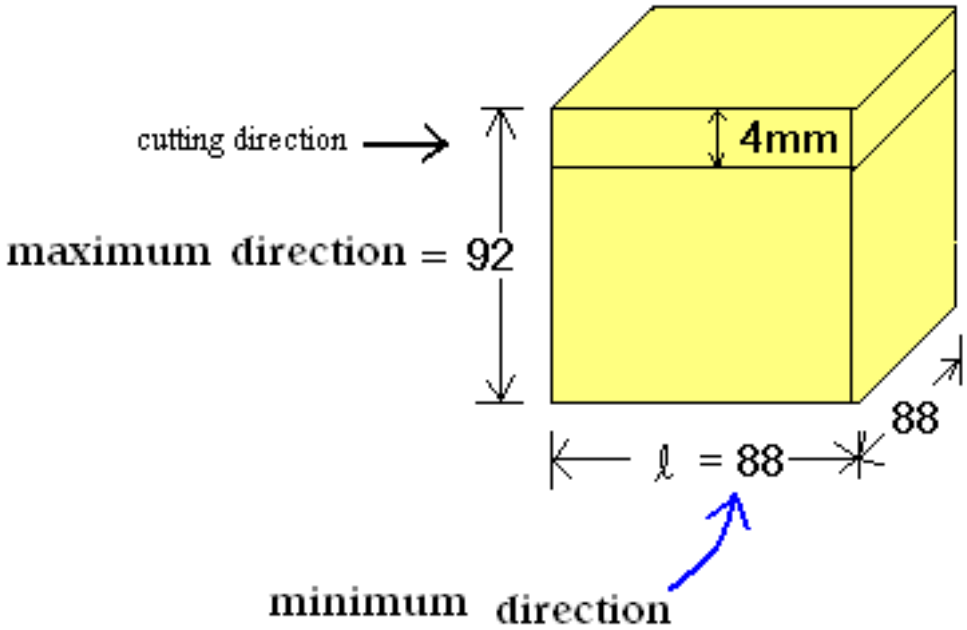
.....

کاتێك ئێمە block مکان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بکەین بە بەرزی بۆ block مکە وە minimum dimension دابنێین بە درێژی block مکە.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 88mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 88\mathrm{mm}$$



Tm3=Tm2=43.96 minute.

……..

The machining time for group A = Tm1 +Tm2 +Tm3

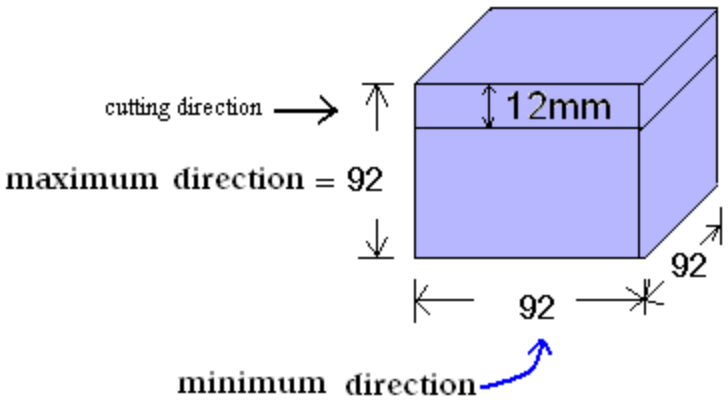
Tm=45.468+43.96+43.96=133.389minute.

Calculation for group B:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 92mm$$

$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 92\mathrm{mm}$$



$$h = \sqrt{t(D-t)}$$

$$h1 = \sqrt{1(160-1)}$$

$$h1 = 12.609\ mm$$

$$total\ length = L1 = l + h + s = 92 + 12.609 + 16 = 120.609\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm1 = \left(\frac{L1}{fN}\right) * \left(\frac{12}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm1 = \left(\frac{120.609}{0.8 * 79.577}\right) * \left(\frac{12}{1}\right) * 4 * 1$$

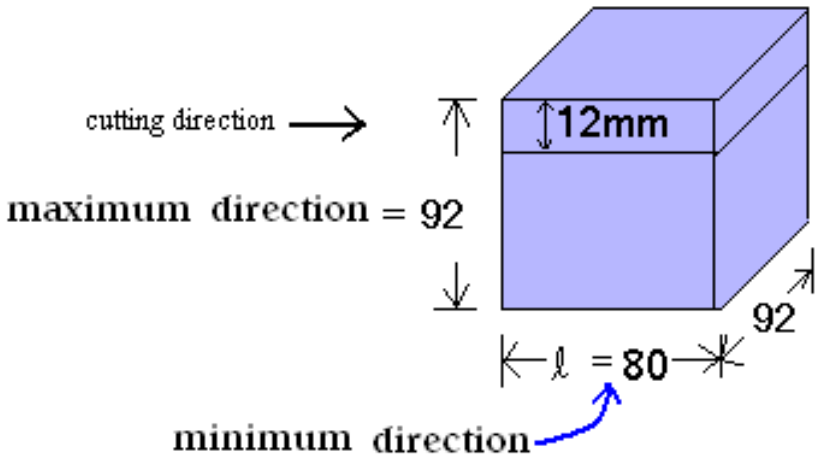
$$Tm1 = 90.937\ minute\ .$$

.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوه:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 80mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 92\mathrm{mm}$$



$$h = \sqrt{t(D - t)}$$

$$h2 = \sqrt{1(160 - 1)}$$

$$h2 = 12.609\ mm$$

$$total\ length = L1 = l + h + s = 80 + 12.609 + 16 = 108.609\ mm$$

Number of stroke =1 because $D \geq width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1$$
$$= \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ blocks * number\ of\ strokes$$

$$Tm2 = \left(\frac{L2}{fN}\right) * \left(\frac{12}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm2 = \left(\frac{108.609}{0.8 * 79.577}\right) * \left(\frac{12}{1}\right) * 4 * 1$$

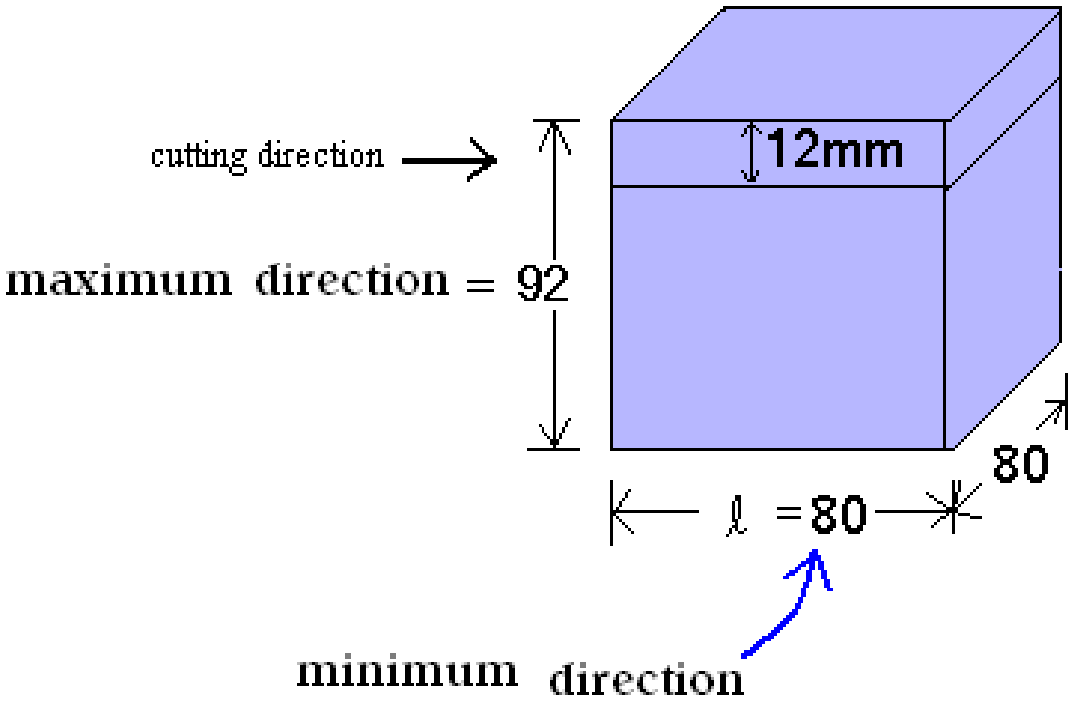
$$Tm2 = 81.889\ minute$$

.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 92mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 80mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 80\ \mathrm{mm}$$



Tm3=Tm2=81.889 minute.

……..

The machining time for group B = Tm1 +Tm2 +Tm3

Tm=90.937+81.889+81.889=254.716minute.

Machining for all blocks= (Tm)A + (Tm)B

=133.389+254.716=388.105minute. (Answer)

ئەگەر diameter ی کەتەرەکە بچوکتر بو لە پانتای ئەو ڕووەی کە کەتەرەکە دایدەتاشێت ، ئەواپێویستە کە کەتەرەکە دوجار بەسەر ڕوی work piece هکەدا بڕوات، چونکە کەتەرەکە لە هەر جارێکدا نیوەی پانتا بیەکە دادەتاشێت .وەدەبێت maching time جارانی (2) بکرێت. وەك ئەم نمونەیەی لای خوارەوە.

Example 5: A face milling cutter of 80mm diameter is used to change the dimensions of 9 blocks from (120 mm * 120 mm *120 mm) to (80mm * 80mm *100mm). The feed is (0.5 mm/revolution), the over travel is (20 mm), the depth of cut is (2 mm) and the cutting speed is (80 m/minute). Determine the economical machining time for milling all the Blocks. **Note : three blocks are milled together.**

نموونە ٥: مشارێکی داڕنینی ڕویی تیرە(80mm)ی بەکار هێنرا بۆ بگۆڕینی ڕەهەندەکانی (9) بلۆکی (120 mm * 120 mm *120 mm) بۆ (80mm * 80mm *100mm) ، دەرخواردانەکەی (0.5 mm/revolution) لەهەر خولێکدا وە سەری پێگەیشتنەکەی (20 mm)ە وە قوڵی بڕین (2 mm) بێت ، وە گوڕی بڕینەکەی(80 m/minute)ە، A- .کاتی مەکینەکردنی ئابووری دیاری بکە بۆ داڕنینی هەموو بلۆکەکان .تێبینی :سێ بلۆك پێکەوە مەکینە دەکرێن.

Given :cutter diameter = D =80 mm, number of blocks = K = 9 blocks, feed = f =0.5 mm/revolution, the over travel = 20 mm and cutting speed = 80 m/minute.

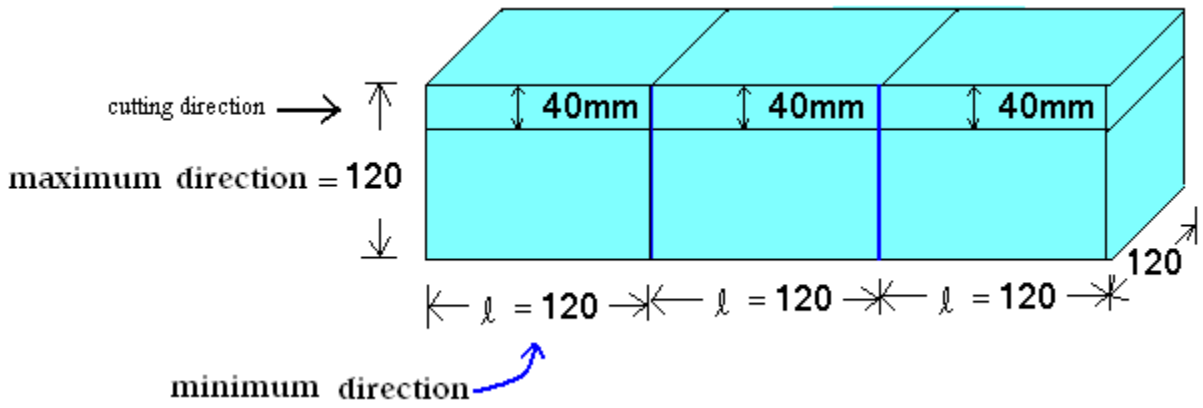
Solution: $Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 80 = \frac{(\pi * 80 * N)}{1000}$

$$N = 318.309\ RPM.$$

کاتێك ئێمە block هکان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بکەین بە بەرزی بۆ block هکە وەminimum dimension دابنێین بە درێژی block هکە.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوە:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 120mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 120mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 120\mathrm{mm}$$



$$h = \frac{1}{2}\left[D - \sqrt{D^2 - W^2} \right]$$

$$h = \frac{1}{2}\left[80 - \sqrt{80^2 - 60^2} \right]$$

$$h = 13.542mm$$

$$L1 = (3 * l) + h + s = (3 * 120) + 13.542 + 20 = 393.542\ mm$$

Number of stroke =2 because $D > width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time1 = \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ groups * number\ of\ strokes$$

$$Tm1 = \left(\frac{L1}{fN}\right) * \left(\frac{40}{t}\right) * k * 2$$

$$Tm1 = \left(\frac{393.542}{0.5 * 318.309}\right) * \left(\frac{40}{2}\right) * 3 * 2$$

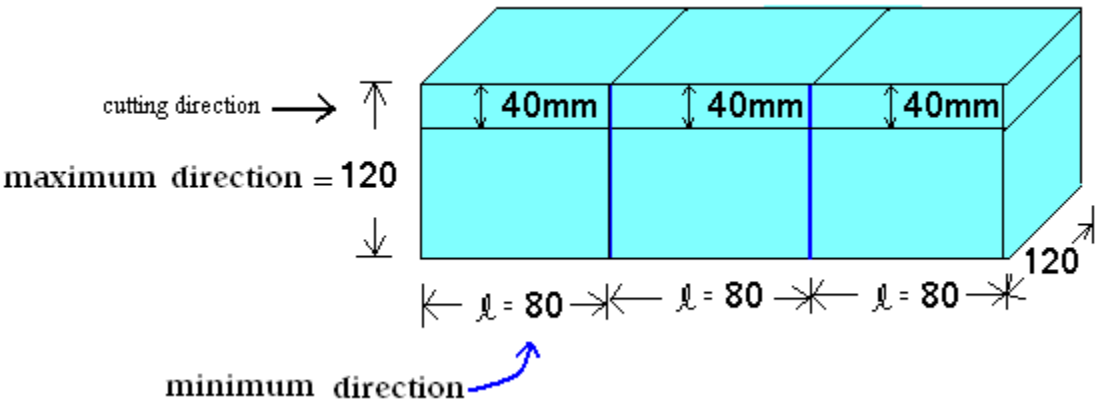
$$Tm1 = 296.58minute$$

.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوه:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 130mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 120mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 120\mathrm{mm}$$



$$h2 = h1 = 13.542\ mm$$

$$L2 = (3 * l) + h + S = (3 * 800) + 13.542 + 20 = 273.542\ mm$$

Number of stroke =2 because $D > width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time\ 2$$
$$= \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ groups$$
$$* number\ of\ strokes$$

$$Tm2 = \left(\frac{L2}{fN}\right) * \left(\frac{40}{t}\right) * k * 2$$

$$Tm2 = \left(\frac{273.54}{0.5 * 318.309}\right) * \left(\frac{40}{2}\right) * 3 * 2$$

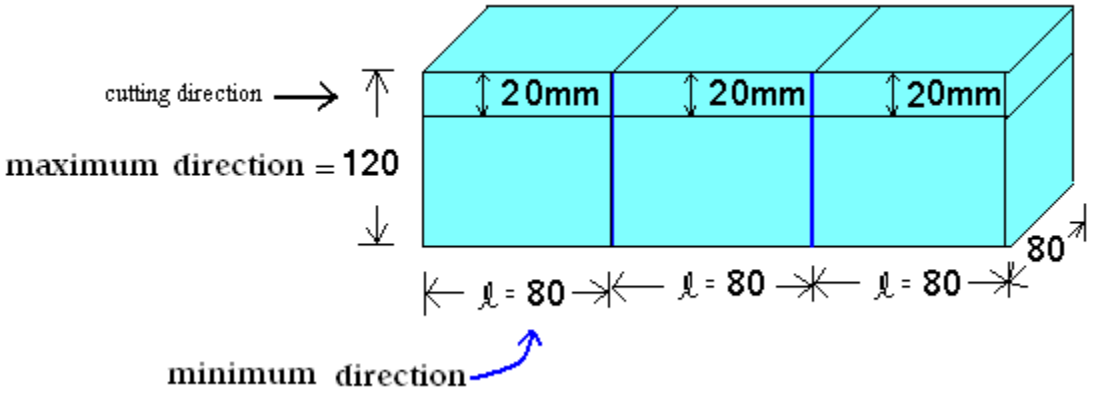
$$Tm2 = 206.14 minute.$$

.....

کاتێك ئێمه block مكان دەبڕین ، دەبێت maximum dimension بكەین به بەرزی بۆ block مكه وەminimum dimension دابنێین به درێژی block مكه.وەك ئەم ڕەسمەی لای خوارەوه:

$$Maximum\ dimension = block\ height = 124mm$$

$$Minimum\ dimension = block\ length = l = 120mm$$
$$\therefore width\ of\ the\ block = \mathrm{W} = 80\mathrm{mm}$$



$$h3 = \frac{1}{2}\left[\, D - \sqrt{D^2 - W^2}\, \right]$$

$$h3 = \frac{1}{2}\left[\, 80 - \sqrt{80^2 - 80^2}\, \right]$$

$$h3 = 40\ mm$$

$$L3 = (3 * l) + h + s = (3 * 80) + 40 + 20 = 300\ mm$$

Number of stroke =1 because $D = width\ of\ the\ block$

$$Machining\ time\ 3$$

$$= \left(\frac{total\ length\ 1}{feed * speed}\right) * \left(\frac{cutting\ thickness}{depth\ of\ cut}\right) * number\ of\ groups * number\ of\ strokes$$

$$Tm3 = \left(\frac{L3}{fN}\right) * \left(\frac{20}{t}\right) * k * 1$$

$$Tm3 = \left(\frac{300}{0.5 * 318.309}\right) * \left(\frac{20}{2}\right) * 3 * 1$$

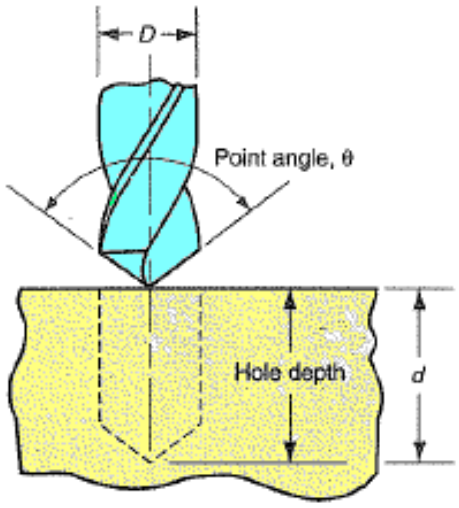
$$Tm3 = 56.52\ minute.$$

……..

The machining time for all blocks = Tm1 +Tm2 +Tm3

Tm=296.58+206.14+56.52=559.24minute. (Answer)

Drilling کون کردن



Question: In drilling operation a straight cylindrical hole is obtained. How?

Answer: This is constructed with boring. The rotating drill feeds into the stationary work piece to form a hole whose diameter is equal to the diameter of the drill.

پرسیار: لە کرداری کون کردندا کونی لوولەکی ڕێک بەدەست دەهێنرێت .چۆن؟

وەڵام: ئەمە دروست دەبێت بە هەڵکۆڵین. کونکەرە خولاوەکە پارچەی ئیشەکە دەخوات تا کونێك پێك بهێنێت کە تیرەکەی یەکسانە بە تیرەی کونکەرەکە .

Cutting force in drilling هێزی بڕین لە کون کردندا

Question: What is meant with the horizontal forces in drilling and what are their advantages?

Answer: 2Fh,these forces act in horizontal plane but in opposite direction, when the result of 2Fh is zero the hole become true axial, true cylindrical shape and then if the result is not equal to zero, the product will be bad and non productive and non economic.

پرسیار: مەبەست لە هێزە ئاسۆیەکان لە کون کردندا چیە؟ وە سوودیان چیە؟

وەڵام: 2Fh ، ئەم هێزانە لە ڕوتەختێکی ئاسۆیدا کاردەکەن بەڵام بە ئاڕاستەی پێچەوانە، کاتێك کە ئەنجامی 2Fh سفرە کونەکە دەبێتە شێوەی تەوەرەیی ڕاست، شێوەی لوولەکی ڕاست وە پاشان ئەگەر ئەنجامەکە یەکسان نەبو بە سفر، بەرهەمەکە خراپ دەبێت وە نا بەرهەمدار و نا ئابووری دەبێت.

Question: What is meant with the vertical forces in drilling?

Answer: These forces in vertical direction and they are controlled by F total, the value is about 40% F total.

پرسیار: مەبەست لە هێزە ستونیەکان لە کون کردندا چیە؟

وەڵام: ئەم هێزانە بە ئاڕاستەی ستوونین و کۆنترۆل دەکرێن لەلایەن (F) ی سەرجەم، نرخەکەی نزیکەی ٤٠% (F) ی سەرجەمە.

Example 3: Determine the machining time to drill a hole of 20 mm diameter, the work piece 25 mm thick by a drill at a cutting speed of (30m / minute) with a feed of (0.2 mm/revolution).

نموونە ٣: کاتی مەکینە کردن دیاری بکە بۆ هەڵکەندنی کونێکی تیرە(20 mm)ی پارچەي کارەکە (25 mm) ئەستورە بەهۆی کونکەرێکەوە بە گوڕی بڕین (30m/minute) بە دەرخواردانی (0.2 mm/revolution).

Given: diameter = D=20 mm, cutting velocity = Vc =30 m/min, work piece thickness =25 mm, Feed = f =0.2 mm/rev.

Solution: $Vc = \frac{\pi DN}{1000} \rightarrow 30 = \frac{(\pi * 20 * N)}{1000}$

$$N = 477\ RPM.$$

$$L = l + (0.3 * D) = 25 + (0.* 20)$$

$$L = 25 + 6 = 31mm$$

$$Machining\ time = Tm = \frac{L}{fN} = \frac{31}{0.2 * 477}$$

$Tm = 0.324\ minute$ (answer)

بیرۆکەی پرسیارەکانی درێژ ئەوەیە کە هەموکاتێك.

$$L = Block\ height + (0.3 * D) + S$$

Example 4: A hole of (20 mm) is drilled at the center for (9) cubes of (86 mm* 86 mm* 86 mm) and (9) cubes of (80mm *80mm *80 mm). Determine the economical machining time, for drilling all the cubes, when the feed is 0.75 mm/rev, the over travel is 20 mm and the cutting speed is 60 m/ min.

نموونه ٤ :کونێکی (20 mm)ی هەڵکەندرا لە ناوەندی (9) شەشپاڵوی (86 mm* 86 mm* 86 mm) وە (9) شەشپاڵوی (80mm *80mm *80 mm). کاتی ماکینەکردنی ئابووریانە دیاری بکە، بۆ کون کردن هەموو شەشپاڵوەکان ، کاتێك دەرخواردانەکە (0.75 mm/rev)ە، سەری پێگەیشتنەکەی(20 mm) ە وە گوڕی بڕینەکە (60 m/ min).

Given: cutter diameter =D=20 mm, feed = f =0.75 mm/rev, over travel =S =20mm and cutting speed =Vc =60m/min.

Solution: cutting speed =Vc =$\frac{\pi * D * N}{1000}$

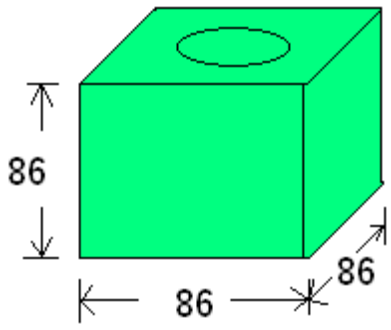
$$60 = \frac{\pi * 20 * N}{1000} \quad \rightarrow \quad N = 954.929\ RPM$$

There are two groups :group(1) and group (2).

Group(1) is (9) cubes of (86 mm* 86 mm* 86 mm).

Group(2) is (9) cubes of (80mm * 80mm * 80 mm).

Calculation for group (1):



Total length = height +(0.3*D) + S

L= 86 +(0.3*20) +20

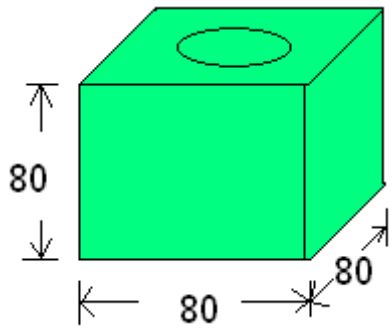
L=86+6+20 =112 mm.

Machining time= $\left(\frac{totol\ length}{feed\ *speed}\right) * number\ of\ blocks$

$$Tm\ 1 = \left(\frac{L}{f\ * N}\right) * K$$

$$Tm\ 1 = \left(\frac{112}{0.75\ * 954.929}\right) * 9 = 1.407\ minute.$$

Calculation for group (2):



Total length = height +(0.3*D) + S

L= 80 +(0.3*20) +20

L=80+6+20 =106 mm.

$$\text{Machining time} = \left(\frac{totol\ length}{feed\ *speed}\right) * number\ of\ blocks$$

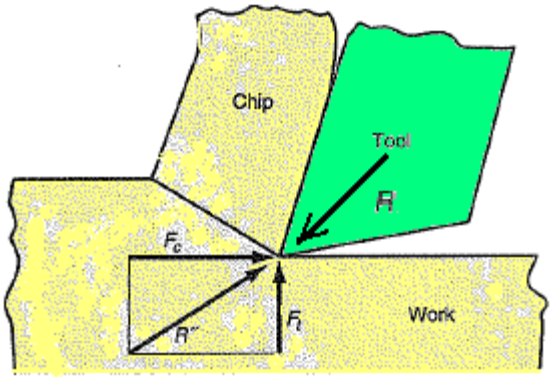
$$Tm\ 2 = \left(\frac{L}{f\ * N}\right) * K$$

$$Tm\ 1 = \left(\frac{106}{0.75\ * 954.929}\right) * 9 = 1.332\ minute.$$

Machining time = Tm1 + Tm2 =1.407 +1.332 =2.739 minute. (answer)

Merchant circle

بازنەی مێچەنت



Question: what you know about the shear system between the chip and the work piece.

Answer: There are tow systems in metal cutting:

1. Shear system between the work piece and the chip.
2. Friction system between the tool and the chip.
   In Merchant's theory, there is a resultant force R acting on the chip to be cut and there is reaction R from the work piece. The force R can be measured due to components Fh and Fv. And also we can draw the Merchant's circle which is possible to draw the shear system (Fs) and (Ns) which they are perpendicular to each other. In this case, the shear forces Fs and Ns can be determined from equation (1) and (2) whose the derivations are shown below:

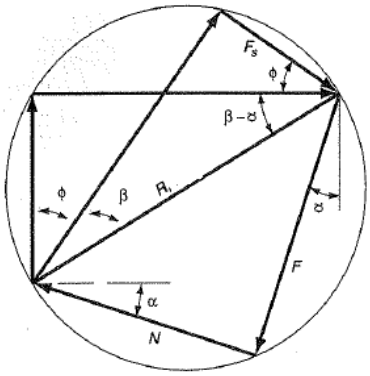
پرسیار: چی دەزانیت دەربارەی سیستەمی شیر لەنێوان ڕایشەکە و پارچەی کارەکەدا .

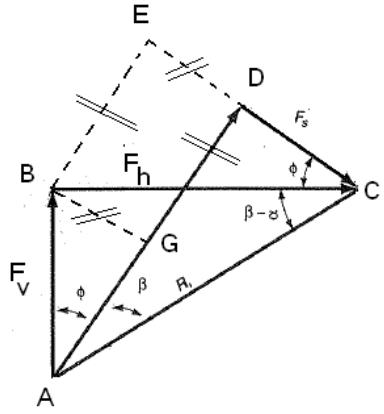
وەڵام: لە بڕینی کانزاکاندا دو سیستەم هەیە :

1 .سیستەمی شیر لەنێوان پارچەی کارەکە و ڕایشەکەدا .

٢ .سیستەمی لێکخشان لەنێوان ئامرازەکە و ڕایشەکەدا .

لە بیردۆزی مێچەنتدا ، هێزی بەرئەنجام هەیە واتە R کاردەکاتە سەر ڕایشەکە تا بیبڕێت وە کاردانەوەی R هەیە لە پارچەی کارەکەوە . هێزی R دەتوانرێت بپێورێت بەهۆی پێکنەرەکانی (Fh) و (Fv) . وە هەروەها ئێمە دەتوانین بازنەی مێچەنت وێنە بکێشین کە شیاوە بۆ کێشانی سیستەمەی شیر (Fs) و (Ns)کە ئەوان ئەستونن بۆ یەکتر .لەم حالەتدا، هێزی شیر (Fs) و (Ns) دەتوانرێت دیاری بکرێت لە هاوکێشەی (1) و (2)ە وە کە داتاشینەکانیان، لەخوارەوە نیشان دراوە:





$$\cos \emptyset = \frac{CE}{Fh} \quad \rightarrow \quad CE = Fh\ cos\emptyset \dots \dots \dots (*)$$

$$But\ DE = BG$$

$$\sin \emptyset = \frac{BG}{Fv} \quad \rightarrow BG = Fv \sin \emptyset \dots \dots (**)$$

Substituting of(*) and (**) into (Fs)

$$Fs = CD = CE - DE \rightarrow Fs = CE - BG$$

$$Fs = Fh\ cos\emptyset - Fv\ sin\emptyset \dots \dots \dots (1)$$

$$\cos \emptyset = \frac{AG}{Fv} \rightarrow AG = Fv\ cos\emptyset \ldots\ldots\ldots (a)$$

$$\sin \emptyset = \frac{BE}{Fh} \rightarrow BE = Fh \sin \emptyset$$

But GD=BE

$$\therefore GD = Fh \sin \emptyset \ldots\ldots\ldots (b)$$

Substituting of(a) and (b) into (Ns)

$$Ns = AD$$

$$Ns = AG + GD$$

$$Ns = Fv\ cos\emptyset + Fh \sin \emptyset$$

Built Up Edge (BUE)

لێواری گەشەکردو

Question: Write and draw what you know about BUE and what are its advantages?

Question: Why it is better to use high cutting velocity in turning?

Answer:

1. Effect of cutting speed on the BUE.

   BUE is a phenomenon which takes place at lower speeds because the cutting force is very high particularly at speed of 20 m/min then it

becomes lower. This means that the use of higher speeds is more economic because micro-crank appears which running in front of the tip of the tool.

2. Material of the BUE tip.

   Some material from the work piece will be welded on the tip of the tool.

3. Quality of the surface.

   So the design of the angles of the tool will be changed, for this reason, the quality of the surface of the metal to be cut will be changed.

4. The wear of the cutting tool.

   The wear of the cutting tool will be change due to melt of some material from the work piece on the surface of the cutting tool.

پرسیار: بینوسە وە وێنە بکێشە ئەوەی کە تۆ دەیزانیت دەربارەی BUE وە سوودی چیە؟

پرسیار: بۆچی باشترە بۆ بڕین، خێرایی بەرز بەکار بهێنرێت لە سوڕانەوەدا؟

وەڵام:

١ .کاریگەریی بڕین خێرایی لەسەر BUE .

BUE دیاردەیەکە ڕوو دەداتە لە نزمترین خێرایدا چونکە هێزی بڕین زۆر بەرزە بەتایبەتی لە خێرایی (20 m/min)دا پاشان کەم دەکات .ئەمە ئەوە دەگەیەنێت کە بەکارهێنانی خێرایی بەرز ئابووریترە چونکە ورده درز دەردەکەوێت کە ڕا دەکات لەپێش سەرەنوکەکەی ئامرازەکە.

2 . ماددەی سەرەنوکی BUE .

هەندێك ماددە لە پارچی کارەکە دەلکێت بە سەرەنوکی ئامرازەکەوە.

٣ .چۆنیەتیی ڕووەکە .

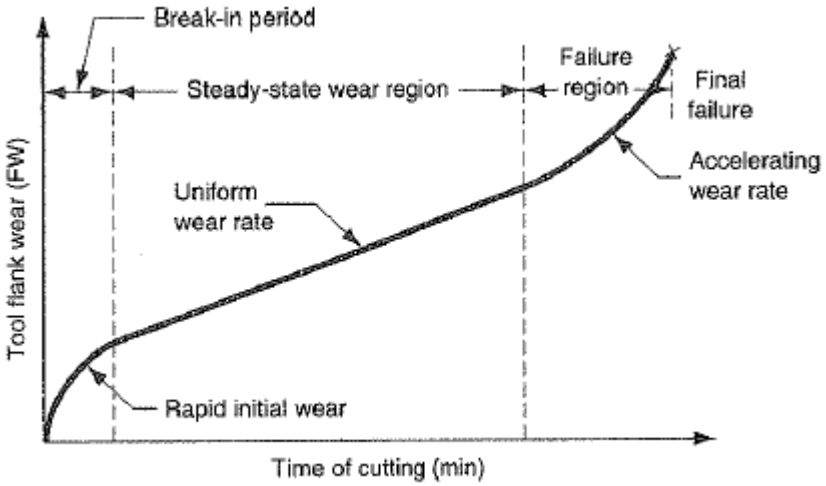
لەبەرئەوەی نەخشەسازی گۆشەکانی ئامرازەکە دەگۆڕێت، بۆ ئەم هۆیە، کوالێتی ڕوی ئەو کانزایەی کە دەبڕێت دەگۆڕێت .

4 .داخورانی ئامرازی بڕین .

داخورانی ئامرازی بڕین دەگۆڕێت بەهۆی تواندنەوەی هەندێك ماددە لەپارچەی کارەکەوە لەسەر ڕووی ئامرازی بڕینەکە .

Cutting tool wear

داخورانی ئامڕازی بڕین

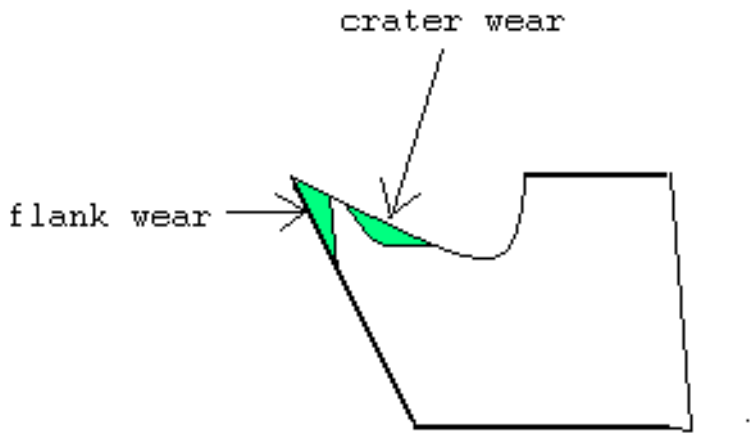


Question: Flank wear is more dangerous than crater wear.

Answer :The flank wear has division in the dimensions of the surface of the cutting tool and it affects the surface quality because of this the productivity of the cutting operation will be decreased. So the flank wear is more dangerous than crater wear as shown in the figure.

پرسیار: داخورانی لاتەنیشت مەترسیدارترە لە داخورانی سەرڕو .

وەڵام: داخورانی لاتەنیشت دابەشبونی هیە لە ڕەهەندەکانی ڕووی ئامرازی بڕینەکەدا وە کار دەکاتە سەر کوالّیتی ڕوەکە بەهۆی ئەمە وە بەرهەمداریەتی کردار بڕین کەم دەکات . داخورانی لاتەنیشت مەترسیدارترە لە داخورانی سەرڕو هەروەك لە وێنەکەدا نیشان دراوە:.



Abrasive wear داخورانی تیژ

Question: what is the Abrasive wear?

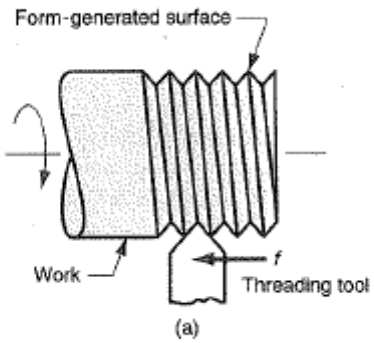
Answer : it is a type of wear. In the Abrasive wear, there is a third body which is abrasive particle (c). This particle will be fixed on the soft material as the material is a chip, and it will cut the hard material, the abrasive particle may be a dust or oxides or sand particle. The abrasive particle will cut micro-chip from the tool and then the weight of the tool will be decreased. In the workshops and the factories, the air must be cleaned by filtration from these particles.

پرسیار: داخورانی تیژ چیە ؟

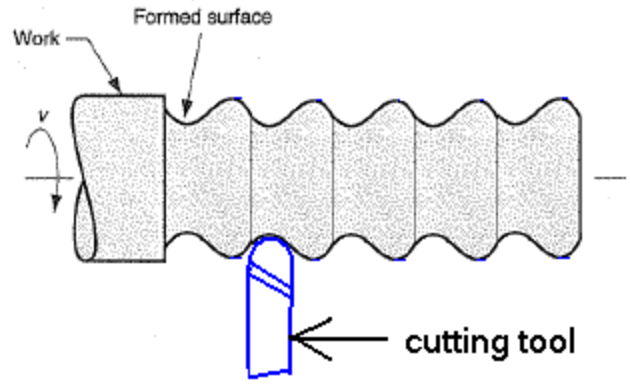
وەڵام: جۆرێکی داخورانە .لە داخورانی تیژدا ، تەنی سێیەم هەیە کە تەنۆچکەی تیژە(c). ئەم تەنۆچکە تیژە لەسەر ماددە نەرمەکە جێگیر دەبێت هەروەك ماددەی ڕایشەکە، وە ماددە سەختەکە دەبڕێت، تەنۆچکەی تیژ لەوانەیە تۆز بێت یان ئۆکسید بێت یان تەنۆچکەی لم بێت. تەنۆچکە تیژەکە وردە ڕایش دەبڕێت لە ئامرازەکە وە پاشان کێشی ئامرازەکە کەم دەبێتەوە .لە وەرشە و کارگەکاندا، هەواکە دەبێت پاك بکرێتەوە بە پاڵاوتەکردنی لەو تەنۆچکانە.

Roughness of Surfaces

زبری ڕووەکان



Round nose cutting tool ئامڕازی بڕینی نوك خڕ



Question: write what you know about the advantages of the too nose radius .

Answer : The round nose tool has an R_a less than that of sharp nose tool. The R_a could be decreased (8) times when a proper radius (small r) is used, for this reason, the sharp nose tools are deleted and the round nose tools are produced and the radius r is written on the tool because it has round profile. In this case, the life of the tool is increased and the roughness R_a is decreased.

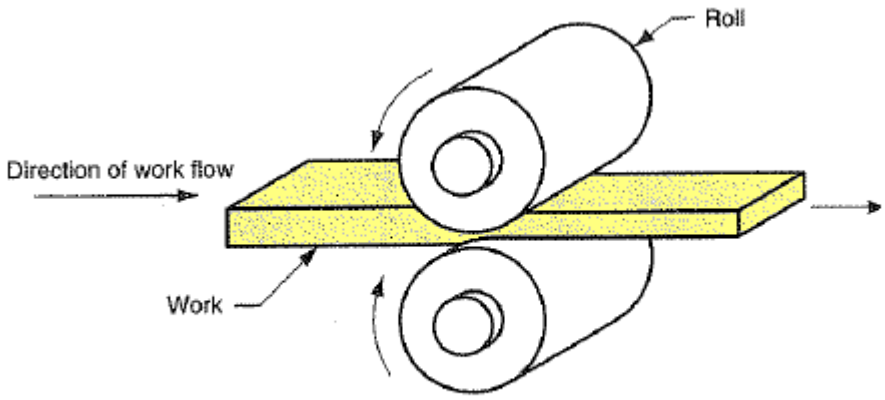
پرسیار: ئەوەی کە تۆ دەزانیت بنووسە دەربارەی سوودەکەی زۆر نیوە تیرەی لووتەکەی.

وەڵام: ئامرازی لووت خڕ نیوە تیرەیەکی هەیە (R_a) کەمترە لە ئامرازی لووتی تیژ. توانراوە نیوە تیرەکەی (8) ئەوەندە کەم بکرێتەوە کاتێك نیوە تیرەیەکی لەبار بەکار دەهێنرێت، بۆ ئەم هۆیە،

ئامرازی لووت تیژ سڕڕایەوە وە ئامرازی لووت خڕ بەرهەم هێنرا وە نیوە تیرەکەی دەنووسرێت لەسەر ئامرازەکە چونکە ئەو پرۆفایلی خڕی هەیە . لەم حالەتدا، تەمەنی ئامرازەکە زیاد کرا وە زبری کەم کرایەوە.

Rolling process

کرداری پانکردنەوە



Isometric view of rolling process

Question: write what you know about the angle of contact and its advantages in rolling. How is it determined? How is it decreased in rolling design?

پرسیار: ئەوەی دەزانیت بینوسە دەربارەی گۆشەی پەیوەندی و سوودی لە خل بوونەوەدا .چۆن دیاری دەکرێت؟ چۆن کەمدەکرێتەوە لە نەخشەسازی خلبونەوەدا؟

Answer :

1. Angle of contact.

   Angle of contact(∝) is an angle in rolling process by which the rollers are contact with the rolling strip and it is known as biting angle.

2. Its advantages.

Its advantages in rolling process to decide in the design of the rolling (choice suitable rollers radius) according to this rule $\left(\sin\frac{\propto}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\Delta h}{r}} \right)$ where, r is the radius of the rollers.

3. Determination of the angle.

It is determined due to deformation zone which is between the strip before rolling and after rolling and also the derivation is shown below:

وەڵام:

گۆشەی پەیوەندی .

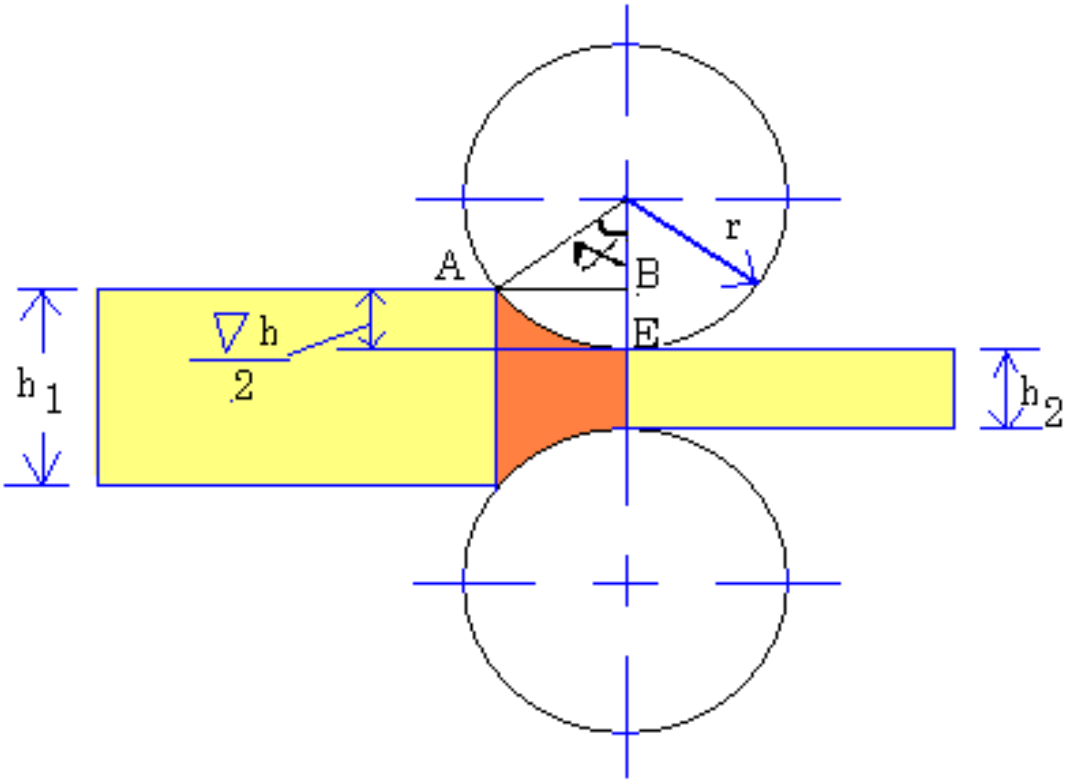
گۆشەی پەیوەندی ($\propto$) گۆشەیەکە لە کرداری خلبونەوەدا لەلایەن کە ڕۆڵەکان لەگەڵەکە شریت خلبونەوەدا بەریەک دەکەون وە ناسراوە بە گۆشەی گاز لێگرتن .

سوودی .

سوودی لە کرداری خل بوونەوەدا بۆ بڕیاردانە نەخشەسازی خل بوونەوەکە واتە (هەڵبژاردنی نیوە تیرەی گونجاوی ڕۆڵەکان) بەگوێرەی ئەم یاسایە $\left(\sin\frac{\propto}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\Delta h}{r}} \right)$ لێرەدا، (r) نیوە تیرەی بازنەکەی ڕۆڵەکەیە .

دیاریکردنی گۆشەکە .

دیاری دەکرێت بەهۆی ناوچەی شێواوەوە کە لەنێوان شریتەکە پێش ڕۆڵەکردن و دوای ڕۆڵەکردن وە هەروەها داتاشینەکە لەخوارەوە نیشان دراوە :



$$\cos \propto = \frac{OB}{OA} = \frac{OE - BE}{OA} = \frac{OE}{r} - \frac{BE}{r} = \frac{r}{r} - \frac{BE}{r}$$

$$\cos \propto = 1 - \frac{BE}{r} \quad \rightarrow \cos \propto = 1 - \frac{\Delta h}{2r}$$

$$1 - \cos \propto = \frac{\Delta h}{2r} \qquad \rightarrow \qquad 2 \sin^2 \frac{\propto}{2} = \frac{\Delta h}{2r}$$

$$\sin^2 \frac{\propto}{2} = \frac{\Delta h}{4r} \qquad \rightarrow \qquad \sin \frac{\propto}{2} = \sqrt{\frac{\Delta h}{4r}}$$

$$\sin \frac{\propto}{2} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\Delta h}{r}}$$

4. Decreasing the angle.

The angle of the contact is decreased with increase the radius of the rollers or with decrease (Δh).

Rolling process is used to make the steel section which is used in contractions, wires and plates.

کەم بوونەوەی گۆشەکە .

گۆشەی پەیوەندیەکە کەم کراوەتەوە لەگەڵ زۆر بوونی نیوە تیرەی ڕۆڵەکە یان لەگەڵ کەم بوونەوە (Δh).

کرداری خل بوونەوە بەکار دە هێنرێت بۆ دروستکردنی بڕگەی پۆڵا کە بەکار دەهێنرێت لە بیناسازی، وایەر و پلێت .

The conditions of biting angle in rolling process

مەرجەکانی گۆشەی گازلێگرتن لە کرداری پانکردنەوەدا

Question : What are the conditions of biting angle in rolling process ?

Question : In rolling process design, the contact angle ($\propto$) was greater than the friction angle (β), what will occur for the condition of biting and why? Draw a detail sketch.

Answer : When R_x is positive, the biting occurs.

When R_x is negative, the biting does not occur.

پرسیار: مەرجەکانی گۆشەی گاز لێگرتن لە کرداری خل بوونەوە کامانەن ؟

پرسیار: لە نەخشەسازی کرداری خل بوونەوەدا، گۆشەی پەیوەندی ($\propto$) مەزنتر بوو لە گۆشەکەی لێکخشان (β) چی ڕوودەدات بۆ حالەتەی گازلێگرتن وە بۆچی؟ هێلکارییکی وردەکاری وێنە بکێشە .

وەڵام: کاتێك (R_x)،ەکە موجەب بێت، گازلێگرتن ڕوو دەدات.

کاتێك (R_x)،ەکە سالب بێت، گازلێگرتن ڕوو نادەدات.

the conditions of biting :

1. β must be greater than angle $\propto$ for having positive R_x to occur rolling operation.

Or

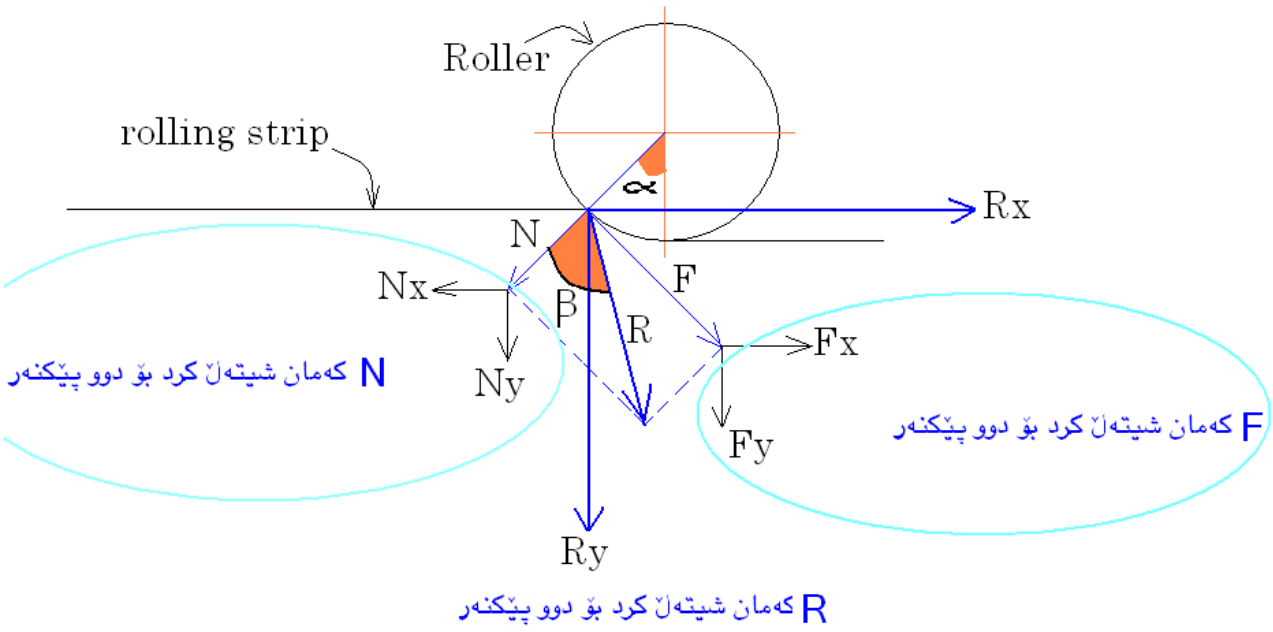
2. F_x must be greater than N_x for having positive R_x to occur rolling operation as shown below:

مەرجەکانی گازلێگرتن :

1- β دەبێت مەزنتربێت لە گۆشە $\propto$ بۆ بونی(R_x) موجەب تا کرداری خل بوونەوە ڕوو بدات . یان

2- (F_x) دەبێت مەزنتربێت لە (N_x) بۆ بونی(R_x) موجەب تا کرداری خل بوونەوە ڕوو بدات .

هەروەك لەخوارەوە نیشان دراوە :



From the figure,

$R_x = F_x - N_x$

$Rx = f \cos \propto - N \sin \propto$

To occur rolling

$Rx > 0$

$(f \cos \propto - N \sin \propto) > 0$

$(\mu N \cos \propto - N \sin \propto) > 0$

$(\tan \beta \cos \propto - \sin \propto) > 0$

$bth\ sides\ divided\ by\ (\cos \propto)$

$(\tan \beta \cos \propto) > 0$

$(\tan \beta > \cos \propto)$

$\beta > \propto$

Extrusion داگوشین

indirect extrusion داگوشینی ناڕاستەخۆ

Question : Indicate only two important qualities for indirect extrusion.

Answer :

1. The direction of pressure and extruded material are opposite to each other.
2. The extrusion die is fixed on the piston (Ram).

پرسیار: تەنها دوو کوالّیتی گرنگ نیشان بدە بۆ داگوشینی ناڕاستەخۆ .

وەڵام:

١ .ئاڕاستەی فشار وە ماددەي گوشراو بەرامبەر بە یەکترن .

٢ . قالّبی داگوشین جێگیر کراوە لەسەر پستنەکە (Ram).

Hydrostatic extrusion داگوشین به شلگاز

Question: What is the main advantage of the hydrostatic extrusion of shafts.

Answer: These shafts which produced due to hydrostatic extrusion, have a good resistance to pressure because the fiber grains of the extruded shaft will take the same direction of the length of the shaft and it will be elongated and cold deformation and also the fiber grain are not broken therefore the mechanical properties will be higher several times. For these reasons, the hydrostatic extrusion is used in manufacturing of marine, body of aircraft and sky-ships.

پرسیار: سووی سەرەکی داگوشین بە شلگازی شەفت چیە؟

وەڵام: ئەم شەفتانە کە بەرهەمهێنراون بەهۆی داگوشین بە شلگاز، بەرگرییێکی باشیان هەیە بۆ فشار چونکە دەنکۆڵە ڕیشاڵیەکانی شەفتە داگوشراوەکەهەمان ئاڕاستەی درێژی شەفتەکە وەردەگن وە درێژدەبێت وە دەبێتە تێکچونی سارد وە هەروەها دەنکۆڵە ڕیشاڵەکاننا شکێن بۆیە تایبەتمەندیە میکانیکیەکانی چەندین جار بەرز دەبنەوە. لەبەر ئەم هۆکارانە، داگوشین بە شلگاز بەکار دەهێنرێت لە دروستکردنی ژێر دەریایەکاندا، لەشی فرۆکە و کەشتی ئاسمانیدا .

Question: What are the difference between the direct extrusion and hydrostatic extrusion? Make a table for your answer.

Answer:

Direct extrusion	Hydrostatic Extrusion
1. It is hot deformation. 2. Mechanical properties of the product are weak. 3. Amount of force on the piston is small. 4. The thickness of the cylinder is normal. 5. It is used to make door and window frame.	1. It is cold deformation. 2. Mechanical properties of the product are strong. 3. Amount of the force on the Ram is very large. 4. The cylinder is very thick. 5. It is used to in manufacturing of body of aircraft, marine and sky-ships.

پرسیار: جیاوازی چیە لەنێوان داگوشینی ڕاستەوخۆ و داگوشین بە شلگازی ؟ خشتەیەک دروست بکە بۆ وەڵامەکەت .

وەڵام:

داگوشین بە شلگازی	داگوشینی ڕاستەوخۆ
.ئەوە تێکچونی سارده .	1 .ئەوە تێکچونی گەرمە.
٢ .تایبەتمەندیی میکانیکی بەرهەمەکە بەهێزە .	٢ .تایبەتمەندیی میکانیکیی بەرهەمەکە لاوازە .
٣ .بڕی هێزەکە لەسەر ڕام زۆر زلە .	٣ .بڕی هێزەکە لەسەر پستنەکە بچووکە .
٤ .لوولەکەکە زۆر ئەستورە .	٤ .ئەستووری لوولەکەکە ئاساییە .
٥ .ئەوە بەکار هێنرێت لە دروست کردنی لەشی فڕۆکە، دەریایی و کەشتیی ئاسمانی .	٥ .ئەوە بەکار هێنراێت بۆ دروست کردنی چوارچێوەی دەرگا و پەنجەرە .

Back ward extrusion داگوشینی ڕوەو پاش

Question :Indicate only in two lines the advantages of back ward extrusion.

Answer : It is possible to enlarge the thickness of the bottom of tubes for protection from corrosion.

پرسیار: تەنها نیشان بدە بە دوو هێڵ سوودی داگوشینی ڕوەو پاش .

وەڵام: گونجاوە بۆ ئەستوورکردنی خواروی بۆریەکان بۆ پاراستن لە داخوران.

Impact extrusion داگوشینی ڕاتەکاندن

Question: Indicate only in two lines the advantages of impact extrusion.

Answer: It is possible to be a thin layer at the head of the tube for protecting the inner material inside the tube.

پرسیار: تەنها نیشان بدە بە دوو هێڵ سوودی داگوشینی ڕاتەکاندن.

وەڵام: گونجاوە بۆ چینێکی تەنک لە سەری بۆریەکدا بۆ پاراستن ماددەی ناوەکی لەناو بۆریەکەدا.

Continuous extrusion داگوشینی بەردەوام

Question: what you know about the manufacturing process used in production of plastic pipes of water?

Answer: continuous extrusion: there is a spiral ram rotating and pushing the extruded metal to the die on the head of the ram, there is a die for the inner diameter of the pipe. It is used for coating the electrical wires by a plastic and for production of plastic pipes of water.

پرسیار: چیدەزانیت دەربارەی ڕەوتی دروستکردن لە بەرهەمهێنانی لوولەی پلاستیکی ئاودا؟

وەڵام: داگوشینی بەردەوام : لێدەرێکی لولپێچ هەیە و پاڵ بە کانزا ی داگوشراوەکەوە دەنێت بۆ ناو قاڵبەکە لەسەر سەری لولپێچەکە، قاڵبێک هەیە بۆ تیرەی ناوەکیی لوولەکە . بەکار هێنراێت بۆ بەرگتێگرتنی وایەری کارەبایی بە پلاستیکێك وە بۆ بەرهەمهێنانی لوولەی پلاستیکی ئاو.

Drawing process ڕەوتی ڕاکێشان

Question :what is meant with the deep drawing ?

Answer: In the deep drawing, there is several drawing dies arranged according to their diameter. It is used in Plastic forming of plates to have a deepness greater than the diameter by several times. It is used for production of thick container for gases and liquids, particularly when there is a high pressure as in petroleum and chemical factories. In a simple application, It is used to produce of jug of water.

پرسیار: مەبەست چیە لە ڕاکێشانی قوولّ؟

وەڵام: لە ڕاکێشانی قوولّدا، چەند قاڵبێکی ڕاکێشان هەیە ڕیزکراون بەگوێرەی تیرەکانیان .ئەوە بەکار دەهێنرێت لە پێکهێنانی پلاستیکی پلێتەکاندابۆ بونی قولّیەکی زیاترلە تیرەکە بە چەند جارێک. ئەوە بەکار دەهێنرێت بۆ بەرهەمهێنانی دەفری ئەستور بۆ گاسەکان و شلەکان، بەتایبەتی کاتێك فشارێکی بەرز هەبێت

هەروەك لە كارگەی نەوت و كارگەی كیمیاویدا .لە داوا كردنێكی سادە، وە بەكار هێنراێت بۆ بەرهەمهێنانی سوراحی ئاو.

Shear spinning دەخولێتەوە دەبڕێتەوە بەبرینگ دات

Question: What is the main advantage of spinning of metallic plates? (only in 1 or 2 lines).

Answer: It is used to make TV dishes which have symmetrical shape about the axis of rotation for connecting the waves correctly at the center.

پرسیار: سوودی سەرەكی ڕستنی پلێتە كانزاییەكان چیە؟ تەنها بە ١ یان ٢ هێڵ .

وەڵام: بەكار دەهێنرێت بۆ دروستكردنی دەفری تەلەفزیۆنەكان كە شێوەی گونجاویان هەبێت بە دەوری تەوەرەی خولانەوەكەدا بۆ بەستنەوەی شەپۆلەكان بەشێوەیەكی ڕاست لە ناوەندەكە .

Stretch forming پێك هێنانی درێژبوونەوە

Question: Indicate two important qualities for stretch forming?

Answer:

1. It is plastic forming for thick plate of the steel which used in construction of body of aircraft.
2. There is a strong mold according to the shape of the piece needed.

پرسیار: دوو كواڵیتی گرنگ نیشان دیاری بكە بۆ پێك هێنانی درێژبوونەوە؟

وەڵام:

١ .ئەوە پێكهێنانی پلاستیكە بۆ پلێتی ئەستوری پۆڵا كە بەكار دێت لە دروست كردنی لەشی فرۆكەدا .

٢ . قاڵبێكی بەهێز هەیە بەگوێرەی شێوەی پارچە پێویستەكە .

Explosive welding لکاندن بە تەقەمەنی

Question: What are the advantages of the explosive welding?

Question: indicate the most important qualities of explosive welding.

Question: Draw a detail sketch for the explosive welding of the pipes.

Answer: The advantages of explosive welding are these as in the following:

1. The weld joint is very strong and it is not easy to be fracture.
2. Two dissimilar materials can be welded together.
3. The welding joint is not by a line but an area is welded to another area.

پرسیار: سووی لکاندن بە تەقەمەنی چیە؟

پرسیار: گرنگترینی کوالّیتیی لکاندن بە تەقەمەنی نیشان بدە .

پرسیار: هێلکارییکی وردەکاری وێنە بکێشە بۆ لکاندن بە تەقەمەنی بۆ لوولەکان .

وەڵام: سوودی لکاندن بە تەقەمەنی ئەمانەیە هەروەك لە خوارەوەداهاتوو :

١ .بەیەکەوە بەستنی لکاندنەکە زۆر بەهێزە و وە ئاسان نیە تا بشکێت .

٢ .دوو ماددەی جیاواز دەتونرێت پێکەوە بلکێنرێن .

٣ .بەیەکەوە بەستنی لکاندنەکە بە هێڵ نیە بەڵام ڕووبەرێك دەلکێنرێت بە ڕووبەرێکی تر‌ەوە .

Electro discharge machining ماکینەی کارەباییی بەتاڵ کردنەوە

Question: What do you know about electro discharge machining?

Question: What are the advantages of the spark erosion?

Answer: There are some advantages for spark erosion:

1. A pattern can be used and it can made of soft material like wax or wood or clay or it can be any body.
2. The hardness of the material is not problem because the metal is cut by spark.
3. The temperature of the piece does not rise because the spark is done in an electronide.
4. The surface finish is not problem because the same surface condition is copied to the piece.

پرسیار: چی دەزانیت دەربارەی ماکینەی کارەباییی بەتاڵ کردنەوە ؟
پرسیار: سوودی ڕاماڵینی پڕیشك چیە؟
وەڵام: هەندێك سوودی ڕاماڵینی پڕیشك هەیە :

1 .نموونەیەک دەتوانرێت بەکار بهێنرێت و دەتوانرێتی لە ماددەی نەرم دروست بکرێت وەك مۆم یان دار یان قوڕ یان دەتوانرێت هەر تەنێکی تر بێت .

٢ .سەختی ماددەکە گرفت نیە چونکە کانزاکە بە پڕیشك دەبڕێت.

٣ .پلەی گەرمی پارچەکە بەرز نابێتەوە چونکە پڕیشکەکە دەیکات بە یەلکترۆناید .

٤ .تەواوی ڕووەکە گرفت نیە چونکە هەمان حالەتی ڕووەکە لاسایی کراوەتەوە بۆ پارچەکە.

Electro forming پێك هێنانی كارەبایی

Question: Indicate only in two lines the advantages of electro forming.

Answer: It is used in production of smooth molds to be used in production of pen parts and in production of lens and in production of glasses and plastic material also in production of artificial bones and teeth.

پرسیار: سوودەكانی پێك هێنانی كارەبایی دیاری بكە تەنها بە ١ یان ٢ هێڵ .

وەڵام: بەكار دەهێنرێت لە بەرهەمهێنانی قاڵبی لووس تا بەكار بهێنرێت لە بەرهەمهێنانی پارچەی پێنووس و لە بەرهەمهێنانی هاوێنە و لە بەرهەمهێنانی جام و ماددەی پلاستیك هەروەها لە بەرهەمهێنانی ئێسكی دەستكرد و ددان .

Question: Indicate a principal product obtained from the following manufacturing process.

Processes	product
1. Rolling forming. 2. Direct extrusion. 3. Metal spinning. 4. Stretch forming. 5. Spark erosion.	1. Wire drawing, thick plates and beams. 2. Production of pipe. 3. TV dishes. 4. Body of airplane. 5. Pantograph machine.

پرسیار: ئەو بەرهەمانە دیاری بکە کە بەدەست دەهێنرێن لەم ڕەوتانەی بەرهەم هێنانەوە.

ڕەوت	بەرهەم
1. پێك هێنانی خل بوونەوە .	1 .ڕاکێشانی وایەر، پلێتی ئەستور و شێلمانەکان .
٢ .داگشینی ڕاستەوخۆ .	٢ .بەرهەمهێنانی لوولە .
٣ .ڕستنی کانزا .	٣ .دەفری تەلەفزیۆن .
٤ .پێك هێنانی درێژبوونەوە .	٤ .لەشی فڕۆکە .
٥ .ڕاماڵینی پڕیشك .	٥ .مەکینەی پنتۆگراف .

Question: Indicate only the manufacturing process applied in production of the following products.

product	Manufacturing process
1. The steel sections used in construction. 2. Metallic molds with high surface finish. 3. Print circuits and integrated circuits. 4. Tubes for dental or shaving creams. 5. The rapid of metallic molds.	1. Rolling process. 2. Electro forming. 3. Chemical machining. 4. Impact extrusion. 5. Spark erosion.

پرسیار: تەنهایەکە ڕەوتی بەرهەم هێنان بەکارهێنراو نیشان بدە لە بەرهەمهێنانی یەم بەرهەما نەدا.

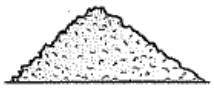
ڕەوتی بەرهەم هێنان	بەرهەم
1 . ڕەوتیخل بوونەوە .	١ .بڕگەکانی پۆلا بەکار هێنراوە لە بیناسازیدا .
٢ .پێك هێنانی کارەبایی .	٢ .قاڵبە کانزاییەکان بە ڕووی بەرز تەواو بوو .
٣ .مەکینەکردنی کیمیاوی .	٣ .سووڕە چاپکراوەکان و سووە تەواو کراوەکان .
٤ .داگوشینی ڕاتەکاندن .	٤ .بۆری بۆ ددانی یان کرێم تاشین .
٥ .ڕاماڵینی پڕیشك .	٥ .خێرای قاڵبە کانزاییەکان .

Powder metallurgy (PM) کانزاسازیی هاڕاوه

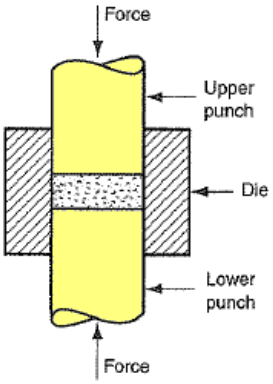
Question: Draw a detail sketch for the sintering treatment in powder metallurgy.

پرسیار: هێڵکارییکی وردەکاری وێنە بکێشە بۆ چارەسەری پیشاندن لە کانزاسازیی هاڕاوەدا .

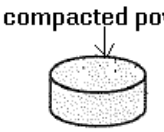
Answer:



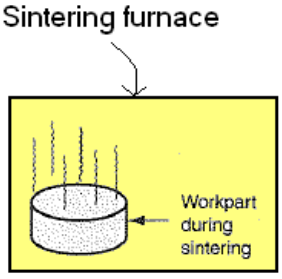
1.powder mixture



2.Compacting the mixture



3.Production of the compacted piece



4.sintering

Question: Indicate the distinctive quality of products of the powder metallurgy.

Question: What are the advantages of the powder metallurgy?

Answer:

1. Self lubricated piece can not be manufactured by any process except powder metallurgy.
2. Several parts of powders can be mixed together.
3. The metallic filters can be manufactured by powder metallurgy for petroleum companies, particularly when the pressure and temperature are high.
4. The powder metallurgy (PM) can be used in production of carbide cutting tool.

پرسیار: کوالّیتی دیاری بەرهەمەکانی کانزاسازی هاڕاوە دیاری بکە.

پرسیار: سوودەکانی کانزاسازی هاڕاوە چیە؟

وەڵام:

1. پارچەی خۆ چەورکەرەوە ناتوانێت دروست بکرێت بە هەر ڕەوتێک جگە لە کانزاسازیی هاڕاوە .

٢. چەند پارچەی هاڕاوە دەتوانرێت تێکەڵبکرێن پێکەوە .

٣. فلتەری کانزایی دەتوانرێت دروست بکرێت بە کانزاسازیی هاڕاوە بۆ کۆمپانیای نەوت، بەتایبەتی کاتێك کە فشارو پلەی گەرمی بەرزە .

٤. کانزاسازیی هاڕاوە دەتوانرێت بەکار بهێنرێت لە بەرهەمهێنانی ئامرازی بڕین کابایددا .