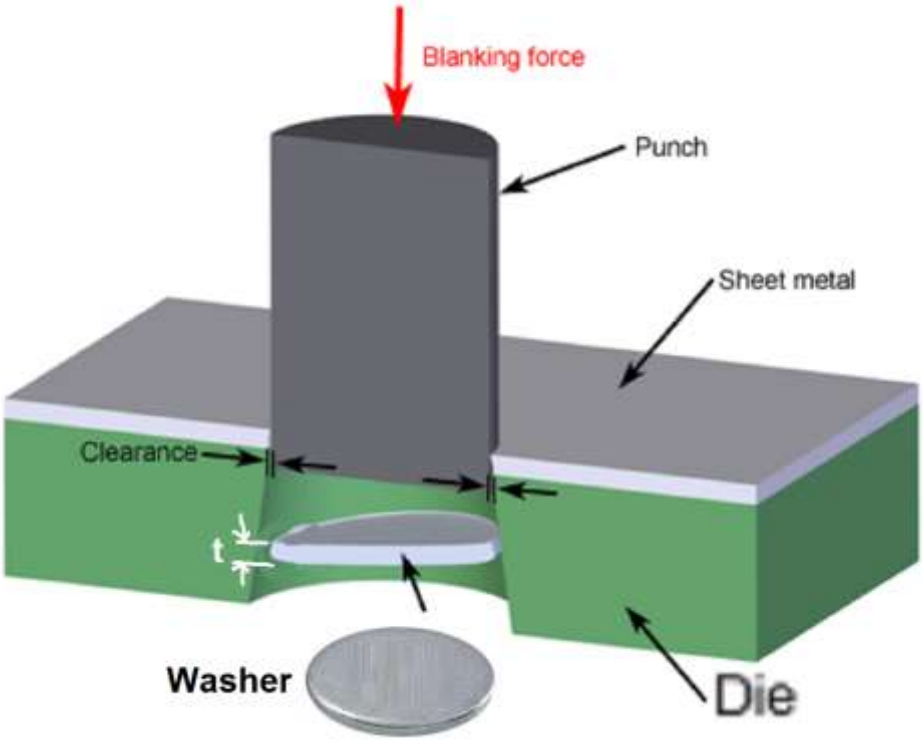
Plate forming

BLANKING



FORCE= STRESS X AREA
SHEARING FORCE = SHEARING STRESS X Area of shearing
Max. Force= (0.7) (Ultimate strength) (Area of shearing)

$$D_{punch} = D$$

$$D_{die} = D_{punch} + 2C$$

$$C = (\text{Mat. constant}) \times (t)$$

$$\text{Take} \quad \text{Mat. Constant} = 0.1$$

HOME WORK

Example 1

Fig. shows 3mm plate sheared by Punch and Die of BLANKING operation. Do:
Draw the Punch and Die. Take clearance= 7% of thickness.

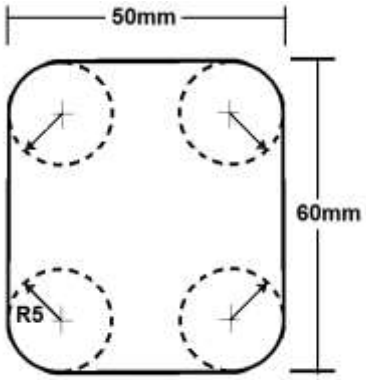


Fig. ( )

Product[1]

Solution:

(1) Draw **the Punch and Die. Take clearance= 7% of thickness.**[2]

Clearance (c)= 7% of thickness
= 0.07 x 3 mm
= 0.21 mm
Dimensions:
Punch 50, 60, R5[3]
Die

$$D_{50} = D_{punch} + 2C$$

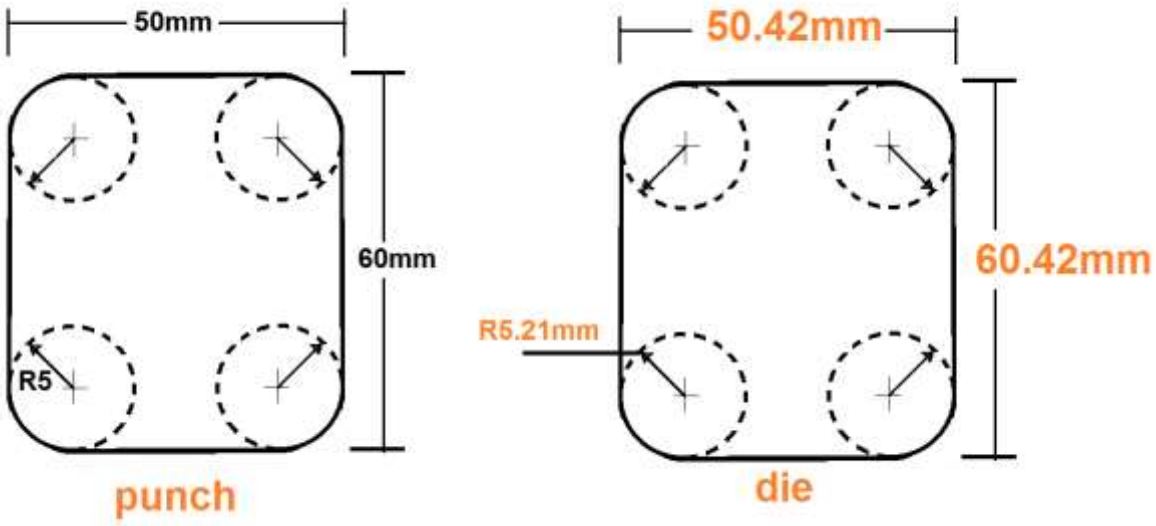
$$= 50\text{mm} + 2\,(0.21)\text{mm}$$

$$= 50.42\text{mm}$$

[1] هذا رسم المنتج او المشغولة
[2] المطلوب الرسم فقط وهنا الحسابات للتوضيح
[3] ابعاد البنج نفس ابعاد المنتج او قطعة الشغل

D60=60.12mm

R5=5.21mm[٤]



Example 2

Fig. shows 3mm plate sheared by Punch and Die of BLANKING operation. Do:
Calculate the Maximum force required to blanking operation. Take: Ultimate strength 240 N/mm2.

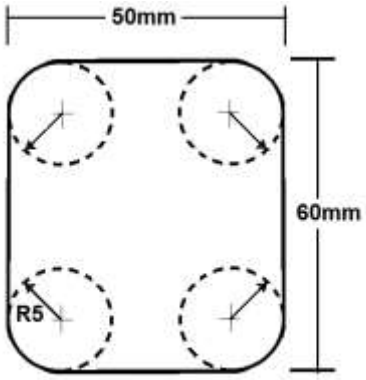


Fig. ( )

Product[5]

Solution:

FORCE= STRESS X AREA

[٤] لان من جانب واحد
[٥] هذا رسم المنتج او المشغولة

SHEARING FORCE = SHEARING STRESS X Area of shearing

Max. Force= (0.7) (Ultimate strength) (Area of shearing)

= (0.7) (240 N/mm2) (Area of shearing)

Area of shearing= L x t

L = 40 mm+40mm+50mm+50mm + 4 x (3.14 x5mm)/4

= 180 mm + 15.7mm

=195.7mm

(Area of shearing)= 195.7 mm x 3mm

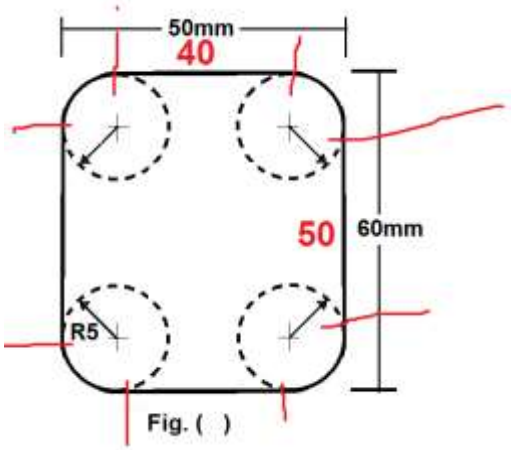
=587.1mm^2

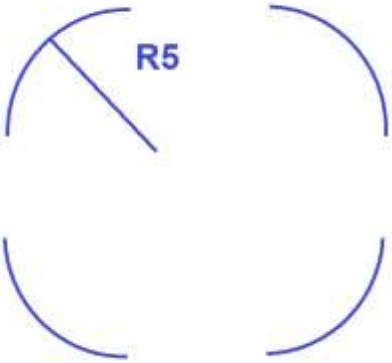
Max. Force= (0.7) (Ultimate strength) (Area of shearing)

= (0.7) (240 N/mm2) (587.1mm2)

=98.6x10^3 N

=98.6KN





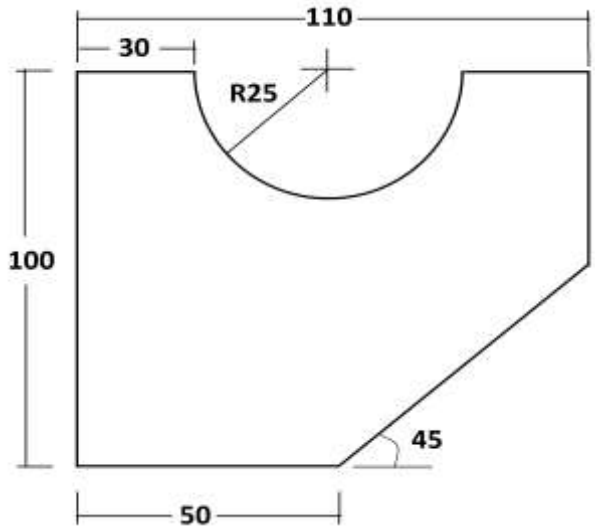
Problems[6]

Problem 1

Fig. shows 2mm plate sheared by Punch and Die of BLANKING operation. Do:

1- Calculate the Maximum force required to blanking operation. Take: Ultimate strength 240 N/mm2

2- Draw the Punch and Die. Take clearance= 7% of thickness.



Problem 2

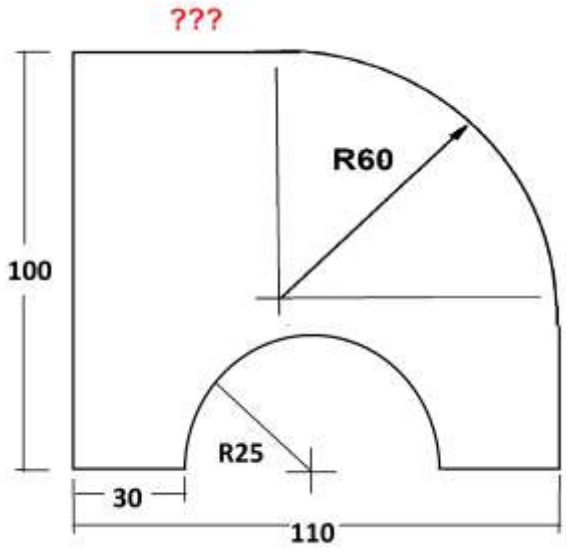
Fig. shows 2mm plate sheared by Punch and Die of BLANKING operation. Do:

1- Calculate the Maximum force required to blanking operation. Take: Ultimate strength 240 N/mm2

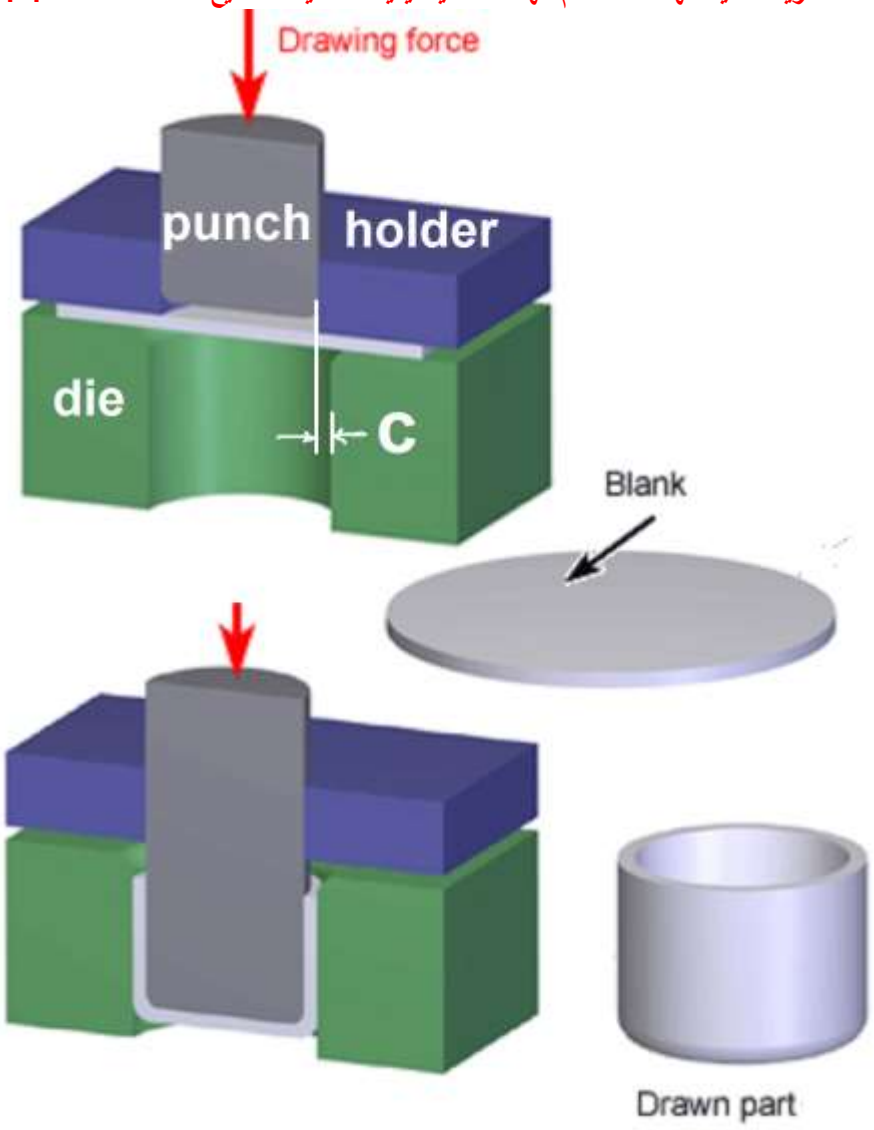
2- Draw the Punch and Die. Take clearance= 7% of thickness.[7]

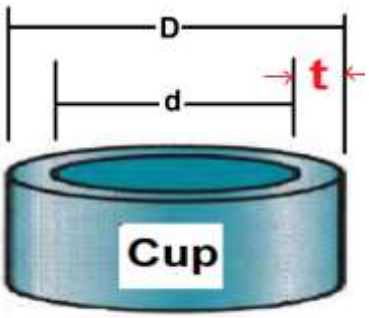
[6] تسلم الحلول خلال ٣ ايام. عبر الكلاسروم

[7] البعد ؟؟؟ ليس مجهولا ..يمكن حسابه من طرح نصف القطر من البعد ١١٠



DEEP DRAWING





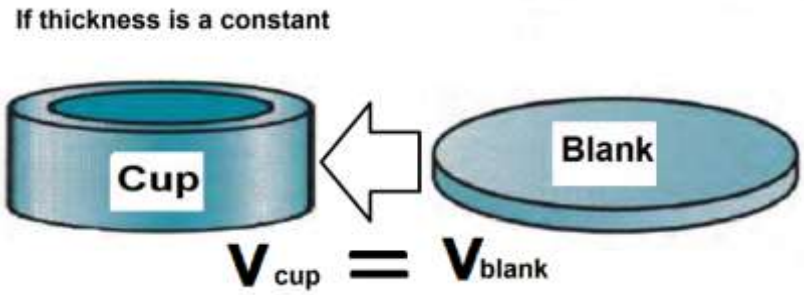
$$D_{punch} = d$$

$$D_{die} = D_{punch} + 2\,C$$

$$C = (\text{Mat. constant}) \times (t)$$

Take Mat. Constant = 1.1

THE DIAMETER OF BLANK



HOME WORK

Fig. (4) shows Cup produced by DEEP DRAWING operation. Calculate the following:
(1) Punch and Die diameter. Take thickness (t) =2mm and clearance=(1.1)x(t).
(2) The diameter of blank, assume thickness a constant during operation.

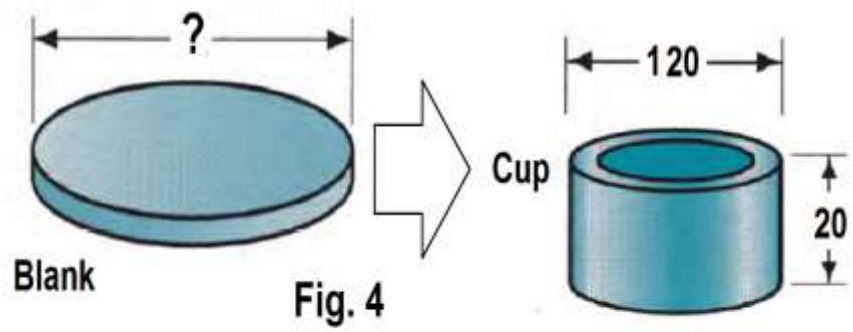


Fig. 4

ملحق (للتوضيح)

مقدمة

في العمل بالسحب العميق، ليست هناك حاجة لمزيد من تشكيل المشغولة كما هو المطلوب في أنواع العمليات الأخرى؛ لذلك الوقت المستغرق في العمل بطريقة السحب العميق هو أقل من نصف الوقت المطلوب في عملية أخرى. لتنفيذ السحب العميق نحتاج الخبرة العملية، والمعرفة للهندسة والأبعاد، وخصائص المعادن هي الأكثر أهمية؛ لأنَّ جميع الأشكال تأتي من تطوير عدد من العناصر الهندسية مثل أسطوانة أو قرص.

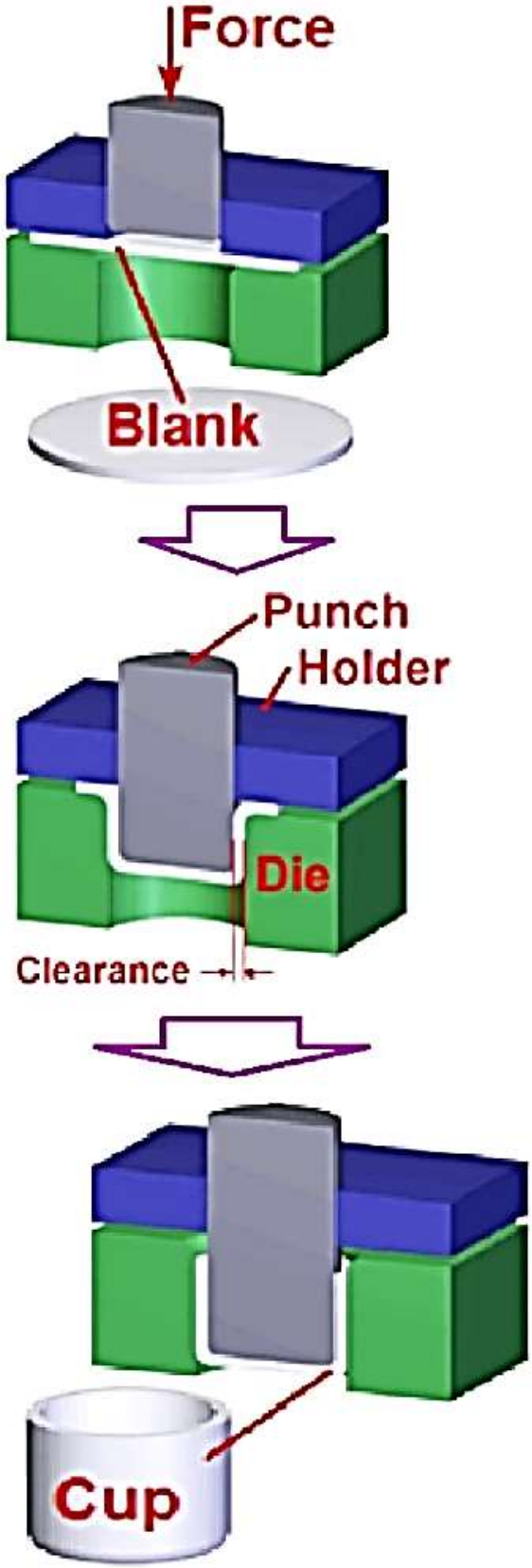
٢,١ الدافع والوسادة Punch and Die

السحب العميق باستخدام دافع والوسادة، والحامل وصولًا إلى منتج من الشكل المطلوب وهو القدح عمومًا.

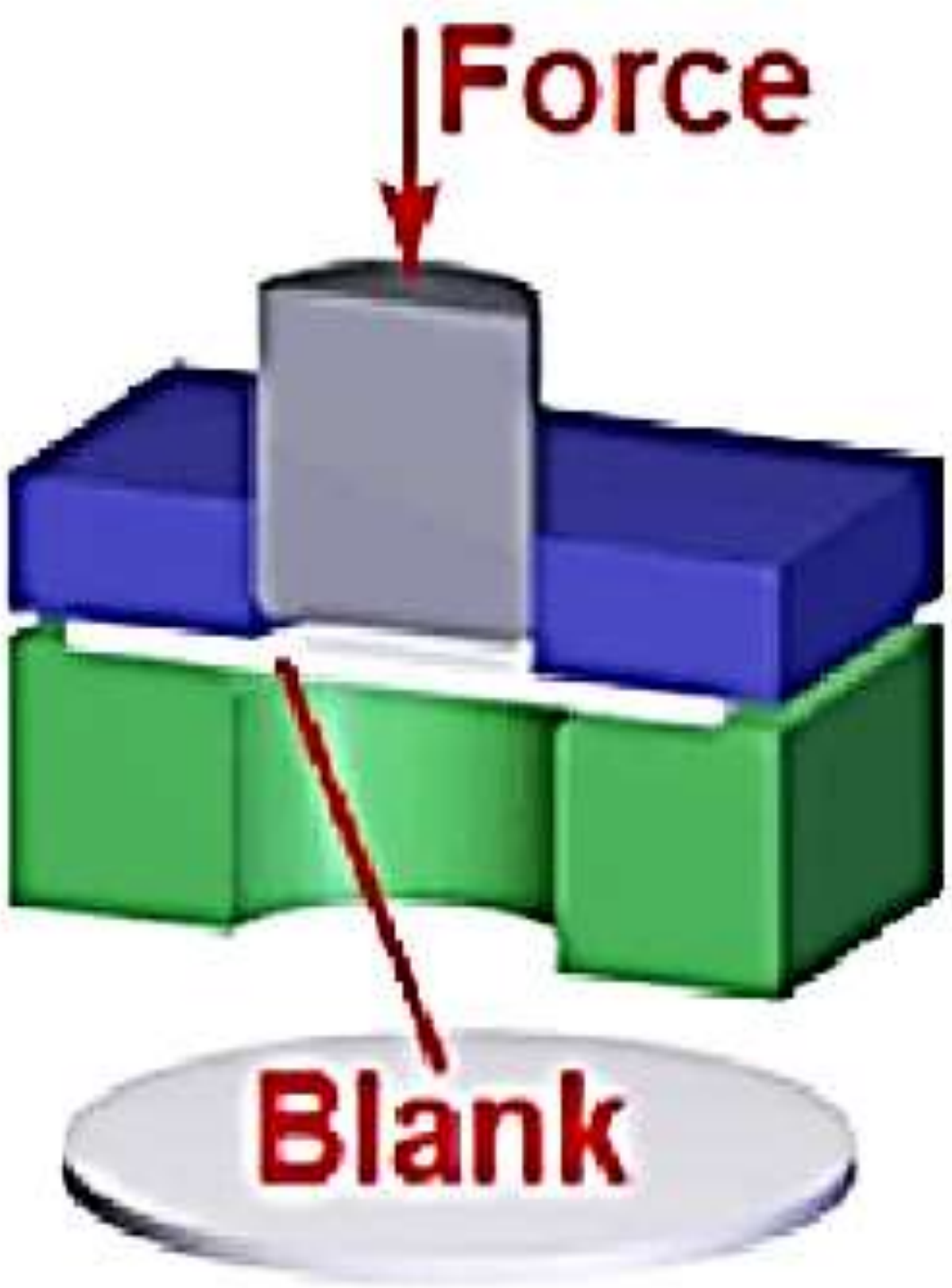
الصفائح هي من الفولاذ المجلفن والنحاس والزنك والألومنيوم.

٢,٢ حساب قطر الدافع والوسادة Punch and Die Calculation

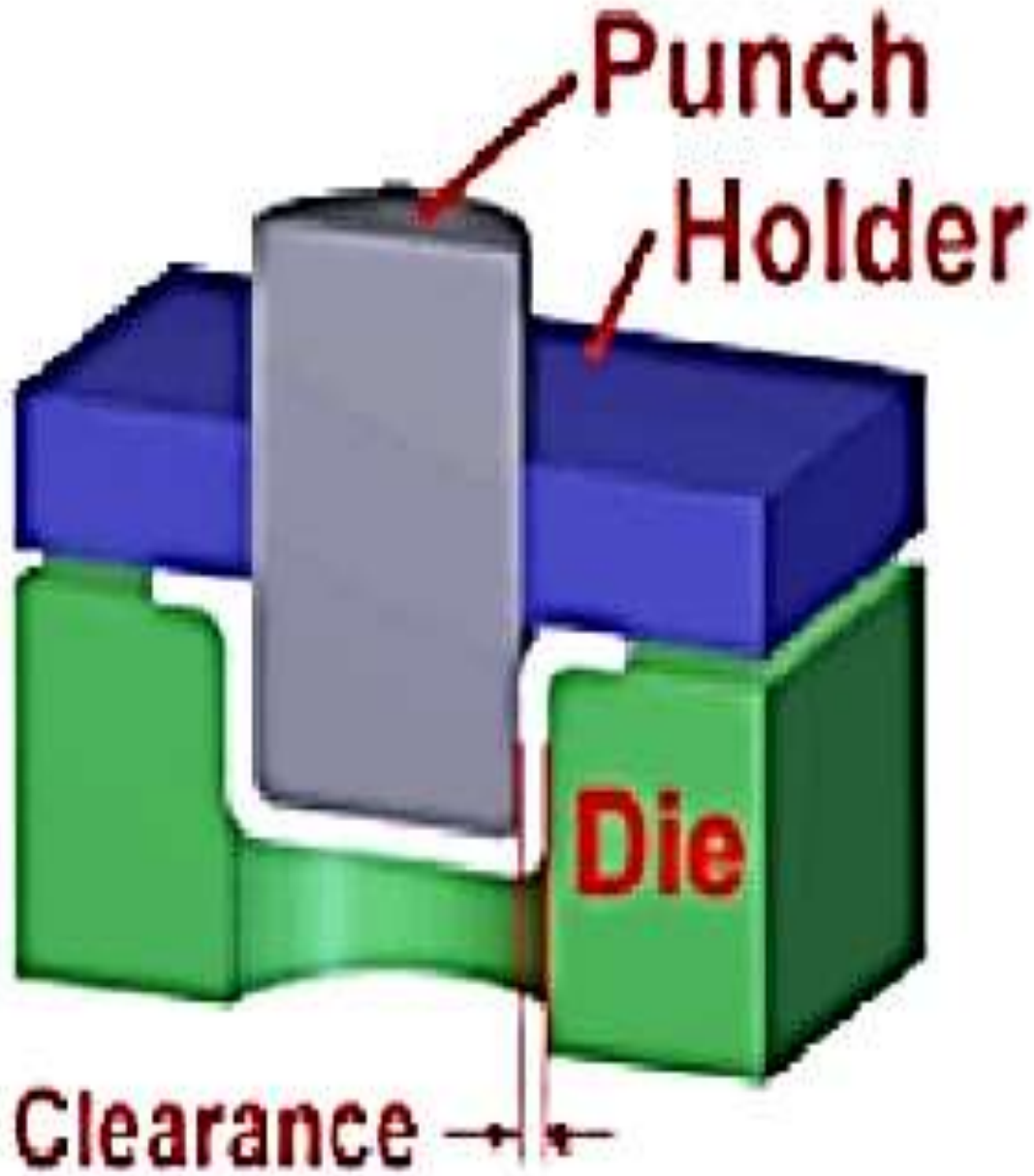
يستخدم في عملية السحب العميق الصفائح المعدنية لتشكيل الأقداح والحاويات التي تستخدم في الصناعات الغذائية وغيرها. يتم تشكيل فجوة في القدح من خلال ضغط الدافع ضد مركز الصفيحة. تُسمَّى العملية باسم السحب العميق لتمييزه عن عمليات سحب الأسلاك، وعمليات السحب بالأعماق القليلة، ويتم سحب قرص الصفيحة لإنتاج قدح عميق مثل علبة المشروبات الغازية على شكل خطوات متعددة على النحو التالي:



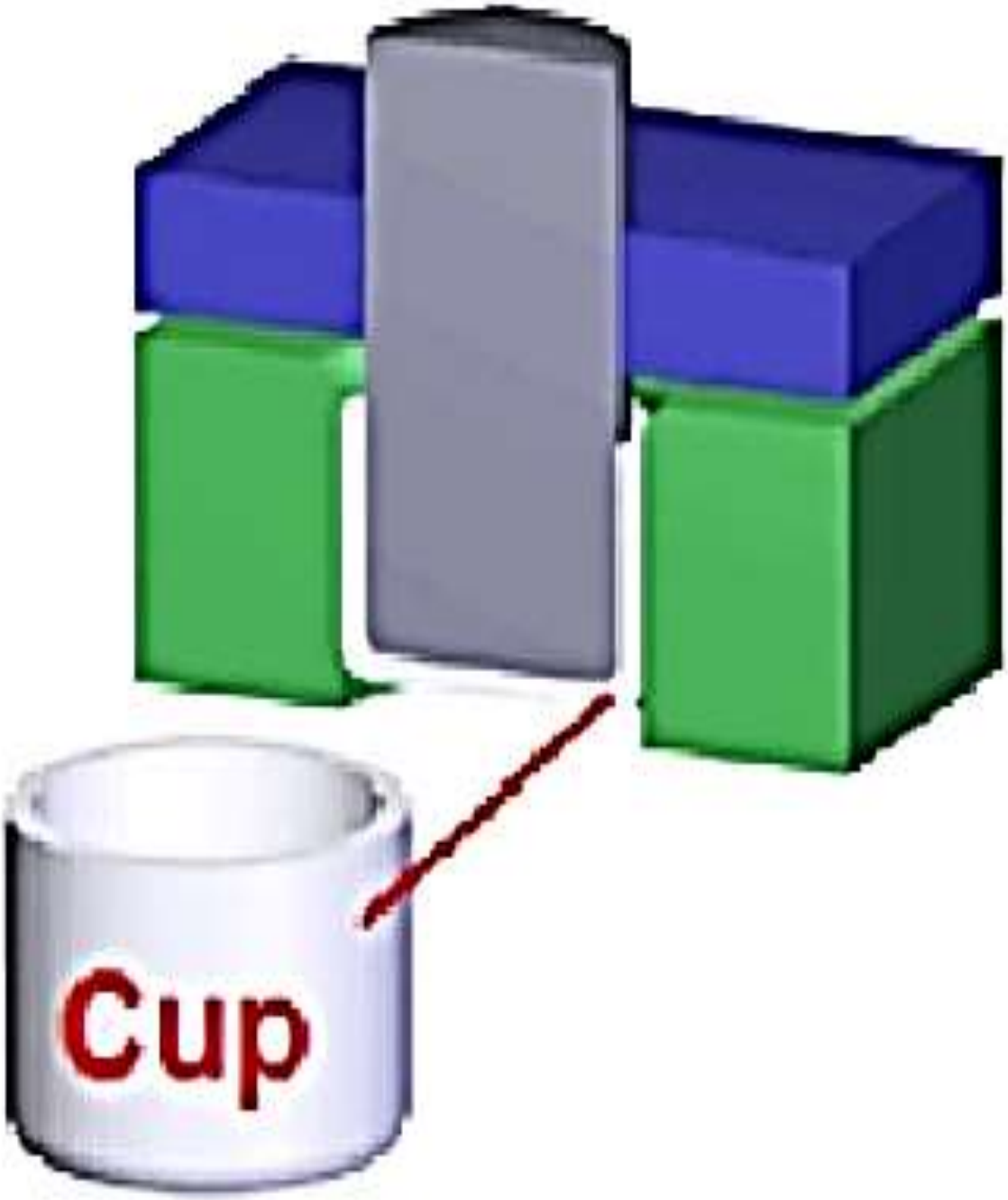
صورة ١ عملية السحب العميق



صورة2 بداية العملية



صورة3 اثناء عملية السحب



صورة ٤ نهاية العملية

(١) تقريب الدافع من الصفيحة.

(٢) اتصال الدافع بالصفيحة.

(٣) استمرار الضغط على الصفيحة مع وجود ضغط أقل من الحامل holder.

والصفائح المعدنية التي سيتم تشكيلها في هذه العملية تأخذ شكل الوسادة كما رأينا في الشكل30 واستخدام القوة مع حامل الصفيحة عموديًا، ويحصل تشوه لدن للصفيحة بسبب الضغط عليها واحتواءها من قبل الوسادة من قبل الوسادة، من خلال تطبيق القوة العمودية للدافع الذي يتحرك عموديًا على الصفيحة.

من الناحية العملية يجب أن يكون فراغ أو خلوص بين الدافع والوسادة يعادل ١,١ من سمك الصفيحة.

Clearance is the space between sides of punch and die in deep drawing, a clearance (c) given by:

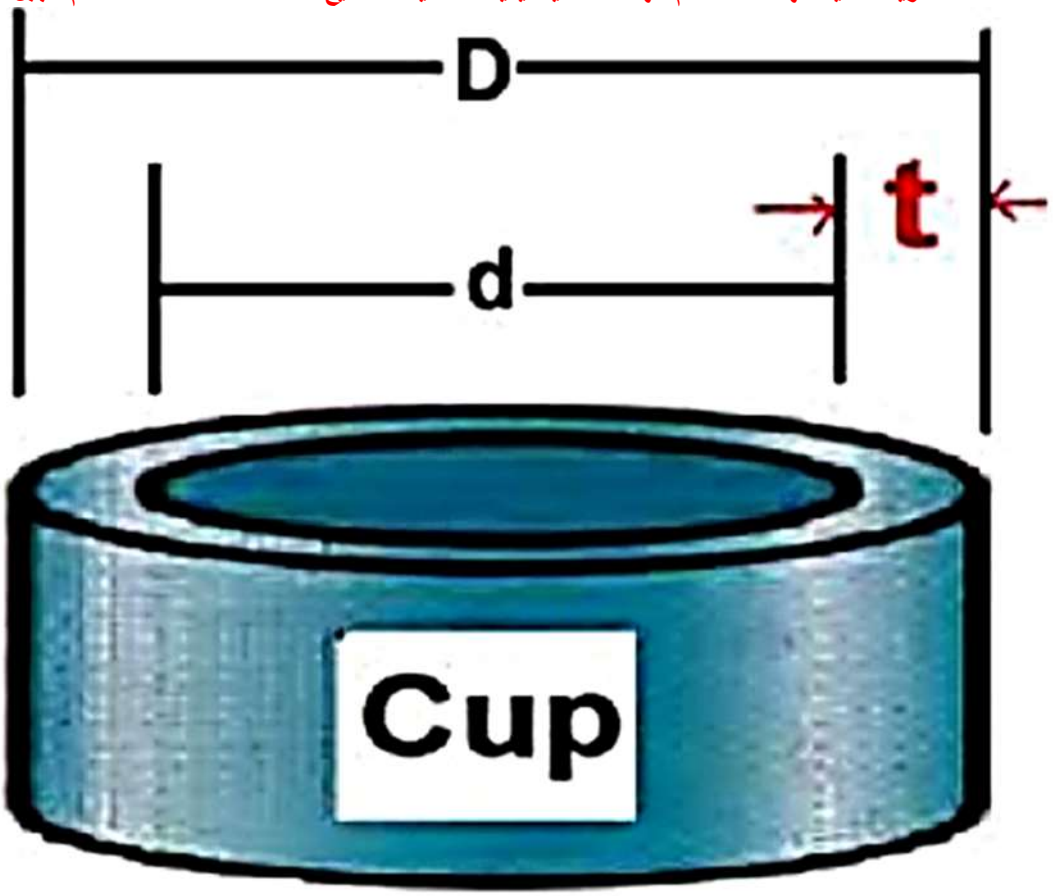
C= 1.1 t

sheet metal thickness. Genially, clearance is about 10% greater than = Where t sheet thickness. See Fig. 34.

Quiz-A: Fig. (26) shows Cup produced by DEEP DRAWING operation. Calculate the following:

(1) Punch and Die Diameter. Take thickness (t) = 2mm and clearance = (1.1) x (t).

(2) The diameter of blank, assume thickness a constant during operation.

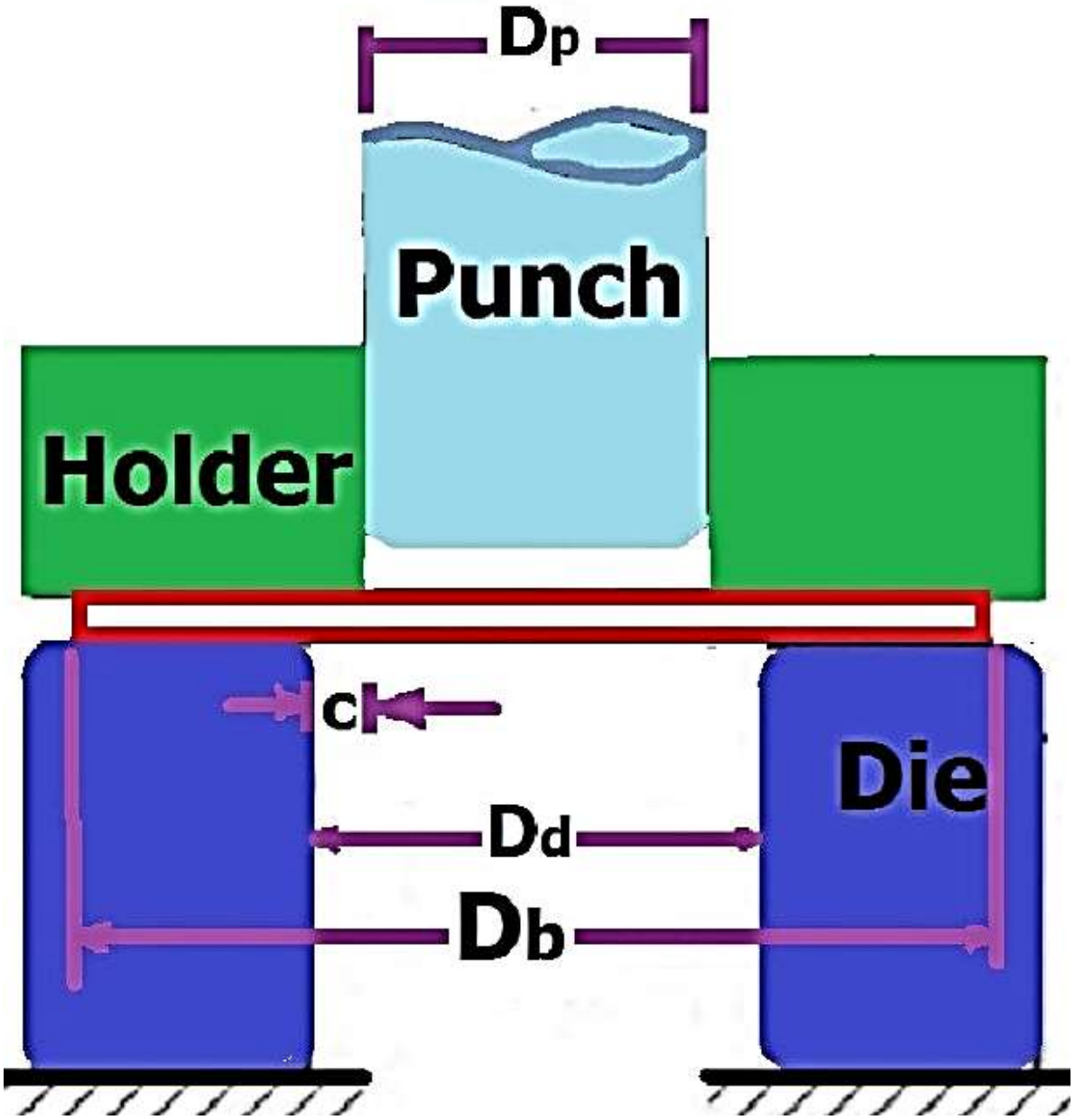


$$D_{punch} = d$$

$$D_{die} = D_{punch} + 2C$$

$$C = (\text{Mat. constant}) \times (t)$$

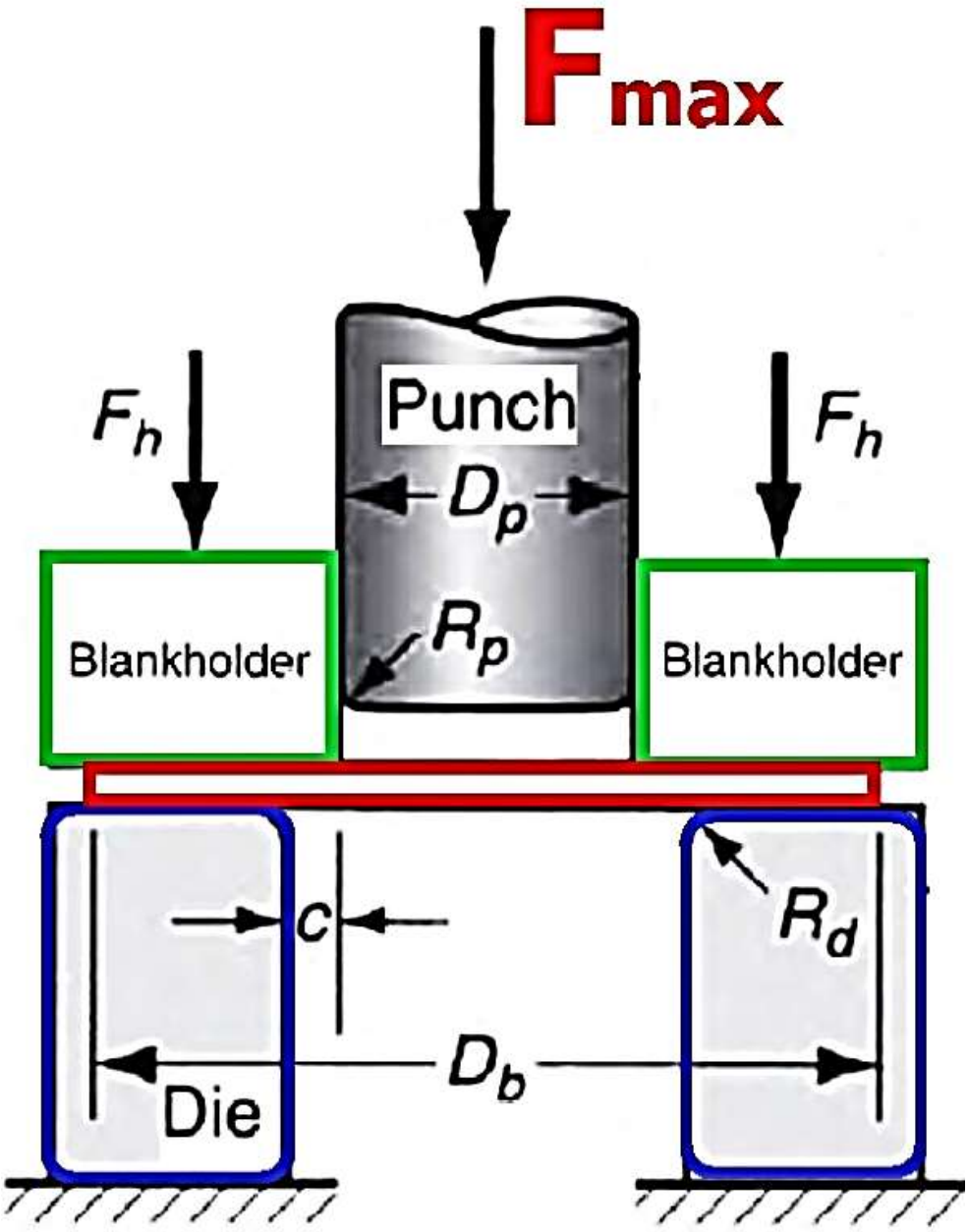
صورة5 حساب اجزاء القالب



صورة ٦ العلاقات بين الصفيحة والقالب

٢,٤ نسبة السحب Drawing Ratio DR

من الناحية العملية لا يمكن أن ننتج علبة المشروبات الغازية بعملية سحب واحد؛ لأنَّ نسبة العمق إلى القطر كبيرة. وفي عملية السحب العميق توجد محددات وشروط منها نسبة السحب، ويقصد بها قطر الدافع. علمًا أنَّ قُطر الدافع هو مساوي لقطر القدح الداخلي، ويفترض أن لا تزيد النسبة على ٢، وفي حالة الزيادة على ٢ يمكن تنفيذ العملية على مراحل متتالية.



صورة ٧ تصميم قالب السحب العميق

$$DR = \frac{Db}{Dp}$$

Where Db = blank diameter;

Dp = punch diameter

The limit: DR ≤ 2.0

2.5 Reduction r

Defined for cylindrical shape:

$$r = \frac{Db - DP}{Db}$$

Value of r must be less than 0.50

٢,٦ قوة السحب Drawing Force

المعادن اللينة مثل الألومنيوم يكون سحبها أسهل بكثير مقارنة مع المعادن الصلدة، وبالتالي تتطلب قوة أقل

ويبين الجدول١ القوة المطلوبة بوحدة KN استنادًا إلى نسبة السحب.

Table. 1
Drawing force required for various materials and reductions [kN]
[Rif: Todd, Allen & Alting 1994, p. 288.]

Material	Percent reduction			
	39%	43%	47%	50%
Aluminium	88	101	113	126
Brass	117	134	151	168
Cold-rolled steel	127	145	163	181
Stainless steel	166	190	214	238

٢,٧ المراحل المتعددة Multi Stages

المنتجات المسحوبة هي غالبًا في حاويات العصائر وصناعة الأغذية، أيضًا في صناعة السيارات، أبواب، وألواح الأرضيات، وما يمكن أن يتم التوصل الشكل النهائي للقدح من عمليات سحب متعددة، وتُسمَّى هذه الخطوات إعادة سحب. عمليات السحب متعددة يمكن دمجها في نظام واحد باستخدام مجموعة قوالب متعددة مع الضغط الهيدروليكي. كثيرًا ما يستخدم المهندس عملية السحب العميق في صناعة أكواب اسطوانية الشكل والأشياء المماثلة في الصناعة؛ لأنها في الأساس وسيلة لسحب أقداح اسطوانية من قرص مسطح دائري. إن أنواع خاصة من نظام السحب العميق مع ضغط السائل يساعد في تشكيل منتجات معقدة.

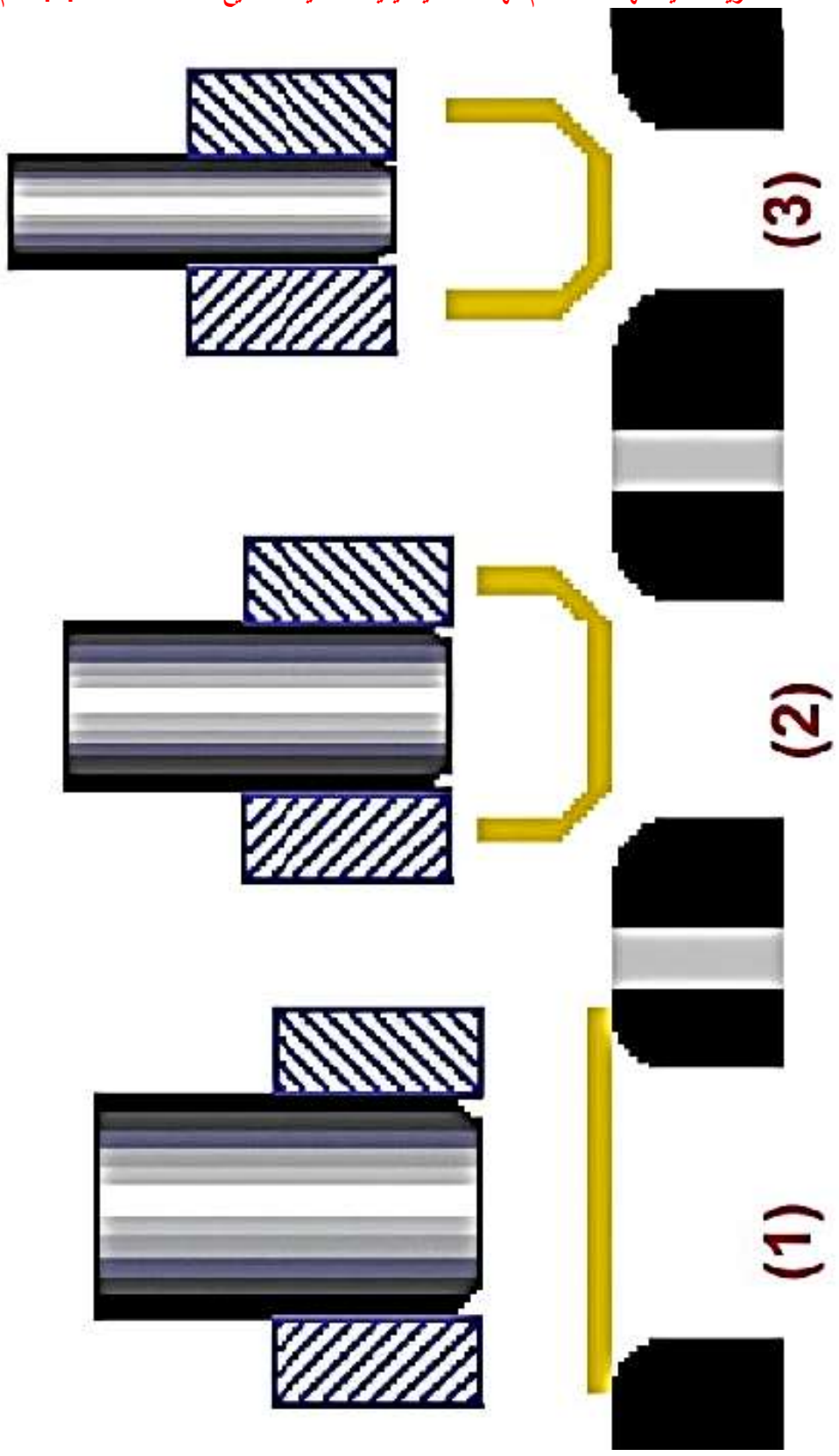
إن تغيير شكل الصفيحة إلى قدح مع عمق معين بطريقة السحب العميق وإعادة تشكيله للتحول إلى قدح آخر مع قُطر أضيق وأكثر عُمقًا (الشكل ٣٦) هذا يكون من خلال عدة مراحل من عمليات السحب العميق. في نهاية كل خطوة، هنالك ومعالجة حرارية.

٢,٨ معدن العدة Tool materials

يتم تصنيع أجزاء القالب (الدافع والوسادة والحامل) غالبًا من صلب العدة، أو الصلب الكاربوني؛ لأنَّه أرخص، ومن الشائع أيضًا أن نرى عدد كاربيدية تستخدم في صناعة مستلزمات السحب العميق. يتم اختيار معدن العدة استنادًا إلى ظروف التشغيل.

٢,٩ التزييت والتبريد Lubrication and cooling

يتم استخدام مواد التشحيم لتقليل الاحتكاك بين المشغولة والدافع من جهة، وبين المشغولة والوسادة من جهة أخرى. والزيوت تساعد أيضًا في إخراج المشغولة من الدافع. بعض أنواع زيوت التشحيم المستخدمة في هذه العمليات هي المستحلبات الثقيلة والفوسفات والرصاص الأبيض، والشمع.



صورة ٨ قالب متعدد المراحل