

UNIVERSITETI I PRISHTINËS “HASAN PRISHTINA”

FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

Programi studimor: Prodhimtari dhe Automatizim



P U N I M M A S T E R I

Tema:

**Konstruktimi i veglës për shpimin dhe shtancimin
e pllakave SH 2215**

DESIGN OF DIES FOR BLANKING AND PIERCING OF SH 2215 PLATES

Mentori:

Prof. Asoc. Dr. Mirlind Bruçi

Kandidati:

Bach. Sahit Haxhosaj

Prishtinë, 2016

PËRMBAJTJA

HYRJE	4
1. VEGLAT PËR PËRPUNIM TË LLAMARINËS	5
1.1. VEGLAT PËR SHPIM DHE SHTANCIM.....	6
1.2. ELEMENTET E VEGLËS PËR SHTANCIM DHE SHPIM.....	8
1.3. UDHËHEQJA E VEGLËS.....	9
2. AKTIVITETET GJATË KONSTRUKTIMIT TË VEGLËS	12
2.1. MATERIALI BAZË	12
2.2. SHFRYTËZIMI EKONOMIK I MATERIALIT	13
2.3. LLOJET E PRERJES SË SHIRITIT – LLOJET E HUMBJEVE TË MATERIALIT	14
2.4. SHKALLA E SHFRYTËZIMIT TË MATERIALIT	15
2.5. FORCA E SHTANCIMIT DHE SHPIMIT	15
2.6. ZVOGËLIMI I FORCËS SË SHTANCIMIT DHE SHPIMIT	16
2.6.1. Punimi i shtancuesit – shpuesit me gjatësi të ndryshme.....	16
2.6.2. Pjerrtësia e teheve të shtancuesit – shpuesit dhe matricës	17
2.6.3. Nxehja e materialit bazë (llamarinës).....	21
2.7. QENDRA E RËNDESESË SË VEGLËS.....	21
2.8. HAPËSIRA NË MES TË SHTANCUESIT – SHPUESIT DHE MATRICËS	22
2.9. MATERIALET E VEGLAVE	24
2.10. MATRICA PËR SHTANCIM – SHPIM	24
2.10.1. Llogaritja e dimensioneve të matricës.....	25
2.11. SHTANCUESIT DHE SHPUESIT	29
2.11.2. Llogaritja e shtancuesit dhe shpuesit në shtypje.....	31
2.11.3 Llogaritja në epje	31
2.12. PLLAKA UDHËHEQËSE.....	33
2.13. PLLAKA MBAJTËSE.....	33
2.14. NDËRMJETPLLAKA.....	34
2.15. ELEMENTET PËR PËRCAKTIMIN E GJATËSISË SË HAPIT TE LËVIZJA ME DORË E SHIRITIT.....	35

2.15.1. Centruetit	35
2.15.2. Kufizuesit (thikat) anësor	36
2.16. KONSTRUKTIMI I VEGLËS	37
TABELAT	39
PËRFUNDIMI.....	63
LITERATURA.....	65

HYRJE

Përpunimi me deformim plastik i metaleve se teknologji prodhimi është njohur dhe përdorur prej shumë kohësh.

Përmes kësaj teknologjie njerëzimi siguronte mjetet dhe veglat e mbrojtjes së vendit dhe të punimit të tokës.

Kjo metodë prodhimi është njohur dhe është përdorur që në lashtësi në vendin tonë nga ilirët. Për këtë dëshmojnë zbulimet dhe studimet në fushën e arkeologjisë. Ilirët kishin njohuri teknike mbi minierat dhe metalurgjinë. Ata ishin mjeshtrë të shquar në punimin e arit, argjendit dhe hekurit.

Përpunimi me deformim plastik është metodë e përpunimit të metaleve pa heqje ashkle. Kjo metodë e përpunimit ka përdorim të gjerë në përpunimin e detaleve që përdoren në amvisëri, makineri, elektronikë, industri ushtarake, etj.

Përparësitë e përpunimit me deformim janë:

- mundësia e prodhimit të shumë detaleve me një hap punues,
- kualiteti i lartë dhe saktësia e madhe e detaleve të prodhuara,
- shpenzimet janë të vogla,
- mundësia e lartë e automatizimit të prodhimit, etj.

1. VEGLAT PËR PËRPUNIM TË LLAMARINËS

Veglat për përpunim të llamarinës janë vegla për përpunim pa heqje ashkle dhe në varësi nga metoda e përpunimit ndahen në vegla për:

- prerje të llamarinës,
- shtancim dhe shpim,
- përkulje,
- kuposje.

Forma fillestare e prodhimit të artikujve nga llamarina mund të jetë: pllakë, shirit ose shirit pafund. Veglat për përpunimin e llamarinës përbëhen nga:

- Pjesa e epërme (e lëvizshme) dhe
- Pjesa e poshtme (e palëvizshme).

Këto pjesë përqendrohen me ndihmën e udhëzuesve.

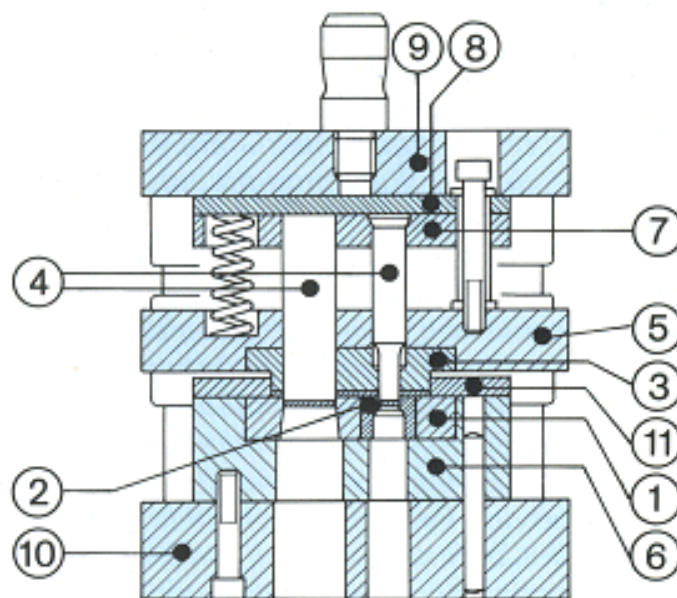


Fig. 1. Vegla me udhëheqje të kombinuar:

1÷11 elementet konstruktive të veglës me udhëheqje të kombinuar

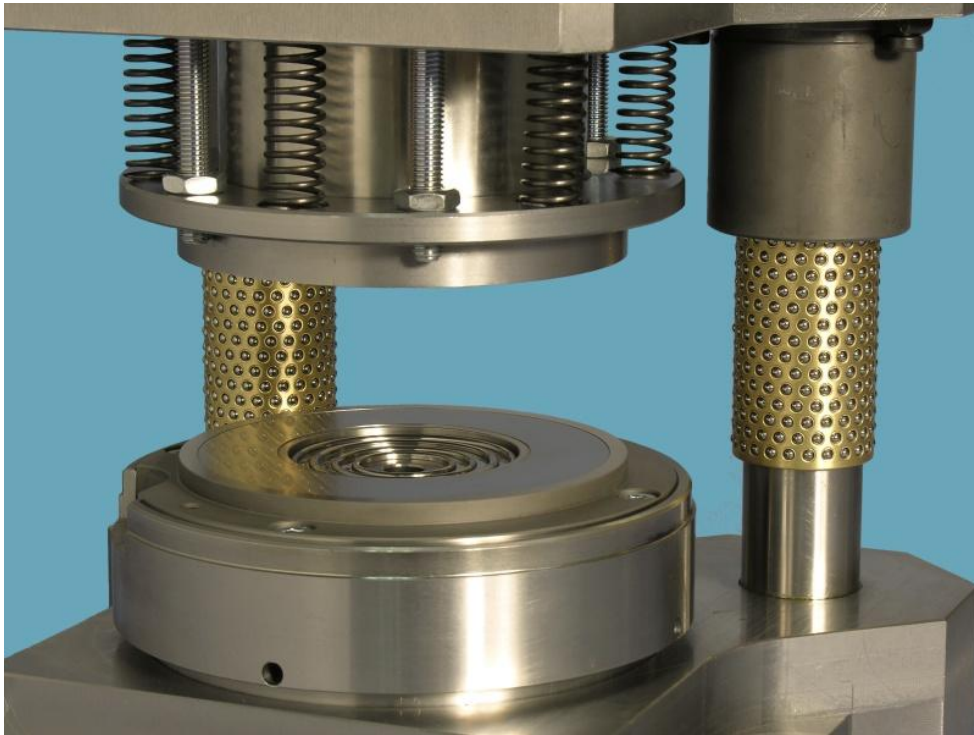


Fig. 2. Lloje të veglave për përpunimin e llamarinës

1.1. VEGLAT PËR SHPIM DHE SHTANCIM

Veglat për përpunimin e llamarinave grupohen në tri grupe:

- a) Veglat me precizitet të lartë,
- b) Veglat me precizitet të mesëm,
- c) Veglat e thjeshta.

Kualiteti i sipërfaqeve të detaleve që prodhohen me shtancim dhe shpim është IT 11 ÷ IT 8.

Përpunimi me shpim-shtancim është metodë e përpunimit me deformim pa heqje ashkle dhe futet në grupin e metodave për përpunimin e llamarinës. Dallimi në mes shpimit dhe shtancimit qëndron në detalin e prodhuar, ku te shpimi detali që shpohet është mbeturinë ndërsa pjesa tjetër e mbetur është detali i prodhuar ndërsa te shtancimi pjesa që shtancohet është detali i prodhuar ndërsa pjesa tjetër e mbetur është mbeturinë.

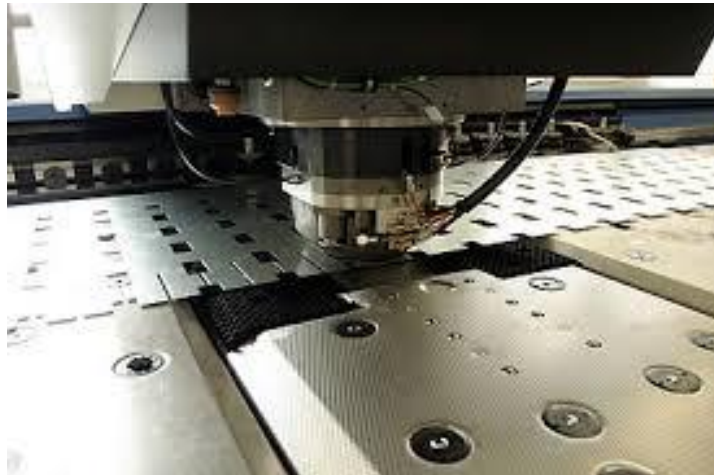


Fig. 3. Makina për shtancim dhe shpim

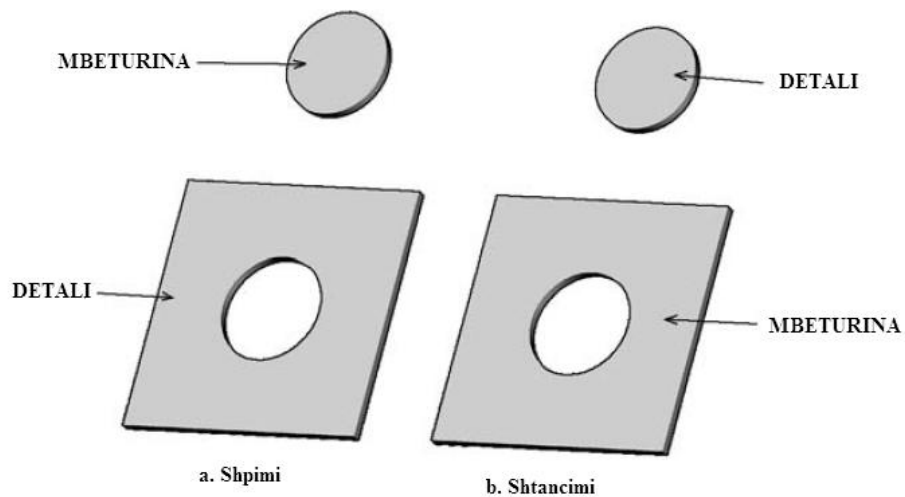


Fig. 4. Dallimi në mes shpimit dhe shtancimit

Vegla për shtancim dhe shpim bie në grupin e veglave për përpunimin e llamarinës. Kjo vegël ka për detyrë të prodhoj detale me kualitet dhe saktësi dimensionale të kërkuar.

Prodhimi i detaleve në këto vegla mund të kryhet me disa operacione (vegla progresive) ose vetëm me një operacion (veglat speciale-me renditje vertikale të operacioneve).

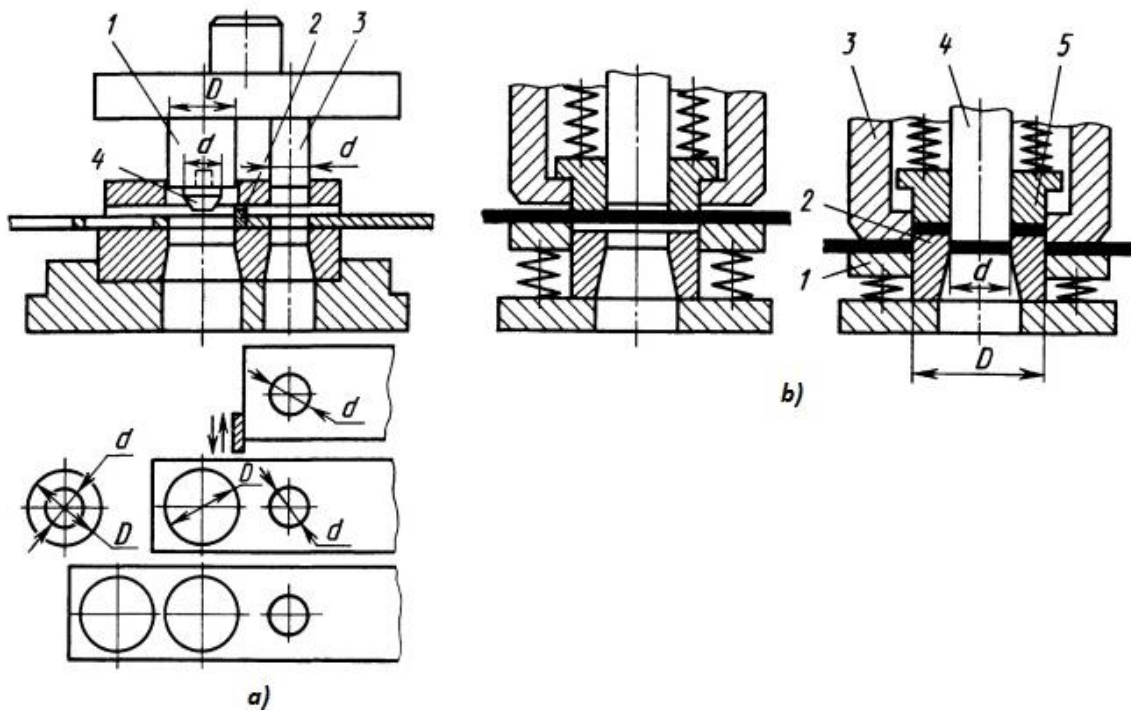


Fig. 5 a) Vegla me renditje horizontale dhe b) vertikale të operacioneve

1.2. ELEMENTET E VEGLËS PËR SHTANCIM DHE SHPIM

Elementet e veglës grupohen në tri grupe:

- themelore(bazë),
- ndihmëse dhe
- lidhëse-bartëse.

Elementet e veglës për shtancim dhe shpim janë:

- elementet standarde të makinerisë së përgjithshme (bulonat, kunjat për centrim, sustat etj),
- elementet standard konstruktiv të veglës (shtëpiza, shtyllat për udhëheqje, dorëzat për lidhjen e veglës për makinë etj),
- elementet të cilat janë pjesërisht ose plotësisht të standardizuara (pllakat për udhëheqje dhe ndërmjet pllakat, elementet për kufizimin e hapit të shiritit, elementet për udhëheqjen e shiritit, elementet për centrim etj),
- elementet të cilat varen plotësisht nga gjeometria e detalit (në këtë grup bëjnë pjesë elementet aktive punuese të veglës).

1.3. UDHËHEQJA E VEGLËS

Veglat për shtancim dhe shpim duhet të kenë:

- saktësi të përpunimit,
- qëndrueshmëri të lartë,
- prodhueshmëri të lartë etj.

Udhëheqja e veglës ka për detyrë që distancën në mes teheve prerëse të elementeve prerëse (patricë – matricë) gjatë gjithë procesit të shpimit dhe shtancimit ta mbajë konstante.

Në varësi nga udhëheqja, veglat ndahen në:

- veglat pa udhëheqje (veglat e hapura) – në këto vegla udhëheqja varet nga saktësia e rrëshqitësit të presës, saktësia e prodhimeve është $+0,2$ mm,
- veglat me udhëheqje me pllakë – në këto vegla pllaka përpos që bënë udhëheqjen shërben edhe për largimin e shiritit nga elementet aktive të veglës, pllaka për udhëheqje punohet nga çeliku konstruktiv (St 42-2 – St 70-2), saktësia e prodhimeve është $+(0,08 \div 0,15)$ mm,
- veglat me udhëheqje me shtylla – në këto vegla udhëhiqet e tërë pjesa e sipërme e veglës, largimi i shiritit nga elementet aktive duhet të bëhet me elemente shtesë, shtyllat punohen nga çeliku karbonik për çimentim (C 10 – C 15), saktësia e prodhimeve është $+(0.05 \div 0.10)$ mm,
- veglat me udhëheqje të kombinuar – në këto vegla udhëheqja bëhet me pllakë udhëheqëse dhe me shtylla udhëheqëse.

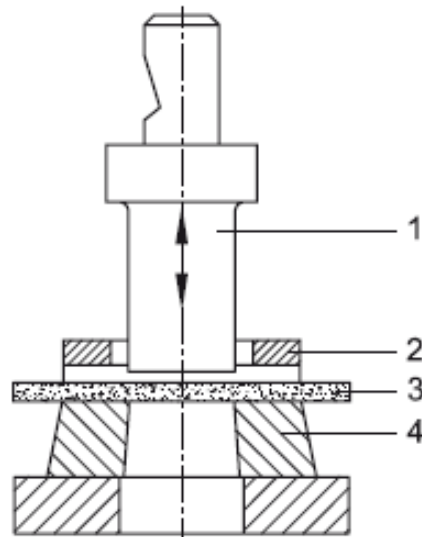


Fig. 6. Vegla pa udhëheqje 1-shtancuesi/shpuesi, 2-unaza, 3-llamarina, 4-matrica,

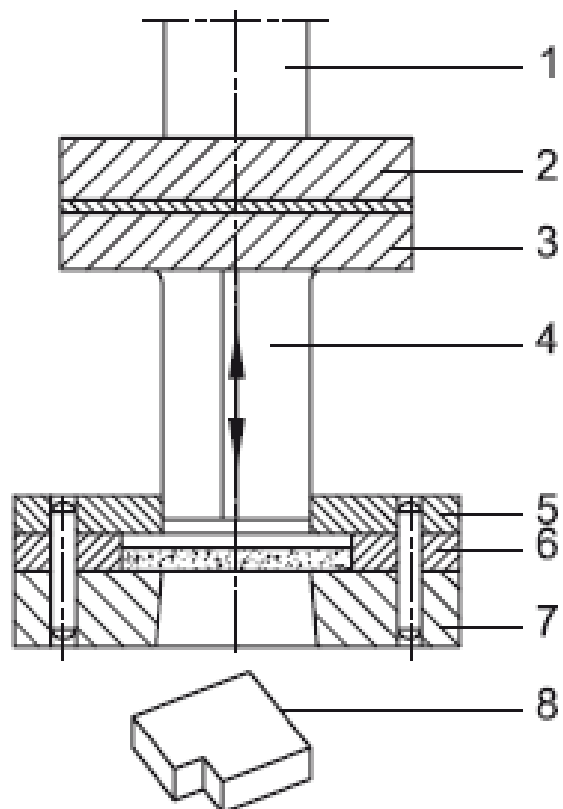


Fig. 7. Vegla me pllakë udhëzuese, 1-dorëza, 2- pllaka e sipërme, 3-mbajtësi i veglës, 4-shtancuesi/shpuesi, 5- pllaka udhëzuese, 6-kufizuesi i llamarinës, 7- matrica, 8-detali i punuar

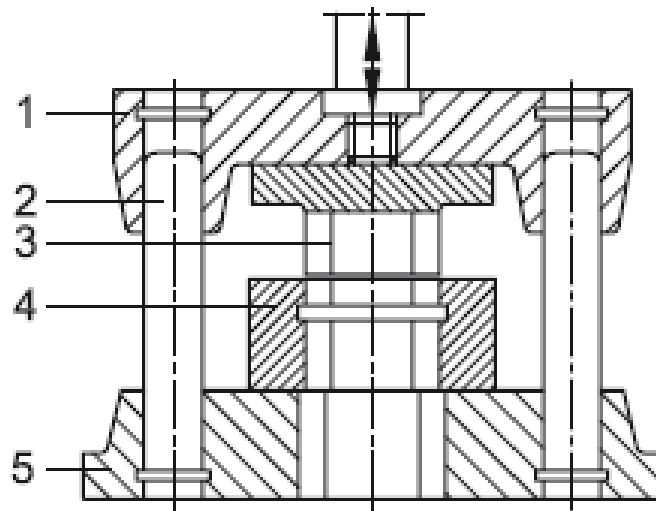


Fig. 8. Vegla e kombinuar me pllakë udhëheqëse dhe me shtylla, 1-pjesa e sipërme e veglës, 2- udhëzueset me shtylla, 3-shpuesi/shtancuesi, 4-matrica, 5-pjesa e poshtme mbështetëse e veglës

2. AKTIVITETET GJATË KONSTRUKTIMIT TË VEGLËS

2.1. MATERIALI BAZË

Llamarina në treg ndodhet në formë të tabakut ose e mbështjellur në formë tamburi me përmasa standarde.

Prerja e saj mund të bëhet në shirita, pllaka apo forma rrethore me anë të gërshërëve ose veglave tjera.

Materiali bazë për përpunimin e detaleve me shtancim dhe shpim është llamarina e cila i nënshtrohet procesit teknologjik:

- marrja e materialit nga depoja,
- drejtimi i materialit,
- pastrimi mekanik,
- shënimi,
- prerja e materialit në shirita,
- shpimi,
- shtancimi,
- kontrolli i detalit të prodhuar.

Llamarina para se ti nënshtrohet prerjes në shirita ka formën e tabelës me dimensione 2000x1000 [mm], në prodhimtarinë masovike llamarina është në tambur.



Fig. 9. Prerja e llamarinës në një repart prodhimi



Fig. 10. Prerja e llamarinës në shirita.

2.2. SHFRYTËZIMI EKONOMIK I MATERIALIT

Shpenzimet e materialit përfshijnë (40÷60)% të shpenzimeve totale, prandaj duhet ti kushtohet rëndësi e madhe zgjedhjes së varianteve me të cilat vjen deri te shfrytëzimi sa më i madh i materialit bazë (llamarinës). Variantet përfshijnë mënyrat e radhitjes të detalit në shirit (horizontale, vertikale, në pjerrtësi), mënyrat e prerjes së tabakut në shirita (sipas gjatësisë, sipas gjerësisë, e kombinuar), mënyrat e zvogëlimit të mbeturinave duke e shfrytëzuar konfiguracionin e detalit, etj.

Në fund zgjedhen ato variante të cilat japin numër më të madh të detaleve në tabelë e me këtë edhe shkallë më të madhe të shfrytëzimit të materialit.

2. 3. LLOJET E PRERJES SË SHIRITIT – LLOJET E HUMBJEVE TË MATERIALIT

Dallohen tri mënyra të prerjes së shiritit:

- prerja me mbeturina e materialit,
- prerja me mbeturina të vogla,
- prerja pa mbeturina.

Mbeturinat ndahen në dy grupe (fig. 11):

- mbeturinat me karakter konstruktiv (I) dhe
- mbeturinat me karakter teknologjik (II).

Mbeturinat me karakter konstruktiv fitohen gjatë shpimit të detalit, ndërsa në këtë grup bëjnë pjesë edhe mbeturinat që mbesin në fillim dhe në mbarim të shiritit. Këto mbeturina varen nga konfiguracioni i detalit dhe nuk varen nga shpërndarja e detalit në shirit.

Rëndësi shumë më të madhe për shfrytëzimin sa më racional të materialit kanë mbeturinat me karakter teknologjik. Këtu bëjnë pjesë humbjet e materialit për shkak të shtesave gjatësore e anësore dhe varen shumë nga shpërndarja e detaleve nëpër shirit dhe madhësia e shtesave.

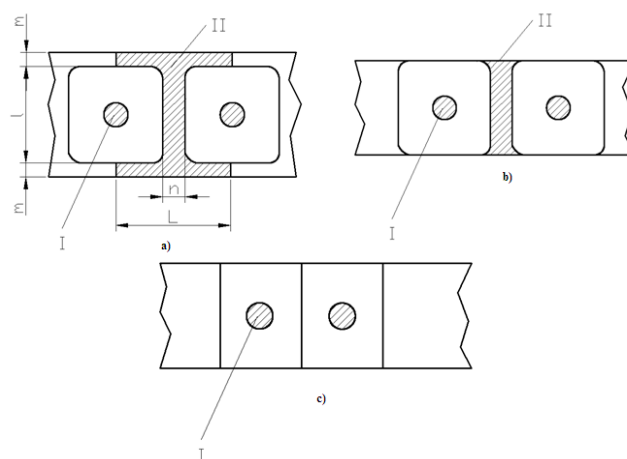


Fig. 11. Mbeturinat me karakter konstruktiv (I) dhe teknologjik (II),
m dhe n – vlerat e madhësisë së shtesave

2.4. SHKALLA E SHFRYTËZIMIT TË MATERIALIT

Kjo shkallë rritet, me rritjen e numrit të rendeve horizontale ose vertikale, në shirit.

Shkalla e shfrytëzimit të materialit llogaritet me formulat:

$$\eta = \frac{A_0}{A_1} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{A_0 \cdot i}{B \cdot L} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{A_0 \cdot N}{B \cdot t} \cdot 100\%$$

ku janë:

$A_0 [mm^2]$ - sipërfaqja efektive e detalit,

$A_1 [mm^2]$ - sipërfaqja e nevojshme e shiritit për fitimin e një detali,

$B [mm]$ - gjerësia e shiritit,

$L [mm]$ - hapi i shiritit,

$t [mm]$ - gjatësia e shiritit,

i - numri i rendeve në shirit,

N - numri i përgjithshëm i detaleve të fituara nga një shirit.

2.5. FORCA E SHTANCIMIT DHE SHPIMIT

Forca e shtancimit - shpimit është në funksion të perimetrit të detalit që shtancohet – shpohet, trashësisë së materialit dhe sforcimit maksimal tangjencial:

$$F = L \cdot s \cdot \tau_m [N] = [mm \cdot mm \frac{N}{mm^2}] = [N]$$

ku janë:

$L [mm]$ - perimetri i pjesës së prerë,

$s [mm]$ - trashësia e materialit,

$\tau_m [N/mm^2]$ - sforcimi maksimal tangjencial.

Kur detali i shtancuar-shpuar ka formë rrethore me diametër d atëherë perimetri është:

$$L = \pi \cdot d ,$$

ndërsa forca për shtancim-shpim është:

$$F = \pi \cdot d \cdot s \cdot \tau_m \quad [N]$$

Nga formula vërehet se me rritjen e njërës nga komponentet e lartpërmendura rritet edhe forca e shtancimit - shpimit.

Puna e shtancimit - shpimit llogaritet me formulën:

$$W = x \cdot F \cdot s \quad [N \cdot mm]$$

x - koeficient i cili lexohet nga tabela 7.

Për shkak të konsumit të elementeve prerëse forca në bazë të së cilës zgjedhet makina (presa) rritet për 30%:

$$F_M = 1,3 \cdot F = 1,3 \cdot L \cdot s \cdot \tau_m \quad [N]$$

2.6. ZVOGËLIMI I FORCËS SË SHTANCIMIT DHE SHPIMIT

Në rastet kur duhet të shtancohen - shpohen detalet e trasha apo me perimetër të madh fitohet forca me vlerë të madhe, prandaj për zvogëlimin e kësaj force përdoren këto metoda:

- punimi i shtancuesit – shpuesit me gjatësi të ndryshme,
- pjerrtësimi i teheve të shtancuesit - shpuesit dhe matricës,
- nxehja e materialit bazë (llamarinës).

2.6.1. Punimi i shtancuesit – shpuesit me gjatësi të ndryshme

Me punimin e shtancuesit - shpuesit me gjatësi të ndryshme arrihet të zvogëlohet forca e shtancimit - shpimit pasi që eliminohet arritja e forcës maksimale të shtancimit - shpimit në të njëjtën kohë.

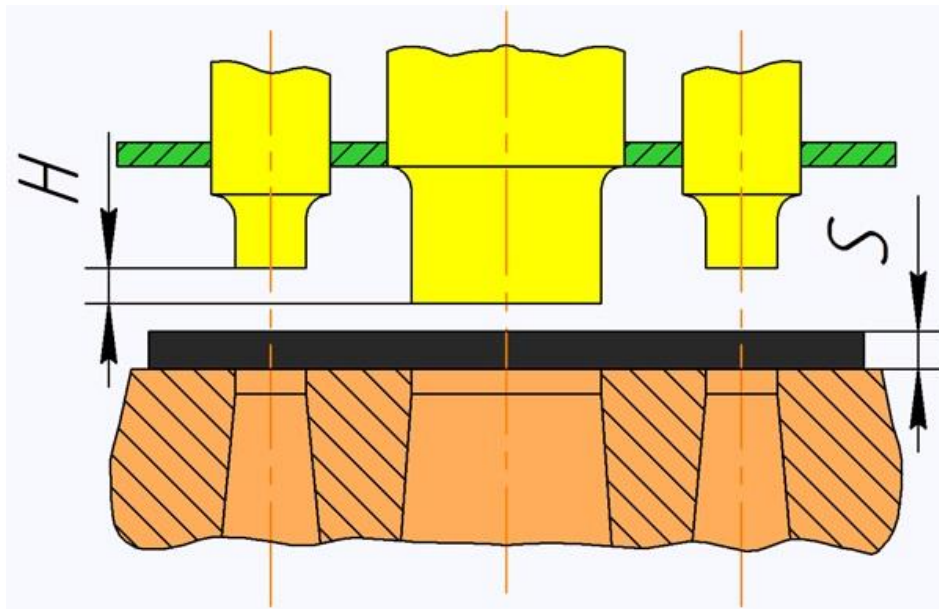


Fig. 12. Shpuesit dhe shtancuesit e punuar me gjatësi të ndryshme

2.6.2. Pjerrtësia e teheve të shtancuesit - shpuesit dhe matricës

Te shtancimi tehet e pjerrëta punohen në matricë sepse detali i prodhuar me shtancim mbetet i drejtë ndërsa pjesa tjetër e shiritit shtrembërohet. Te shpimi punohet pjerrtësia në shpues sepse detali i prodhuar me shpim është i drejtë.

Forca e shtancimit - shpimit për vegla me tehe të pjerrëta llogaritet me formulën:

$$F = k \cdot L \cdot s \cdot \tau_m [N]$$

Pra forca e shtancimit - shpimit zvogëlohet me koeficientin e zvogëlimit:

$$k = 0,4 \div 0,6 \text{ - për } H = s$$

$$k = 0,2 \div 0,4 \text{ - për } H = 2 \cdot s$$

Vlerat e pjerrtësisë janë:

$$H \leq 2 \cdot s \text{ dhe } \varphi \leq 5^\circ \text{ - për } s \leq 3[mm]$$

$$H = s \text{ dhe } \varphi \leq 8^\circ \text{ - për } s > 3[mm]$$

Puna e shtancimit - shpimit për vegla me tehe të pjerrëta llogaritet me formulën:

$$W = x_1 \cdot F \cdot (s + H)$$

$$x_1 = 0,5 \div 0,6 \text{ - për } H = s$$

$$x_1 = 0,7 \div 0,8 \text{ - për } H = 2 \cdot s$$

Në vazhdim do të analizohen disa raste për kushtet $H \geq s$ dhe $\varphi < 10^\circ$.

Shtancimi me formë të pjerrtësisë të matricës (fig. 13):

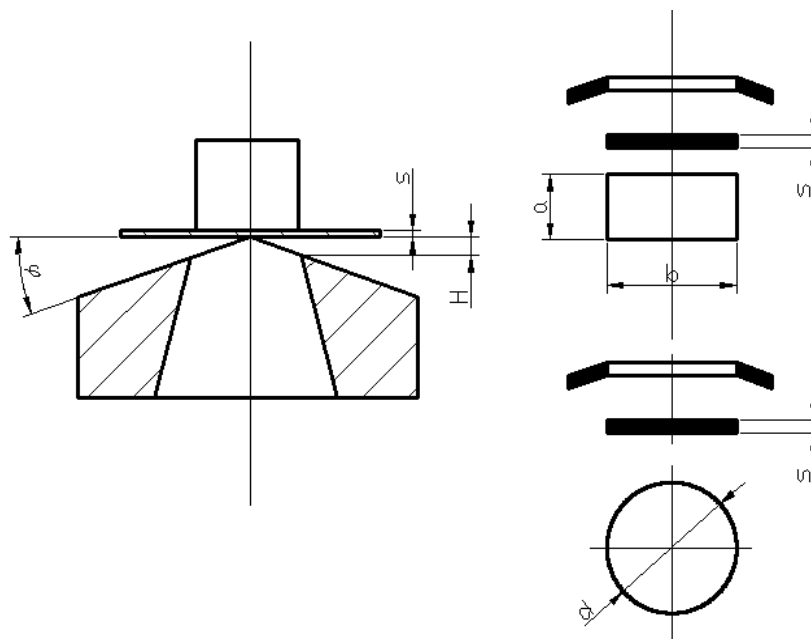


Fig. 13. Pjerrtësia e teheve prerëse të matricës

Forca e shtancimit të drejtkëndëshit (fig. 13):

$$F = 2,5 \cdot s \cdot \tau_m \cdot \left[a + 1,6 \cdot (1 + 0,05 \cdot \varphi) \cdot \frac{s \cdot \varepsilon_{ot}}{\operatorname{tg} \varphi} \right]$$

Forca e shtancimit të rrethit (fig. 13):

$$F = 2 \cdot (1 + 0,02 \cdot \varphi)^2 \cdot \frac{d \cdot s^2 \cdot \tau_m \cdot \varepsilon_{ot}}{H \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{H - 0,2 \cdot s \cdot \varepsilon_{ot}}{H} \right)^2}}$$

Shtancimi me formë të pjerrtësisë të matricës (fig. 14):

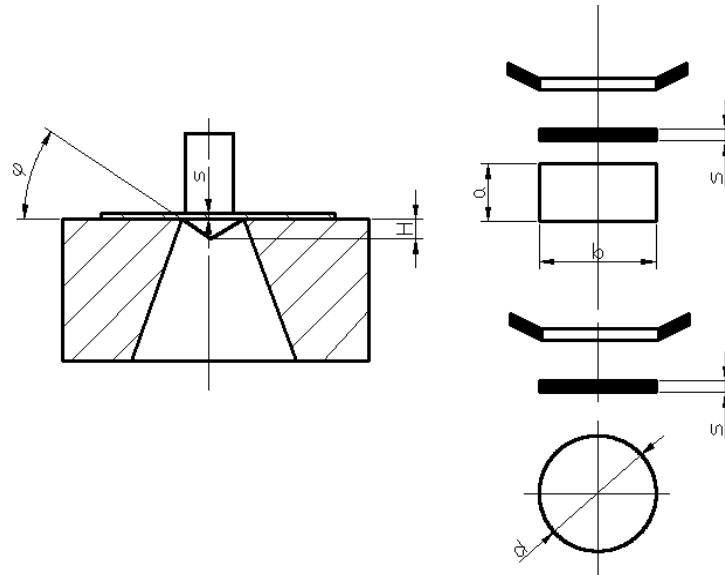


Fig. 14. Pjerrtësia e teheve prerëse të matricës

Forca e shtancimit të drejtkëndëshit (fig. 14):

$$F = 2,5 \cdot s \cdot \tau_m \cdot \left[a + 1,6 \cdot (1 + 0,05 \cdot \varphi) \cdot \frac{s \cdot \varepsilon_{ot}}{\operatorname{tg} \varphi} \right]$$

Forca e shtancimit të rrethit (fig. 14)

$$F = 2,4 \cdot (1 + 0,02 \cdot \varphi)^2 \cdot d \cdot s \cdot \tau_m \cdot \arccos \frac{H - s \cdot \varepsilon_{ot}}{H}$$

Shpimi me formë të pjerrtësisë së shpuesit (fig. 15):

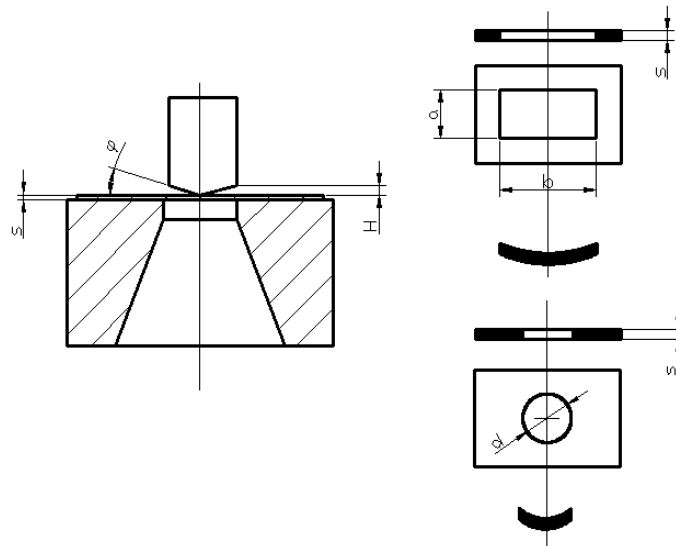


Fig. 15. Pjerrtësia e teheve prerëse të shpuesit

Forca e shpimit të drejtkëndëshit (fig. 15):

$$F = 2,5 \cdot s \cdot \tau_m \cdot \left[(1 + 0,03 \cdot \varphi) \cdot a + 1,6 \cdot (1 + 0,05 \cdot \varphi) \cdot \frac{s \cdot \varepsilon_{ot}}{\operatorname{tg} \varphi} \right]$$

Forca e shpimit të rrethit (fig. 15)

$$F = 2,4 \cdot (1 + 0,02 \cdot \varphi)^2 \cdot d \cdot s \cdot \tau_m \cdot \arccos \frac{H - s \cdot \varepsilon_{ot}}{H}$$

Shpimi me formë të pjerrtësisë së shpuesit (fig. 16):

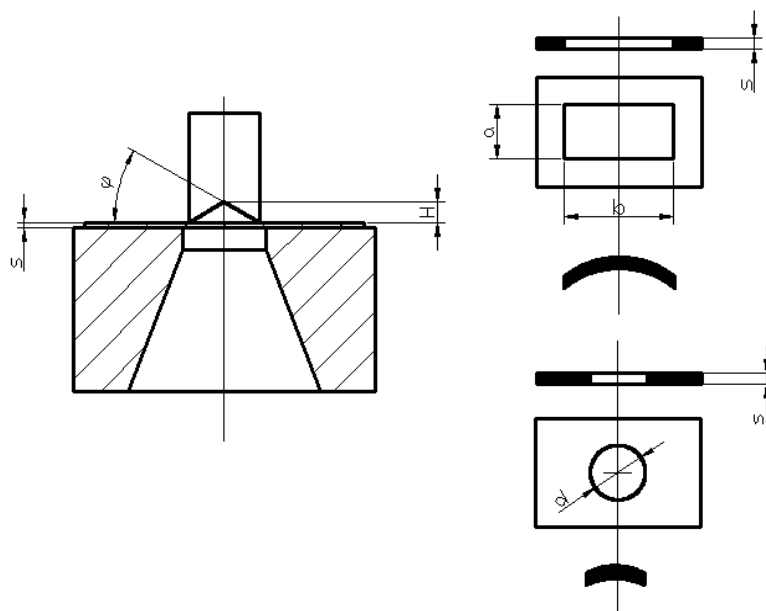


Fig. 16. Pjerrtësia e teheve prerëse të shpuesit

Forca e shpimit të drejtkëndëshit (fig. 16):

$$F = 2,5 \cdot s \cdot \tau_m \cdot \left[a + 1,6 \cdot (1 + 0,05 \cdot \varphi) \cdot \frac{s \cdot \varepsilon_{ot}}{\operatorname{tg} \varphi} \right]$$

Forca e shpimit të rrethit (fig. 16) :

$$F = 2,4 \cdot (1 + 0,02 \cdot \varphi) \cdot d \cdot s \cdot \tau_m \cdot \arccos \frac{H - s \cdot \varepsilon_{ot}}{H}$$

2.6.3. Nxehja e materialit bazë (llamarinës)

Nxehja e materialit bazë bëhet në qoftë se:

- gjatë shtancimit – shpimit lajmërohen qarjet,
- materiali bazë nuk mund të përpunohet,
- forca e shtancimit – shpimit është e madhe.

2.7. QENDRA E RËNDESES SË VEGLËS

Shprehjet për llogaritjen e koordinatave të qendrës së rëndesës janë:

$$x_C = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n F_i} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot s \cdot \tau_m \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n l_i \cdot s \cdot \tau_m} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n l_i}$$

$$y_C = \frac{\sum_{i=1}^n F_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n F_i} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot s \cdot \tau_m \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n l_i \cdot s \cdot \tau_m} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n l_i}$$

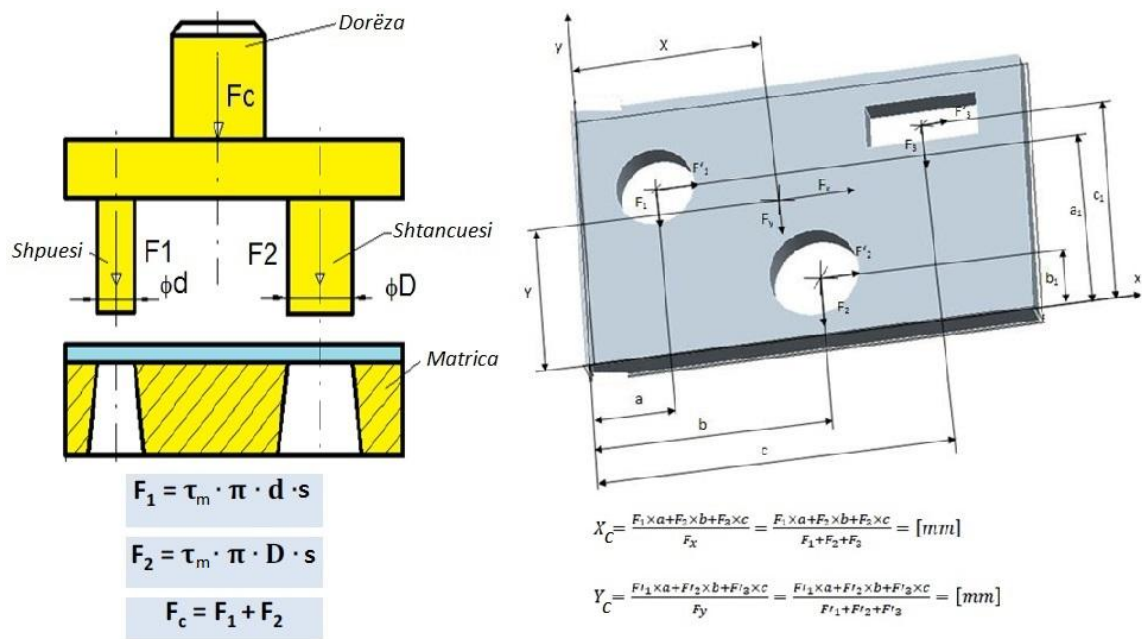


Fig. 17. Llogaritja e qendrës së rëndesës

2.8. HAPËSIRA NË MES TË SHTANCUESIT – SHPUESIT DHE MATRICËS

Më herët është treguar se udhëheqja e veglës e siguron hapësirën në mes teheve prerëse të shtancuesit – shpuesit dhe matricës, hapësirë kjo e nevojshme për rritjen e kualitetit të detaleve prodhuese dhe zvogëlimin e konsumit të elementeve prerëse (patricës dhe matricës).

Nga fig. 18 hapësira e njëanshme është:

$$f = \frac{D_m - D_p}{2} \quad [mm]$$

Ndërsa hapësira e dyanshme është:

$$w = 2 \cdot f = 2 \cdot \left(\frac{D_m - D_p}{2} \right) = D_m - D_p$$

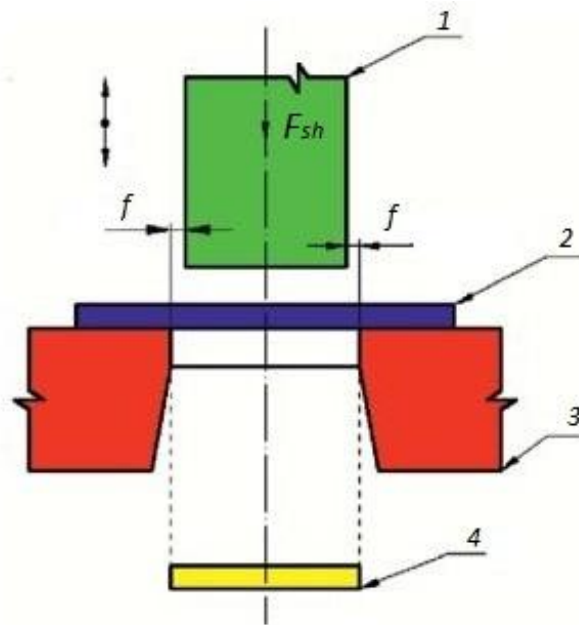


Fig. 18. Hapësira në mes shtancuesit – shpuesit dhe matricës

Në varësi nga kjo hapësirë, kualitetit të detalit dhe dimensioneve të pjesës që shpohet – shtancohet, gjatë shtancimit dimensionet e shtancuesit dhe vrimës në matricë për shtancim janë:

$$D_{sht} = (D - \Delta - w)^{-\delta_s}$$

$$D_m = (D - \Delta)^{+\delta_m}$$

Gjatë shpimit:

$$d_{shp} = (d + \Delta)^{-\delta_s}$$

$$d_m = (d + \Delta + w)^{+\delta_m}$$

ku janë:

D [mm] – diametri i detalit të shtancuar,

d [mm] – diametri i vrimës së shpuar,

Δ [mm] – toleranca e përpunimit të detalit,

δ_m [mm] – toleranca e punimit të matricës,

δ_s [mm] – toleranca e punimit të shtancuesit – shpuesit.

Saktësia e punimit të pjesëve punuese të veglës është për tri kualitete më e mirë se saktësia e punimit të detalit.

Shtancuesi – shpuesi dhe matrica punohen njëri në raport me tjetrin me këto toleranca:

$$\frac{\text{matrica}}{\text{shtancuesi} - \text{shpuesi}} = \frac{H7}{h6}; \frac{H8}{h7}; \frac{H9}{h8} \text{ etj.}$$

2.9. MATERIALET E VEGLAVE

Materialet e veglave ndahen në:

- materialet konstruktive,
- materialet për elemente punuese.

Struktura mbajtëse e veglës punohet nga materialet konstruktive (çeliqet karbonike, çeliqet për çimentim).

Elementet punuese të veglës punohen nga çeliqet e leguruara, ashtu që fortësia e matricës duhet të jetë $(2 \div 4)$ HRC më e madhe se fortësia e shtancuesit – shpuesit, p.sh. për shtancues – shpueset merret X210CrW12 ndërsa për matricë X6Cr13.

2.10. MATRICA PËR SHTANCIM – SHPIM

Matrica së bashku me shtancuesin – shpuesin janë pjesët më të rëndësishme të veglës. Në matricë hapen të gjitha vrimat për shpim – shtancim, për shtrëngim, për centrim. Largësia mes vrimave në matricë varet nga fortësia e saj, largësia në mes vrimave rritet me rritjen e fortësisë së matricës. Për detalet me përmasa të mëdha matrica punohet prej shumë pjesëve (matrica e segmentuar). Shikuar nga dimensionet gabarite të matricës, matricat këndore me dimensione 200×250 [mm] ose ato rrethore deri në $\varnothing 300$ [mm] punohen prej një pjese ndërsa matricat me dimensione mbi vlerat e lartpërmendura punohen prej shumë pjesëve.

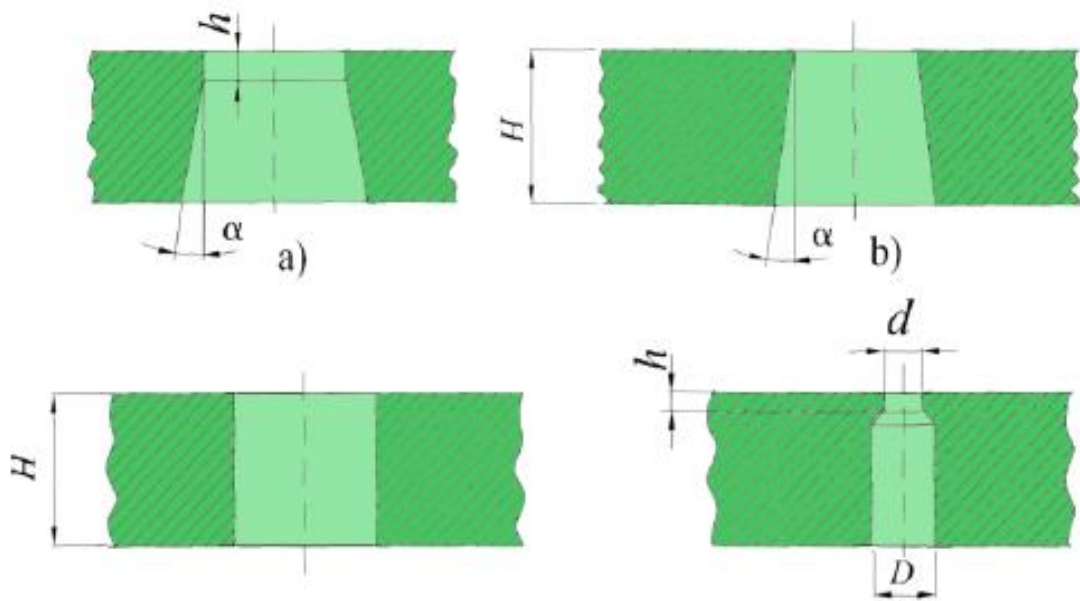


Fig. 19. Profilet e vrimave në matricë

Vlerat e h, α lexohen nga tabela 4.

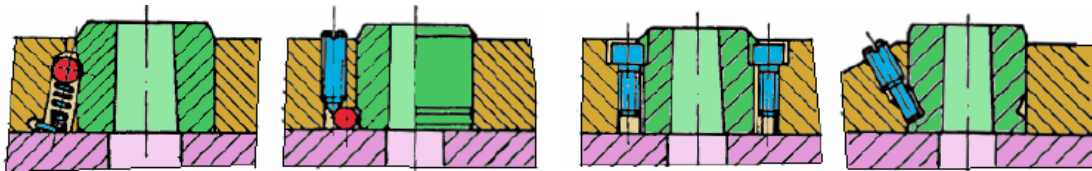


Fig. 20. Mënyrat e fiksimit të matricës

2.10.1. Llogaritja e dimensioneve të matricës

Trashësia e matricës llogaritet sipas formulës:

$$H_m = (10 + 5 \cdot s + 0,7 \cdot \sqrt{a+b}) \cdot C \text{ [mm]}$$

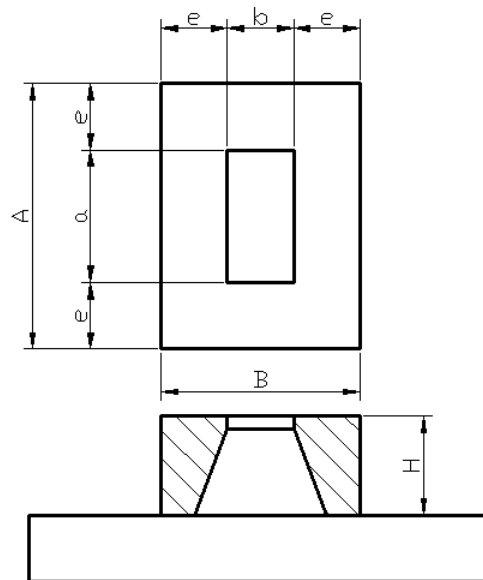


Fig. 21. Dimensionet e matricës

C– koeficient i cili varet nga sforcimi σ_m , lexohet nga tabela 5.

Gjerësia e skajit të matricës:

$$e = (10 \div 12) + 0,8 \cdot H_m \text{ [mm]}$$

Dimensionet e matricës janë:

$$A = a + 2 \cdot e \text{ [mm]} - \text{gjatësia e matricës}$$

$$B = b + 2 \cdot e \text{ [mm]} - \text{gjerësia e matricës}$$

Po ashtu kujdes duhet ti kushtohet edhe distancës në mes së skajeve të vrimave për shtrëngim dhe vrimave për centrim. Vlera e distancës varet prej madhësisë së bulonit dhe kunjave si dhe gjendjes së matricës (e kalitur ose e pa kalitur).

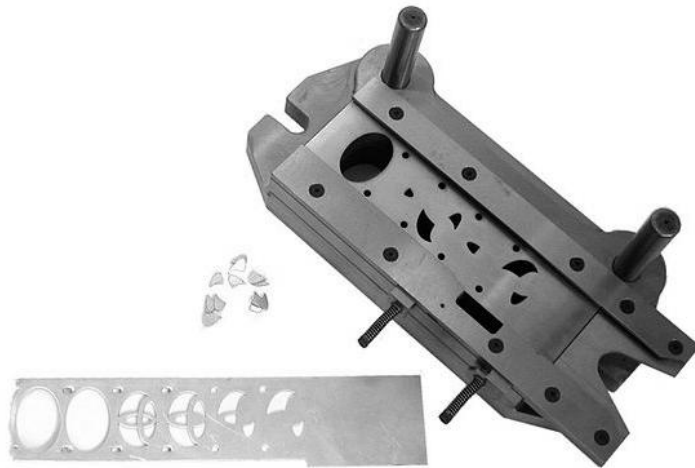
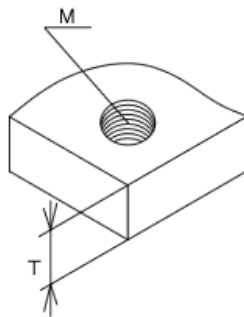


Fig. 22. Matrica dhe operacionet në shirit

Madhësia e filetës zgjidhet në varësi nga trashësia e matricës (fig. 23)



T	<13	13~19	19~25	25~32	≥ 32
M	M4, M5	M5, M6	M6, M8	M8, M10	M10, M12

Fig. 23. Madhësia e filetës

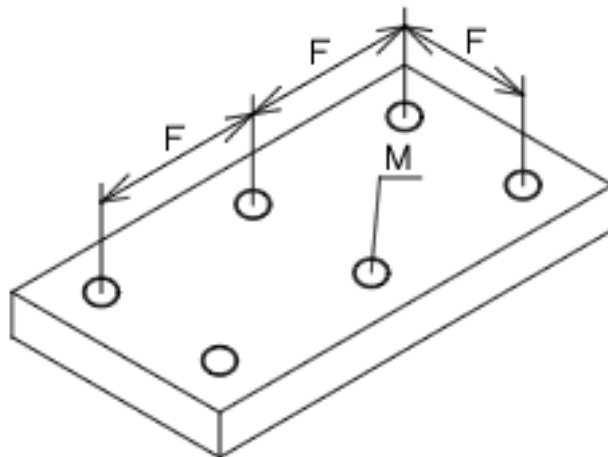


Fig. 24. Distanca e qendrës së filetës nga skajet e matricës

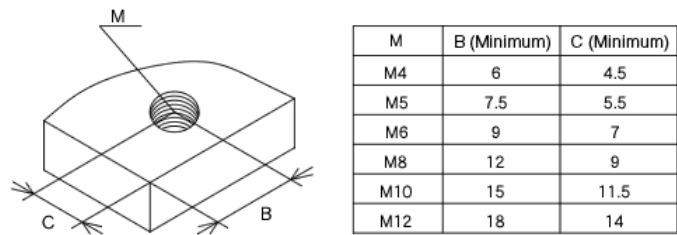
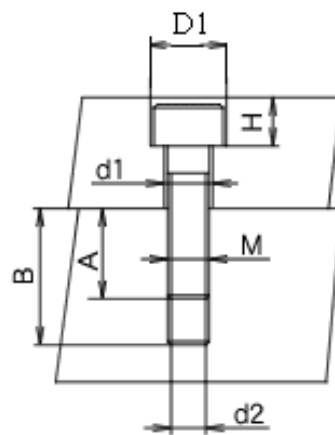


Fig. 25. Distanca në mes qendrave të filetës



Madhësia e filetës	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
D1	6.5	8.0	9.5	11.0	14.0	17.5	20.0
H (Minimum)	3.5	4.5	5.5	6.5	8.5	11.0	13.0
d1	3.4	4.5	5.5	7.0	9.0	11.0	14.0
A	Madhësia e filetës x (1,5 deri 2,5)						
B	Madhësia e filetës x 3 ose më e vogël						
d2	2.6	3.4	4.3	5.1	6.8	8.5	10.3

Fig. 26. Dimensionet dhe vendosja e bulonit në pllakë

Vendosja e kunjit në pllakë është treguar në fig. 27:

$$D \leq L \leq 3 \cdot D$$

$$D \leq B \leq 2,5 \cdot d$$

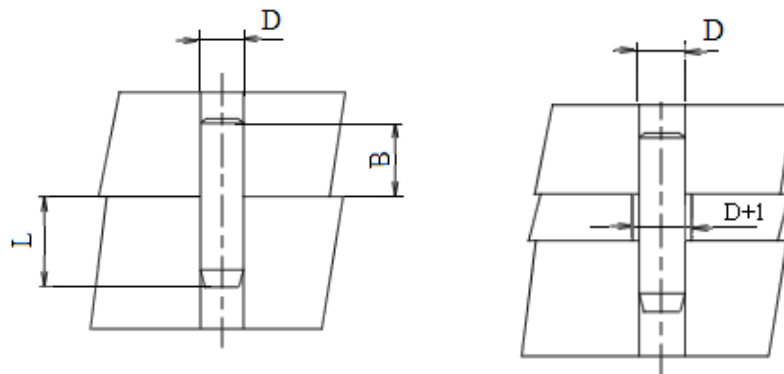


Fig. 27. Vendosja e kunjit për centrim dhe parametrat e tij gjeometrik

2.11. SHTANCUESIT DHE SHPUESIT

Shtancuesi - shpuesi së bashku me matricën bëjnë prerjen e materialit. Prerja tërthore e shtancuesit - shpuesit varet në tërësi nga konfiguracioni i detalit që duhet të prodhohet. Që të pengohet rënia e shtancuesit – shpuesit nga mbajtësi, punohen më të trashë në njërën anë. Gjatësia e shtancuesit – shpuesit është $(60 \div 100)$ [mm]. Shtancuesit me dimensione të mëdha shtrëngohen me bulona dhe qendërzohen me kunjja në pllakën e epërme ndërsa shtancuesit dhe shpuesit me dimensione të vogla shtrëngohen me anë të pllakës mbajtëse në pllakën e epërme. Variantet më të shpeshta të shpuesëve janë treguar në fig. 28 dhe 29.

Forma e shpuesve dhe shancuesve i përgjigjet formës dhe madhësisë së detalit që punohet. Pra, dallojmë:

- shtancues me një teh prerës,
- shtancues me dy tehe prerëse,
- shtancues me tehe prerëse në tërë sipërfaqen ballore,
- shpues.

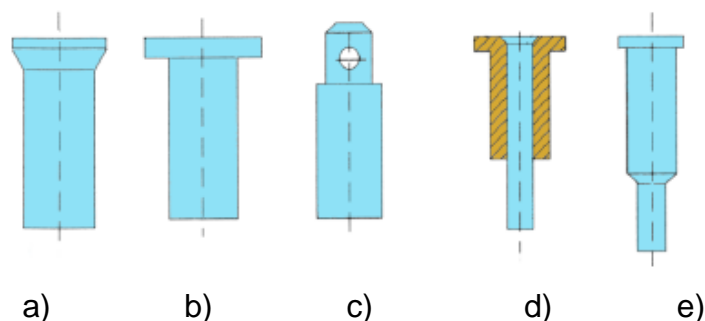


Fig. 28. Variantet e shpuesve



Fig. 29 Forma të ndryshme të shpuesëve/shtancuesve

Disa mënyra të fiksimit të shpuesve dhe shtancuesëve janë paraqitur në figurën 30.

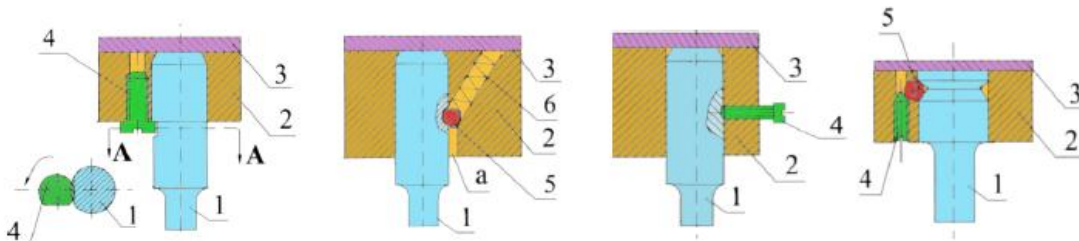


Fig. 30. Mënyrat e fiksimit të shpuesve

Gjatësia e shtancuesit – shpuesit llogaritet në mënyrë të saktë me formulën:

$$L_{sht-shp} = H_m + H_{pu} + H_{pm} + (10 \div 20) [mm]$$

ku janë:

H_m - trashësia e matricës,

H_{pu} - trashësia e pllakës udhëheqëse,

H_{pm} - trashësia e pllakës mbajtëse.

2.11.2. Llogaritja e shtancuesit dhe shpuesit në shtypje

Kushtin që duhet ta plotësojnë shtancuesit dhe shpuesit në shtypje është:

$$\sigma_{sh} = \frac{F}{A} \leq (\sigma_{sh})_{lej} [N/mm^2]$$

ku janë:

$F [N]$ – forca e shtancimit – shpimit,

$A [mm^2]$ – sipërfaqja e prerjes tërthore e shtancuesit – shpuesit,

$(\sigma_{sh})_{lej}$ - sforcimi i lejuar në shtypje për çelik të farkëtuar

1000 ÷ 1600 $[N/mm^2]$.

Për shpimin e vrimave me dimensione të vogla në llamarinat me trashësi të madhe sforcimi i lejuar në shtypje merret $(\sigma_{sh})_{lej} = 1200 [MPa]$ për të gjitha materialet me $\tau_m > 300 [MPa]$.

2.11.3 Llogaritja në epje

Shpuesit e gjatë dhe të hollë shqyrtohen në epje, ku gjatë shqyrtimit llogaritet gjatësia maksimale e lirë e shpuesit, shqyrtimi kryhet në varësi të udhëheqjes së shpuesit.

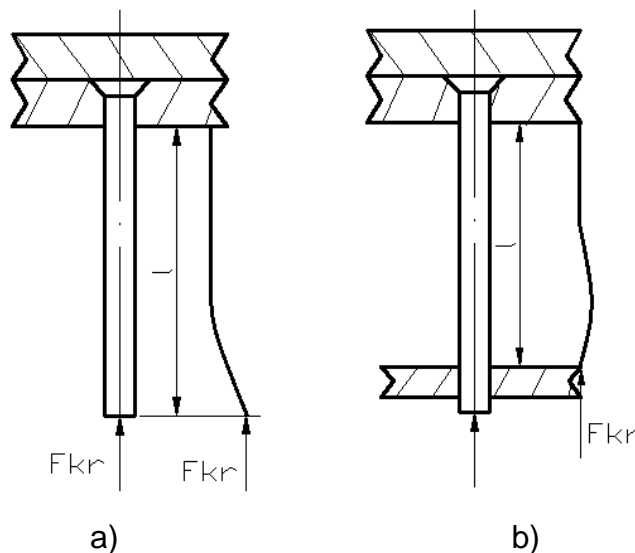


Fig. 31. Epja e shpuesit pa udhëheqje a) dhe me udhëheqje b)

Për shpuesin e ngurtësuar vetëm në një rënë anë, nisemi nga barazimi i forcës kritike të epjes me forcën e shpimit:

$$F_{kr} = F_{shp}$$

$$\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{4 \cdot l^2} = L \cdot s \cdot \tau_m \Rightarrow l_{\max} = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{4 \cdot L \cdot s \cdot \tau_m}}$$

ku janë:

$E [N/mm^2]$ - moduli i elasticitetit për çelik $E = 215000 [N/mm^2]$,

$I_{\min} [mm^4]$ - momenti më i vogël i inercisë,

$l [mm]$ - gjatësia e lirë e shpuesit,

$L [mm]$ - perimetri i pjesës që shtancohet - shpohet,

$s [mm]$ - trashësia e materialit,

$\tau_m [N/mm^2]$ - sforcimi tangjencial i materialit.

Për shpuesin e udhëhequr me pllakë udhëheqëse forca kritike është:

$$F_{kr} = \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l^2} [N]$$

Nëse kjo forcë barazohet me forcën e shpimit kemi:

$$F_{kr} = F_{shp}$$

$$\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{l^2} = L \cdot s \cdot \tau_m \Rightarrow l_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{L \cdot s \cdot \tau_m}}$$

Shtypja në shpues llogaritet:

$$\sigma_{SH} = \frac{F}{A} = \frac{\pi \cdot d \cdot s \cdot \tau_m}{\pi \cdot d^2} \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad \text{- sipërfaqja cilindrike}$$

$d [mm]$ - diametri më i vogël i lejuar i vrimës që shpohet.

$\tau_m \left[\frac{N}{mm^2} \right]$ - sforcimi tangjencial i materialit që shpohet.

2.12. PLLAKA UDHËHEQËSE

Me pllakë udhëheqëse realizohet udhëheqja e shtancuesit dhe shpuesit. Vrimat në pllakën udhëheqëse janë të njëjta si në matricë por me hapësirë më të vogël. Toleranca e përshtatshme në mes shtancuesit – shpuesit dhe pllakës udhëheqëse është H7/h6. Materiali i pllakës udhëheqëse është çelik konstruktiv. Sipërfaqet e pllakës udhëheqëse duhet të retifikohen. Trashësia e pllakës udhëheqëse llogaritet me anë të formulës:

$$H_{pu} = (0,8 \div 1) \cdot H_m \text{ [mm]}$$

2.13. PLLAKA MBAJTËSE

Me pllakën mbajtëse mundësohet shtrëngimi dhe mbajtja e shtancuesëve dhe shpuesve. Ka të njëjtat vrima si matrica. Trashësia e pllakës mbajtëse llogaritet me anë të formulës:

$$H_{pm} = (0,6 \div 0,8) \cdot H_m \text{ [mm]}$$

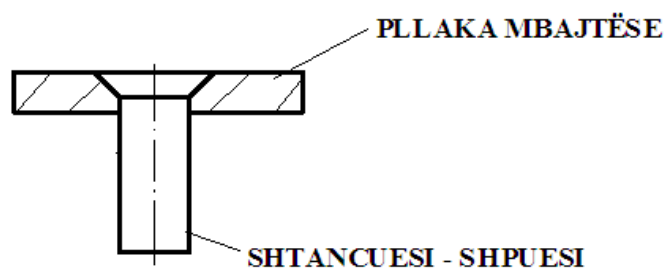


Fig. 32. Pllaka mbajtëse

Shtrëngimi i pllakës mbajtëse me pllakën e epërme bëhet me bulona, ndërsa te veglat me shtylla udhëheqëse duhet të bëhet edhe qendërzimi nga pllaka e epërme me anë të kunjave të posaçëm.

2.14. NDËRMJETPLLAKA

Për zvogëlimin e shtypjes specifike ndërmjet pllakës së epërme dhe shtancuesit – shpuesit vendoset ndërmjetplaka. Vlerësimi se a duhet të vendoset ndërmjetplaka bëhet me anë të formulës:

$$p = \frac{F}{A} \leq p_{lej} [N/mm^2]$$

ku janë:

$F [N]$ - forca e shtancimit – shpimit,

$A [mm^2]$ - sipërfaqja që shtancohet – shpohet,

$p_{lej} = 250 [N/mm^2]$ - shtypja specifike e lejuar.

Nëse plotësohet kushti $p \leq p_{lej}$ atëherë nuk është e nevojshme vendosja e ndërmjetplakës.

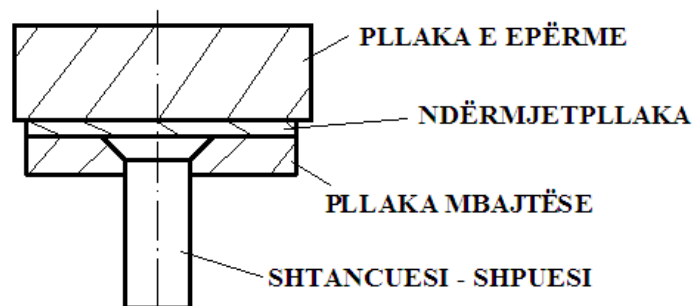


Fig. 33. Ndërmjetplaka

Materiali i ndërmjetplakës është Č0650 ose Č0750 me trashësi $(2 \div 8)$ [mm], ndërsa sipërfaqja e epërme dhe e poshtme e ndërmjetplakës duhet të retifikohet.

2.15. ELEMENTET PËR PËRCAKTIMIN E GJATËSISË SË HAPIT TE LËVIZJA ME DORË E SHIRITIT

Gjatë përpunimit me shpim – shtancim pas çdo goditje shiriti lëviz për një hap, hapi duhet të jetë i saktë e sidomos te veglat progresive. Në varësi nga saktësia e udhëheqjes përcaktimi i hapit mund të kryhet me:

- kufizues,
- centruer,
- kufizues (thika) anësore,
- kufizues fillestar.

Në këtë tekst është shtjelluar përcaktimi i gjatësisë së hapit me anë të centruerëve dhe kufizuesve (thikave) anësore.

2.15.1. Centruerit

Centruerit përdoren për përmirësimin e gabimeve që lindin gjatë mbështetjes së dobët të shiritit në kufizuesit për udhëheqje të shiritit. Centruerit është më i gjatë se shtancuesi ashtu që centruerit hyn më parë në vrimën që është shpuar dhe bënë vendosjen e shiritit në pozitë të drejtë e pastaj shtancuesi e takon llamarinën. Centruerit për llamarinat më trashësi më të vogël se 0,25 [mm] nuk përdoren sepse mund të vie deri te përkulja e llamarinës. Format e centruerit janë të ndryshme (fig. 34).

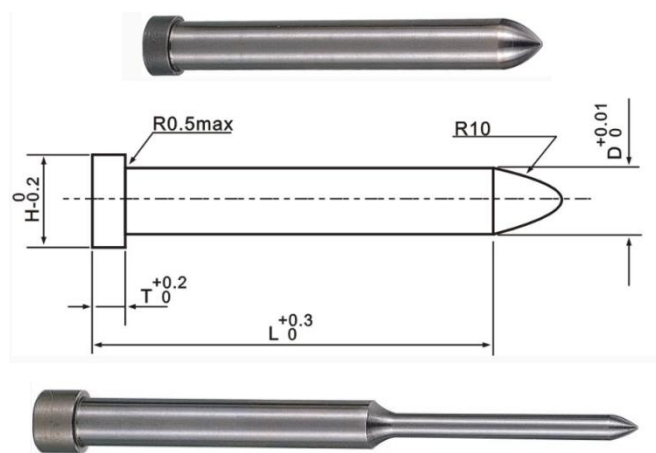


Fig. 34. Format e centruerëve dhe dimensionet

Gjatësia e centruesve llogaritet me formulën:

$$l_1 = L_{sht-shp} + s \text{ [mm]} - \text{për } s < 1 \text{ [mm]}$$

$$l_1 = L_{sht-shp} + \frac{2}{3} \cdot s \text{ [mm]} - \text{për } s > 1 \text{ [mm]}$$

Centruesi mund të punohet së bashku me shtancuesin apo ndaras me atë.

2.15.2. Kufizuesit (thikat) anësor

Kufizuesit anësor përdoren kur kërkohet saktësi më e madhe e detalit ose kur trashësia e llamarinës është më e vogël se 0,3 [mm]. Me përdorimin e kufizuesve anësor duhet të merret parasysh edhe shtesa (c) që duhet të shtancohet e që është në funksion të trashësisë së llamarinës. Dy kufizues anësor përdoren në rastet kur duhet të shtancohen pjesët e ngushta dhe të gjata.

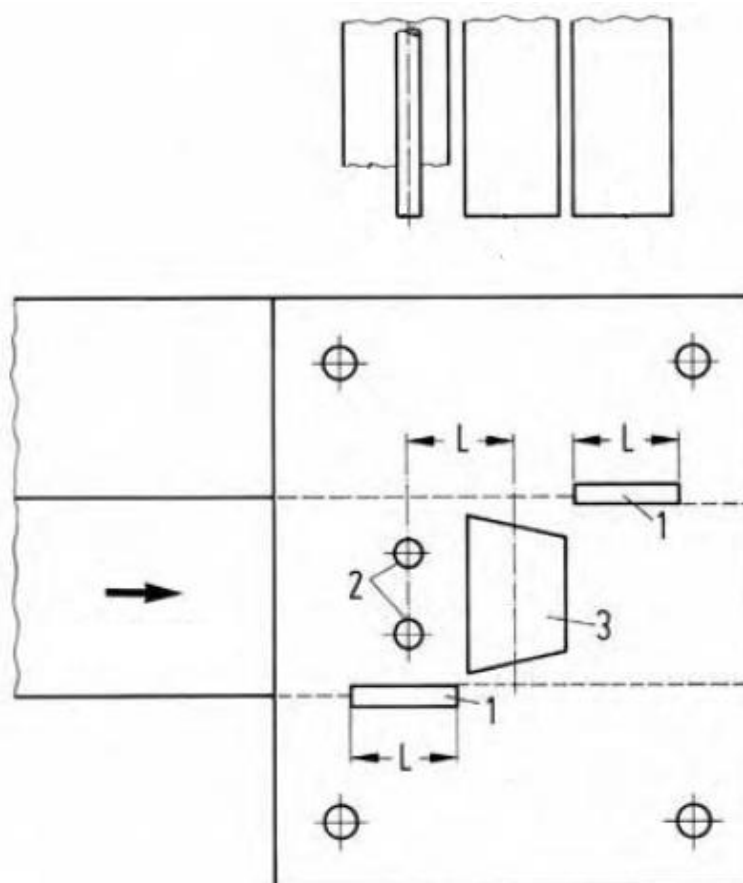


Fig. 35. Përpunimi me dy kufizues anësor

2.16. KONSTRUKTIMI I VEGLËS

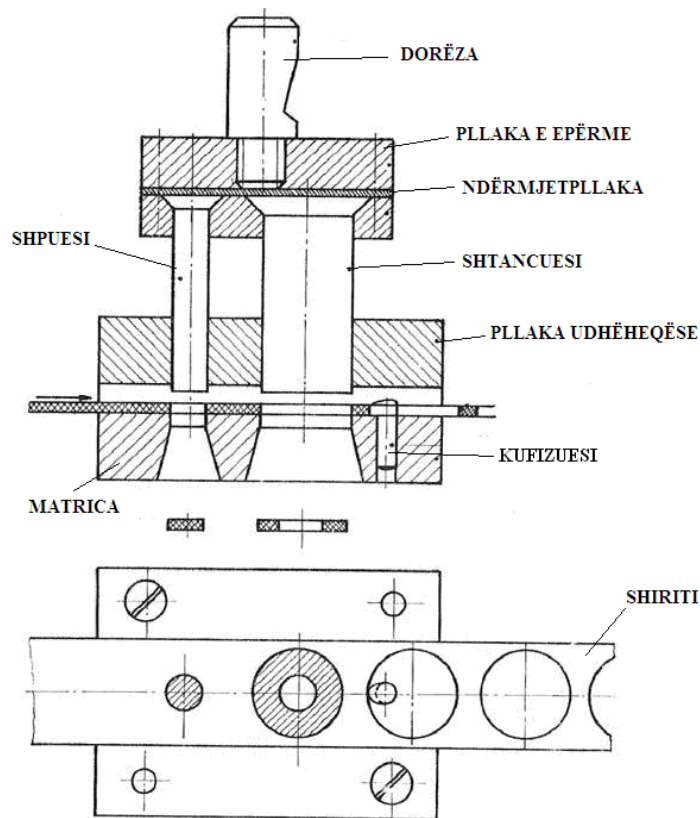


Fig. 36. Zgjidhja ideale e veglës

Rëndësi të madhe ka zgjidhja ideale e veglës e cila krijohet në bazë të operacioneve që kryhen në shirit te veglat progresive. Pastaj vazhdohet me llogaritjen e dimensioneve në bazë të formulave, tabelave dhe udhëzimeve. Kështu p. sh. për përpunimin e unazës është dhënë zgjidhja ideale e veglës e treguar në fig. 36.

Kufizimi i hapit është bërë me kufizues, kufizuesi duhet kalitur me qëllim të zvogëlimit të konsumit të tij, kufizuesi me vrimën e tij në matricë futet me lidhje të fortë H7/r6.

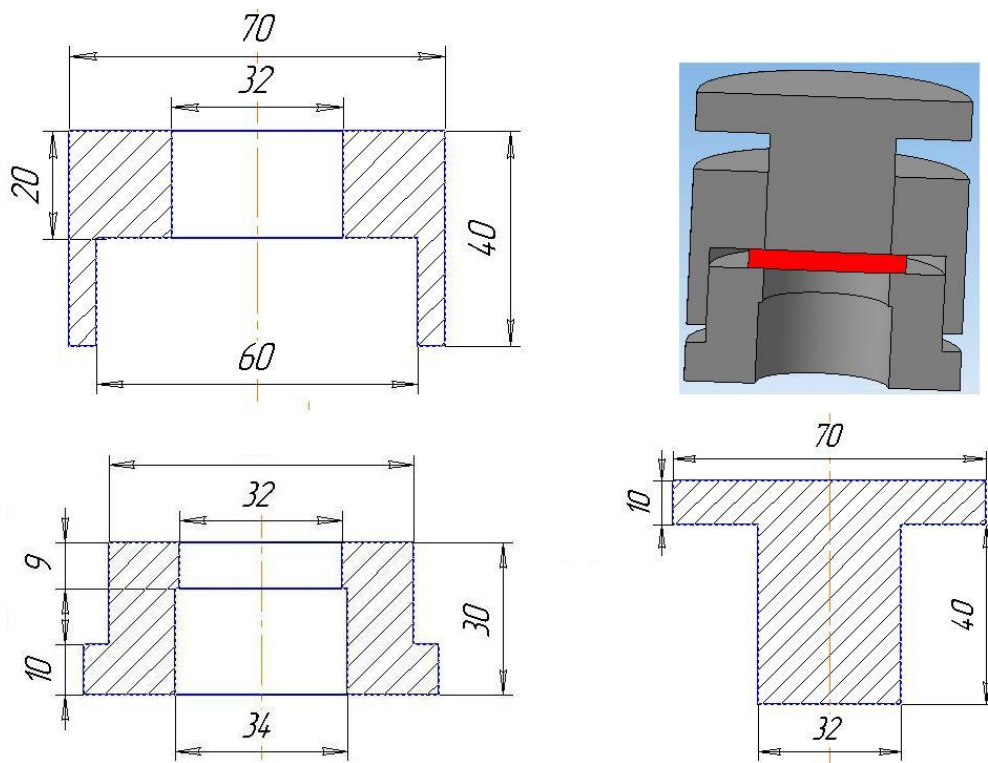


Fig. 37. Pamja e një vegje universale për shpim dhe shtancim me diametër $d=32$ mm.

TABELAT

Tabela 1. Vlerat e madhësisë së shtesës (m) dhe (n) në [mm]

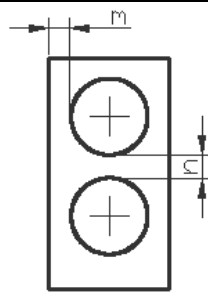
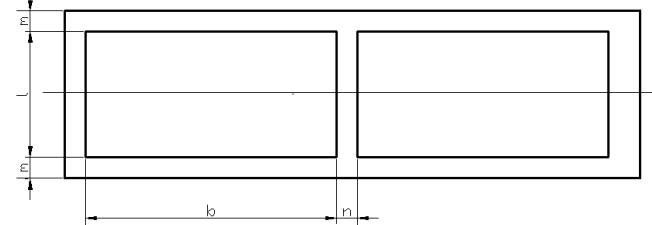
Trashësia e llamarinës s [mm]												
			l<50		l=50-100		l=100-200		l=200-300		l>300	
	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n	m	n
deri 0,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	5,0
0,5-1	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,5
1	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,5
1,5	1,5	2,0	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,5	3,0	4,0	4,0	5,0
2	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	4,0	3,5	4,5	4,5	5,5
3	2,5	3,0	2,5	3,5	3,0	4,0	3,5	4,5	4,0	5,0	5,0	6,0
4	2,5	3,0	3,0	4,0	3,5	4,5	4,0	5,0	4,5	5,5	5,5	6,5
5	3,5	4,5	4,0	5,0	4,5	5,5	5,0	6,0	5,5	6,5	6,0	7,5
6	4,0	5,0	4,5	5,5	5,0	6,0	5,5	7,0	6,0	7,5	6,5	8,5
8	5,0	6,5	5,5	7,0	6,0	7,0	6,5	8,0	7,0	9,0	7,5	10,0
10	6,0	8,0	6,5	8,5	7,0	9,0	8,0	9,5	8,5	10,5	9,0	11,0
k=1,1-1,0 – Për mesing dhe bronz k=0,8-0,9 – Për çelik me fortësi të mesme dhe të fortë k=1,2-1,4 – Për alumin k=1,0-1,2 – Për duralumin												

Tabela 2. Vlerat e shtesës c për shtancimin e hapit

Trashësia e llamarinës s [mm]	deri 0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0
c [mm]	1,0	1,5	2,0	2,5

Tabela 3. Vlerat e sforcimeve për disa lloje të materialeve dhe jometaleve

Materiali		σ_m [N/mm ²]	τ_m [N/mm ²]	Materiali		σ_m [N/mm ²]	τ_m [N/mm ²]
DIN	JUS			DIN	JUS		
ST 34	Č 0210	340-420	270-340	Al 99.5	Al 99.5	70	50-60
ST 34 – 2	Č 0245	340-420	270-340	Al 99.5	Al 99.5	100	60-70
ST 37	Č 0300	370-450	300-360	Al 99.0	Al 99.0	80	60-70
ST 37 – 2	Č 0345	370-450	300-360	Al 99.0	Al 99.0	110	75-85
ST 42	Č 0400	420-500	340-400	Al Mn	Al Mn1	90	70-80
ST 42 – 2	Č 0445	420-500	340-400	Al Mn	Al Mn1	120	85-100
ST 50 – 2	Č 0545	500-600	400-480	Al Mg Mn	Al Mg 2	180	115-130
ST 60 – 2	Č 0645	600-700	480-560	Al Mg 3	Al Mg 3	230	140-150
ST 70 – 2	Č 0745	700-850	560-680	Al Mg 5	Al Mg 5	230	140-150
C 10	Č 1120	340-420	270-340	Al Mg 5	Al Mg 5	270	180-220
Ck 10	Č 1121	420-520	340-420	Al Cu Mg	Al Cu 5Mg1	180	120-140
C 15	Č 1220	370-450	300-360	Mg Mn	Mg Mn	200-220	150-170
Ck 15	Č1221	500-650	400-520	Mg Al 7	Mg Al 7	280-320	220-240
C 22	Č1330	420-500	340-440	Cu 99.50	Cu 99.50	210-250	170-200
Ck 22	Č 1331	550-650	440-520	Cu 99.75	Cu 99.75	250-300	200-240
C 35	Č 1430	500-600	400-480	Ms 60	Cu 60 Zn	340	280
Ck 35	Č 1431	650-800	520-640	Ms 60	Cu 60 Zn	410	350
C 45	Č 1530	600-720	480-580	Ms 72	Cu 72 Zn	250	220
Ck 45	Č 1531	750-900	600-720	Ms 90	Cu 90 Zn	320	270
C 60	Č1730	700-850	560-680	Zn 98.5	Zn 5	140-330	120-200
Ck 60	Č 1731	850-1050	680-840				
St I	Č 0145	280-500	240-400		Kallaji		30-40
St V	Č 0146	280-420	240-340	Ni 99.6	Nikeli	400	350
St VIII–IX	Č 0147	280-400	240-320	Ti 35	Titani	350-550	300-400
St X	Č 0148	280-380	240-340				

Tabela 4. Vlerat e këndit α, β dhe lartësisë h për profile të ndryshme të vrimave në matricë

Trashësia e llam. s [mm]	Këndi β [°]	Këndi α [°]	Lartësia h [mm]
0,5	0-15	2	2-3
0,5-1	15-30	2	3-5
1-2,5	20-40	2	5-6
2,5-6	35-1°	2	6-8
6-12	50-1°30'	3	8-10
12-16	1°20'-2°	4	10-15

Tabela 5. Koeficienti C

σ_m [N/mm ²]	120	250	400	800
C	0,6	0,8	1,0	1,3

Tabela 6. Thellësia relative e depërtimit të shtancuesit – shpuesit në material ε_{ot}

Materiali	τ_m [N/mm ²]	Trashësia e llamarinës [mm]			
		<1	1-2	2-4	>4
Çelik i butë	250-350	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,55	0,50-0,40
Çelik me fortësi mesatare	350-500	0,65-0,60	0,60-0,55	0,55-0,48	0,45-0,35
Çelik i fortë	500-700	0,50-0,47	0,47-0,45	0,44-0,38	0,35-0,25
Alumini dhe bakri	-	0,80-0,75	0,75-0,70	0,70-0,60	0,65-0,50

Tabela 7. Koeficienti x

Materiali	τ_m [N/mm ²]	Trashësia e llamarinës [mm]			
		<1	1-2	2-4	>4
Çelik i butë	250 - 350	0,70-0,65	0,65-0,60	0,60-0,50	0,45-0,35
Çelik me fortësi mesatare	350 - 500	0,60-0,55	0,55-0,50	0,50-0,42	0,40-0,30
Çelik i fortë	500 - 700	0,45-0,42	0,42-0,38	0,38-0,33	0,30-0,20
Alumini dhe bakri	-	0,75-0,70	0,70-0,65	0,65-0,55	0,50-0,40

Tabela 8. Tolerancat elementare sipas ISO SISTEMIT në [μm]

Kualiteti	Lloji	ZONA E MATJEVE TË EMËRTUARA												
		Deri 3	3-6	6-10	10-18	18-30	30-50	50-80	80-120	120-180	180-250	250-315	315-400	400-500
01	IT 01	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1,2	2	2,5	3	4
0	IT 0	0,5	0,6	0,6	0,8	1	1	1,2	1,5	2	3	4	5	6
1	IT 1	0,8	1	1	1,2	1,5	1,5	2	2,5	3,5	4,5	6	7	8
2	IT 2	1,2	1,5	1,5	2	2,5	2,5	3	4	5	7	8	9	10
3	IT 3	2	2,5	2,5	3	4	4	5	6	8	10	12	13	15
4	IT 4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
5	IT 5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27
6	IT 6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40
7	IT 7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63
8	IT 8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97
9	IT 9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155
10	IT 10	40	48	58	70	84	110	120	140	160	185	210	230	250
11	IT 11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400
12	IT 12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630
13	IT 13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970
14	IT 14	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550
15	IT 15	400	480	580	700	840	1000	1200	1400	1600	1850	2100	2300	2500
16	IT 16	600	750	900	1100	1300	1600	1900	2200	2500	2900	3200	3600	4000
17	IT 17	-	-	1500	1800	2100	2500	3000	3500	4000	4600	5200	5700	6300
18	IT 18	-	-	-	2700	3300	3900	4600	5400	6300	7200	8100	8900	9700

Tabela 9. Hapësira e dyanëshme w [mm]

Trashësia e llamarinës s [mm]	$w=2f$ [mm]			
	Mesing, çelik i butë	Çelik me fortësi mesatare	Çelik i fortë	Alumin
0,25	0,01	0,015	0,02	0,02
0,50	0,025	0,03	0,035	0,05
0,75	0,04	0,045	0,05	0,07
1	0,05	0,06	0,07	0,10
1,25	0,06	0,075	0,09	0,12
1,5	0,075	0,09	0,10	0,15
1,75	0,09	0,1	0,12	0,17
2	0,10	0,12	0,14	0,20
2,25	0,11	0,14	0,16	0,22
2,5	0,13	0,15	0,18	0,25
2,8	0,14	0,17	0,20	0,28
3	0,15	0,18	0,21	0,30
3,3	0,17	0,20	0,23	0,33
3,5	0,18	0,21	0,25	0,35
3,8	0,19	0,23	0,27	0,38
4	0,20	0,24	0,28	0,40
4,3	0,22	0,26	0,30	0,43
4,5	0,23	0,27	0,32	0,45
4,8	0,24	0,29	0,34	0,48
5	0,25	0,30	0,35	0,50

Tabela 10. Vlerat e ξ

r/s	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
ξ	0,23	0,29	0,32	0,35	0,37	0,38	0,39	0,40
r/s	1	1,2	1,5	2	3	4	5	10
ξ	0,41	0,42	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,50

Tabela 11. Dimensionet standarde të shtyllës për udhëheqje në [mm]

	d	a	b	c	e	f	g	r	l
25	12	3	22	18	8	1	4	120	
								135	
								150	
								170	
30	17	3	26	20	8	1	4	130	
								150	
								170	
								190	
40	20	3	36	25	10	1,5	5	150	
								175	
								200	
								225	
								250	
50	25	4	45	28	10	2	5	180	
								210	
								240	
								270	
								300	
65	30	4	60	30	12	2	6	190	
								230	
								270	
								310	
								350	

Tabela 12. Dimensionet standarde të unazës për udhëheqje në [mm]

	d	d1	d2	a	b	e	f	g	l	r
	30	40	48	30	40	15	10	1,5	70	4
40	52	60	35	50	17,5	10	2	85	5	
50	65	75	40	60	20	12	2	100	5	
65	80	90	45	65	22,5	12	2,5	110	6	
80	100	110	50	70	25	12	2,5	120	8	

Tabela 13. Dimensionet standarde të dorzës së veglës në [mm]

	d	d3	l	h	a	b	z
	8	-	22	40	20	3	1
10	-	25	44	20	3	1	
12	-	28	46	20	3	2	
16	-	32	50	28	3,5	2	
20	M 15x1,5	40	58	28	3,5	3	
25	M 18x1,5	45	64	35	4	3	
32	M 22x1,5	56	80	35	4	4	
40	M 27x2	72	84	55	7	4	
50	M 30x2	90	114	55	7	5	
65	M 42x3	112	140	55	7	5	

Detyra 1.

Detali i treguar në fig. 1, fitohet me shpim – shtancim dhe përkulje (sasia e detaleve të cilat duhet prodhuar 80000 copë me kualitet IT 10). Materiali i pjesës është çelik $R_m = 400 \text{ N/mm}^2$

Duhet të:

- hartohet procesi teknologjik për përpunimin e detailit,
- llogaritet koeficienti i shfrytëzimit të llamarinës dhe i shfrytëzimit të tabakut,
- llogaritet forca e nevojshme e presës për përpunimin e detailit,
- dimensionohen shpuesit – shtancuesi si dhe vrimat në matricë për shpim dhe shtancim
- skicohet vegla për përpunimin e detailit të dhënë.

Të dhënat:

Trashësia e llamarinës 2 mm

Shtesat anësore dhe gjatësore $m=n=3 \text{ mm}$

$\xi = 0.41$

Hapësira punuese të miret 5% e trashësisë së llamarinës

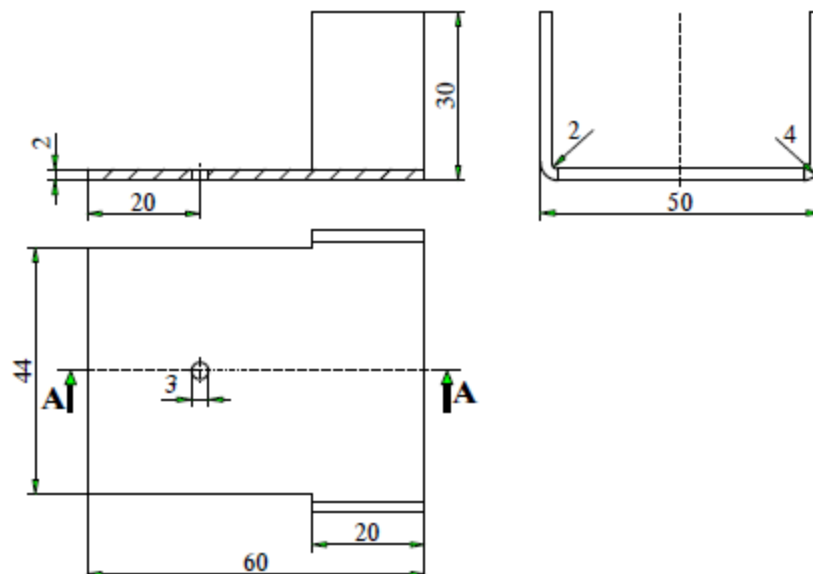
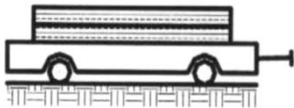
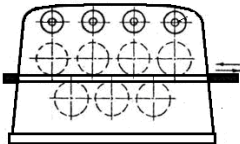
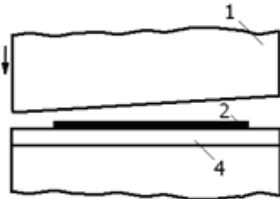
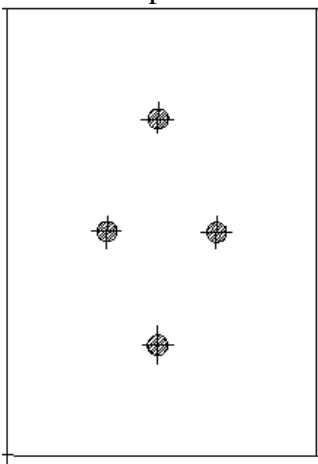
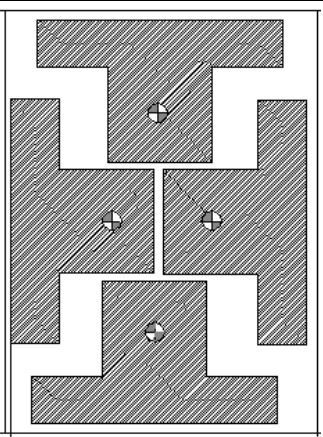
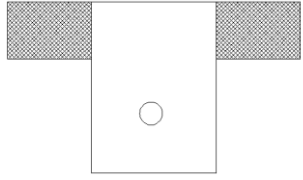
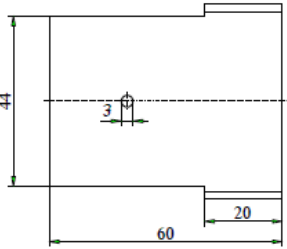


Fig. 1.

a) Procesi teknologjik

OP.	Emërtimi i Operacionit	Vërejtje
10	Marrja e materialit nga depoja 	Materiali duhet të jetë pa dëmtime mekanike
20	Drejtimi i materialit 	Materiali duhet të jetë plotësisht i rrafshët dhe pa valëzime
30	Prerja e materialit në shirita 	Materiali duhet të jetë i prerë sipas përmasave të dhënë
40	Shpimi 	Duhet të siguroj dimensionet e detalit
50	Centrimi dhe shtancimi	Duhet të siguroj dimensionet e detalit

		
60	<p>Përkulja e detalit</p> 	Duhet të siguroj dimensionet e detalit
70	<p>Kontrolli i detalit</p> 	Ky operacion ia jep vizën prodhimit për depo-berës

b) Koeficienti i shfrytëzimit të llamarinës dhe tabakut

Gjatësia e zhvilluar e detalit është:

$$H = 2 \cdot \left[h_1 + \varphi \cdot (r + \xi \cdot s) \cdot \frac{\pi}{180^\circ} + h_2 \right] = 2 \cdot \left[21 + 90^\circ \cdot (2 + 0,41 \cdot 2) \cdot \frac{\pi}{180^\circ} + 26 \right] = 102,8592 \text{ [mm]}$$

$$H = 102,86 \text{ [mm]}$$

$$L = L_1 + L_2 = 40 + 20 = 60 \text{ [mm]}$$

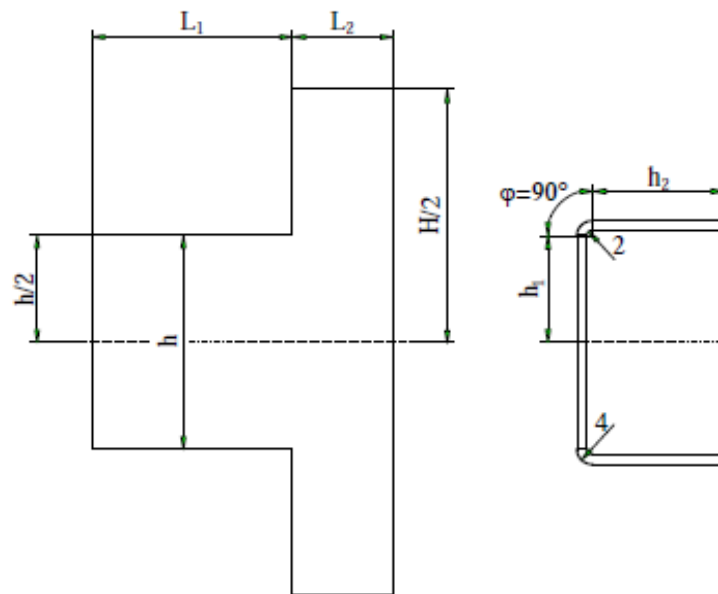


Fig. 2. Detali para përkuljes dhe skema për caktimin e gjatësisë së zhvilluar

Për variantin e I të radhitjes së detailit në shirit kemi:

vlerat e madhësisë së shtesës:

$$a = 3[mm], b = 3[mm]$$

gjerësia e tabakut:

$$L_L = 1000 [mm]$$

hapi:

$$x = L + b = 60 + 3 = 63 [mm]$$

gjerësia e shiritit:

$$B = H + 2 \cdot a = 108,86 [mm]$$

sipërfaqja efektive e detailit:

$$S = 44 \cdot 40 + 20 \cdot 102,86 = 3817,2 [mm^2]$$

numri i detaleve në shirit:

$$z = \frac{L_L - b}{x} = \frac{1000 - 3}{63} = 15,825 \text{ copë} \Rightarrow z = 15 \text{ copë}$$

numri i shiritave:

$$y = \frac{1,03 \cdot n}{z} = \frac{1,03 \cdot 80000}{15} = 5493,33 \text{ shirita}$$

numri i rendeve të pjesëve në shirit:

$$z_t = \frac{S_L}{S} = \frac{1000 \cdot 108,86}{3817,2} = 28$$

shkalla e shfrytëzimit të shiritit:

$$\eta = \frac{z}{z_t} \cdot 100\% = \frac{15}{28} \cdot 100\% = 53,57\%$$

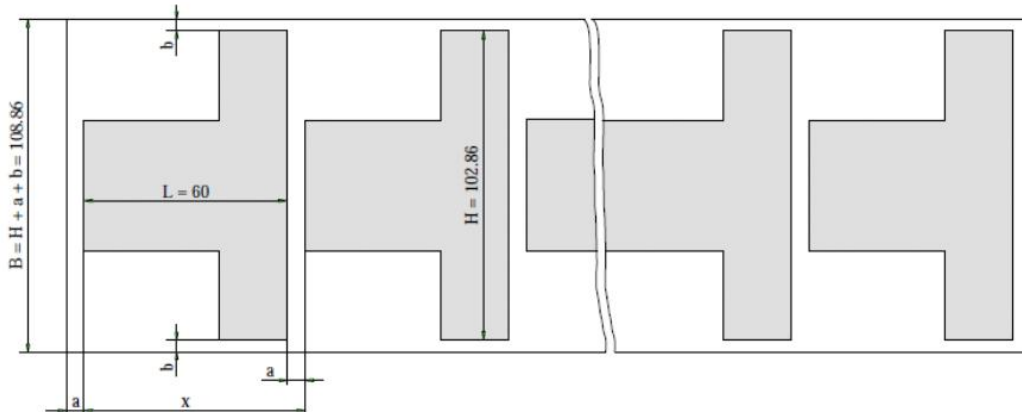


Fig. 3. Varianti I

Për variantin e II të radhitjes së detalit në shirit kemi:

vlerat e madhësive të shtesave:

$$a = 3 \text{ [mm]}, b = 3 \text{ [mm]}$$

madhësia e hapit:

$$x = H + h + 2 \cdot a = 102,86 + 44 + 2 \cdot 3 = 152,86 \text{ [mm]}$$

gjerësia e shiritit:

$$B = L + 2 \cdot b = 60 + 2 \cdot 3 = 66 \text{ [mm]}$$

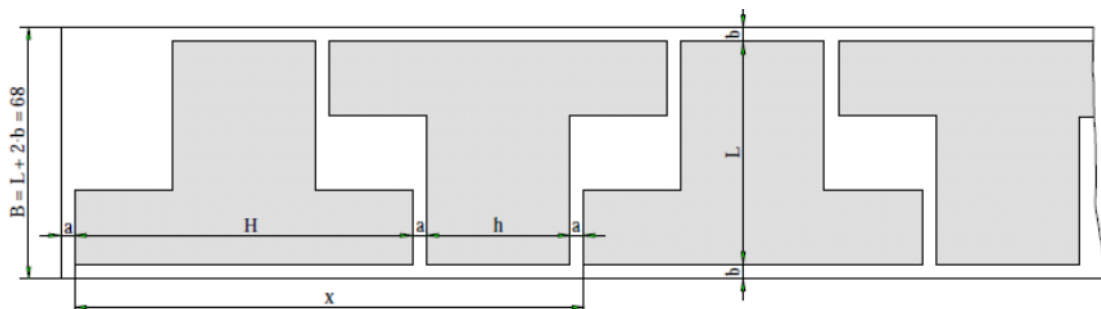


Fig. 4. Varianti II

numri i detaleve në shirit:

$$z = 2 \cdot \frac{L_L - b}{x} = 2 \cdot \frac{1000 - 3}{152,86} = 13,0446 \text{ [copë]}$$

nga decimalja $0,446 \cdot 152,86 = 6,82 \text{ [mm]}$

$$(H - h) / 2 = (102,86 - 44) / 2 = 29,43$$

pra brenda shiritit mund të punohen vetëm $z = 12$ copë

numri i shiritave:

$$y = \frac{1,03 \cdot n}{z} = \frac{1,03 \cdot 80000}{12} = 6866,666 \text{ shirita}$$

numri i rendeve të pjesëve në shirit:

$$z_t = \frac{S_L}{S} = \frac{1000 \cdot 66}{3817,2} = 17$$

shkalla e shfrytëzimit të shiritit:

$$\eta = \frac{z}{z_t} \cdot 100\% = \frac{12}{17} \cdot 100\% = 70,588 \%$$

Për variantin e III të radhitjes së detalit në shirit kemi:

vlerat e madhësive të shtesave:

$$a = 4 [mm], b = 4 [mm]$$

madhësia e hapit:

$$x = 2 \cdot L + 2 \cdot b = 2 \cdot 60 + 2 \cdot 4 = 128 [mm]$$

gjerësia e shiritit:

$$B = 2 \cdot L + 4 \cdot a + h = 2 \cdot 60 + 4 \cdot 4 + 44 = 180 [mm]$$

numri i detaleve në shirit:

$$z = 2 \cdot \frac{L_L - b}{x} = 4 \cdot \frac{1000 - 4}{128} = 31,125 \text{ copë} \Rightarrow z = 31 \text{ copë}$$

numri i shiritave:

$$y = \frac{1,03 \cdot n}{z} = \frac{1,03 \cdot 80000}{31} = 2658,0645 \text{ shirita}$$

numri i rendeve të pjesëve në shirit:

$$z_t = \frac{S_L}{S} = \frac{1000 \cdot 180}{3817,2} = 47$$

shkalla e shfrytëzimit të shiritit:

$$\eta = \frac{z}{z_t} \cdot 100\% = \frac{31}{47} \cdot 100\% = 65,95 \%$$

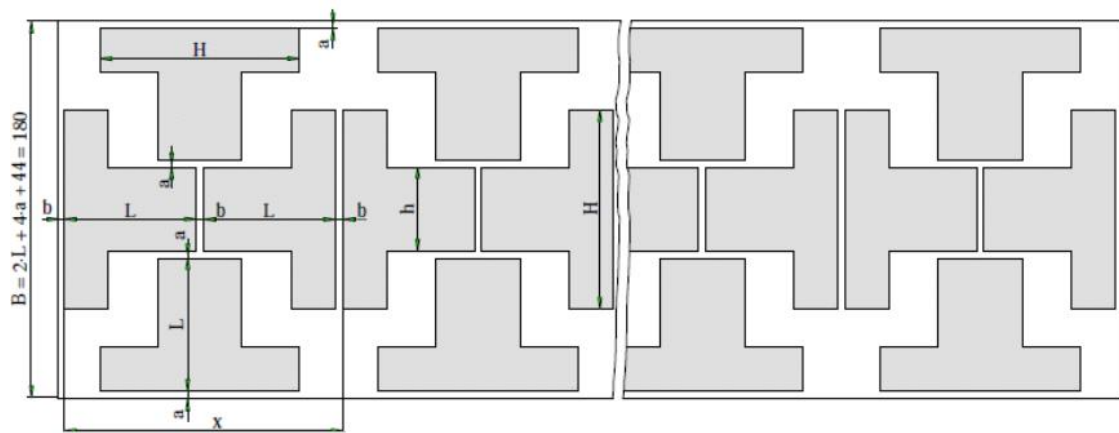


Fig. 5. Varianti III

c) Forca e nevojshme e presës për shpimin dhe shtancimin e detailit

Së pari bëhet radhitja e operacioneve në shirit.

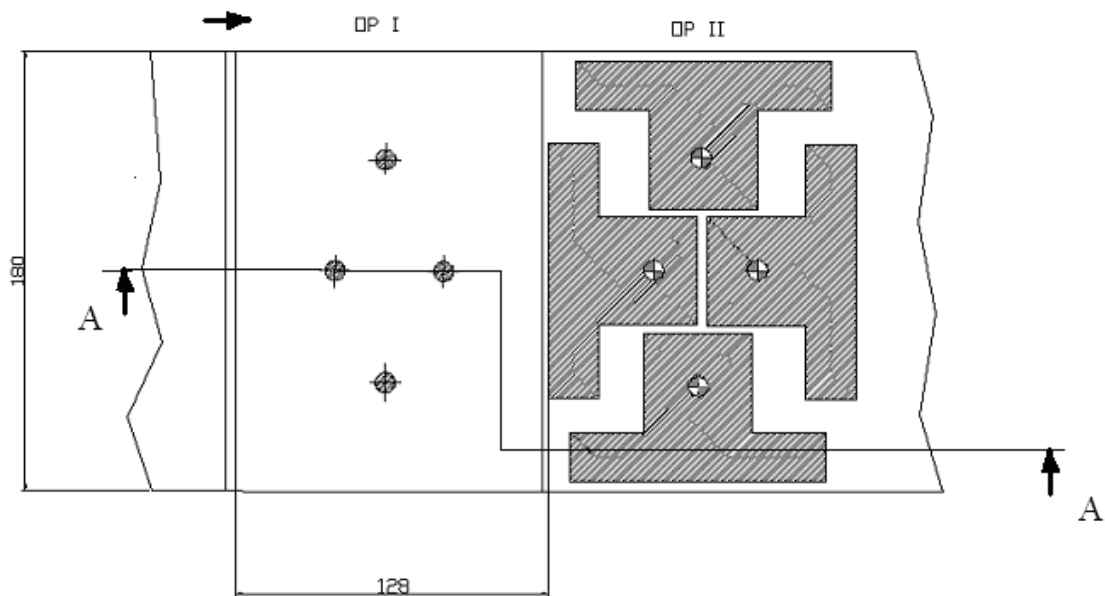


Fig. 6. Radhitja e operacioneve në shirit

Sforcimi tangjencial:

$$k = 0,7 \div 0,8 = \frac{\tau_m}{\sigma_m} \Rightarrow \tau_m = 0,75 \cdot \sigma_m = 0,75 \cdot 400 = 300 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Forca për shpimin e katër vrimave (OP I) është:

$$F_{OP I} = 4 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 1,5 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 22,608 \text{ [kN]}$$

Forca për shtancimin e katër konturave (OP II) është:

$$F_{OPII} = 4 \cdot (2 \cdot 102,86 + 40 + 80) \cdot 300 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 781,728 \text{ [kN]}$$

Forca totale është:

$$F_m = F_{OPI} + F_{OPII} = 804,336 \text{ [kN]}$$

Forca e presës për shpimin dhe shtancimin e detalit është:

$$F_M = 1,3 \cdot F_m = 1,3 \cdot 804,336 = 1045,636 \text{ [kN]}$$

d) Dimensionimi i shpuesve – shtancuesit dhe vrimave në matricë për shpim dhe shtancim

Gjatësia e shtancuesit dhe shpuesve:

$$L_{sht-shp} = H_m + H_{pu} + H_{pm} + (10 \div 20) \text{ [mm]}$$

$$H_m = (10 + 5 \cdot s + 0,7 \cdot \sqrt{a+b}) \cdot C$$

$$C = 1 - \text{lexohet nga tabela 5 për } \sigma_m = 400 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

H_m – lartësia e pllakës prerëse

$$H_m = (10 + 5 \cdot 2 + 0,7 \cdot \sqrt{172 + 124}) \cdot 1 \approx 32,043 \text{ [mm]} \Rightarrow H_m = 32 \text{ [mm]}$$

$$H_{pu} = (0,8 \div 1) \cdot H_m = 0,9 \cdot H_m = 0,9 \cdot 32 \approx 29 \text{ [mm]}$$

$$H_{pm} = (0,6 \div 0,8) \cdot H_m = 0,7 \cdot H_m = 0,7 \cdot 32 \approx 22 \text{ [mm]}$$

$$L_{sht-shp} = 32 + 29 + 22 + 15 = 98 \text{ [mm]}$$

H_{pu} – lartësia e pllakës udhëzuese

H_{pm} – lartësia e pllakës mbajtëse

Për shpimin e vrimës $\varnothing 3$ IT 10 nga tabela lexohet:

$$\Delta = 0,048 \text{ [mm]}$$

Për shpuesin $\varnothing 3$ IT 7 nga tabela lexohet:

$$\delta_{shp} = 0,012 \text{ [mm]}$$

Për vrimën në matricë $\varnothing 3$ IT 6 nga tabela lexohet:

$$\delta_m = 0,008 \text{ [mm]}$$

Dimensionet e shpuesit dhe vrimës në matricë për shpim janë:

$$d_{shp} = (d + \Delta)^{-\delta_{shp}} = (\varnothing 3 + 0,048)^{-0,012} = \varnothing 3,048^{-0,012} \text{ [mm]}$$

$$d_m = (d + \Delta + w)^{+\delta_m} = (\varnothing 3 + 0,048 + 0,1)^{+0,008} = \varnothing 3,148^{+0,008} \text{ [mm]}$$

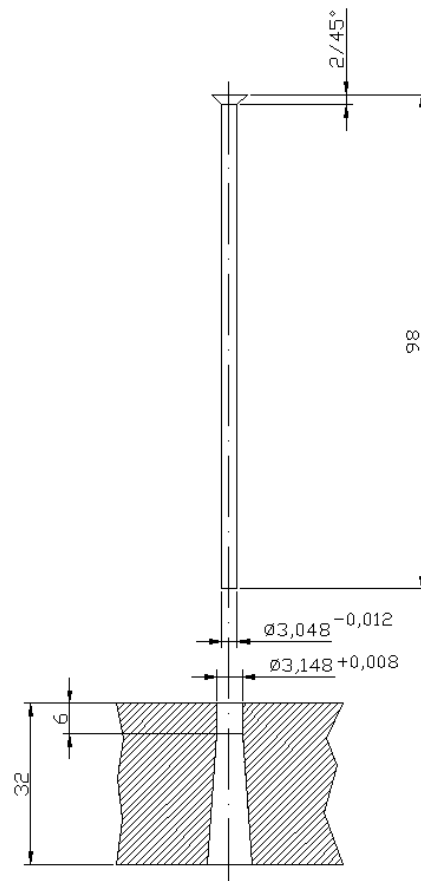


Fig. 7. Shpuesi dhe vrima në matricë për shpim

Për 102,86 [mm] dhe kualitet IT 10 nga tabela lexohet:

$$\Delta = 0,14 \text{ [mm]}$$

Për 44 [mm] dhe kualitet IT 10 nga tabela lexohet:

$$\Delta = 0,11 \text{ [mm]}$$

Për 40 [mm] dhe kualitet IT 10 nga tabela lexohet:

$$\Delta = 0,11 \text{ [mm]}$$

Për 20 [mm] dhe kualitet IT 10 nga tabela lexohet:

$$\Delta = 0,084 \text{ [mm]}$$

Për 102,86 [mm] dhe kualitet IT 7 nga tabela lexohet:

$$\delta_{sht} = 0,035 \text{ [mm]}$$

Për 44 [mm] dhe kualitet IT 7 nga tabela lexohet:

$$\delta_{sht} = 0,025 \text{ [mm]}$$

Për 40 [mm] dhe kualitet IT 7 nga tabela lexohet:

$$\delta_{sht} = 0,025 \text{ [mm]}$$

Për 20 [mm] dhe kualitet IT 7 nga tabela lexohet:

$$\delta_{sht} = 0,021 [mm]$$

Për 102,86 [mm] dhe kualitet IT 6 nga tabela lexohet:

$$\delta_m = 0,022 [mm]$$

Për 44 [mm] dhe kualitet IT 6 nga tabela lexohet:

$$\delta_m = 0,016 [mm]$$

Për 40 [mm] dhe kualitet IT 6 nga tabela lexohet:

$$\delta_m = 0,016 [mm]$$

Për 20 [mm] dhe kualitet IT 6 nga tabela lexohet:

$$\delta_m = 0,013 [mm]$$

Dimensionet e shtancuesit dhe vrimave në matricë për shtancim janë:

$$D_{sht} = (L - \Delta - w)^{-\delta_{sht}} = 102,62^{-0,035} \times 43,79^{-0,025} \times 39,79^{-0,025} \times 19,816^{-0,021} [mm]$$

$$D_m = (L - \Delta)^{+\delta_m} = 102,72^{+0,022} \times 43,89^{+0,016} \times 39,89^{+0,016} \times 19,916^{+0,013} [mm]$$

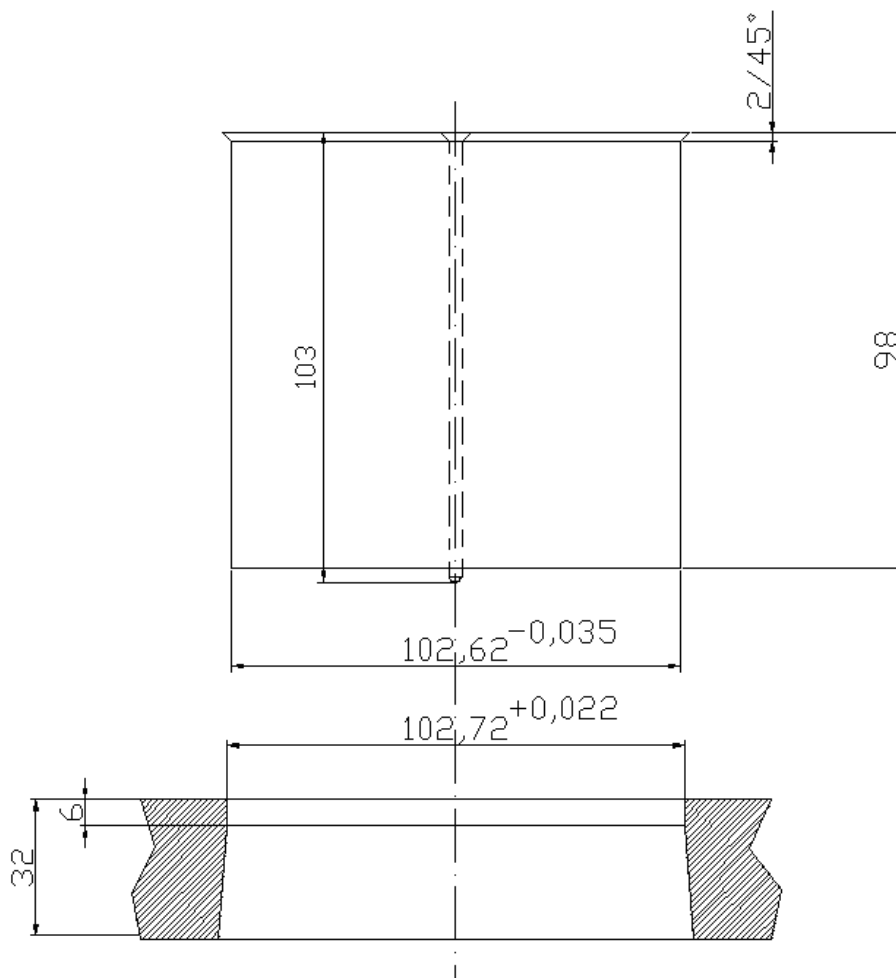


Fig. 8. Shtancuesi dhe vrima në matricën për shtancim

e) Vegla për përpunimin e detalit

Ndërmjet pllaka llogaritet me qëllim të zvogëlimit të presionit specifik. Kriteri bazë që duhet të plotësohet dhe të caktohet nëse është e nevojshme vendosja e ndërmjet pllakës ose jo, është:

$$\sigma_{plej} \leq \sigma_{lej}$$

$$\sigma_{lej} = 250 [N / mm^2]$$

$$\sigma_{plej} \leq 250 [N / mm^2]$$

$$\sigma_{plej(OP.I)} = \frac{F_{OP.I}}{A_{OP.I}} = \frac{22,608 \cdot 10^3}{4 \cdot \pi \cdot 1,5^2} = 800 [N / mm^2] > 250 [N / mm^2]$$

Pra në këtë rast duhet të vendoset ndërmjet pllaka.

Skica e veglës për prerjen A-A në radhitjen e operacioneve në shirit (fig. 9).

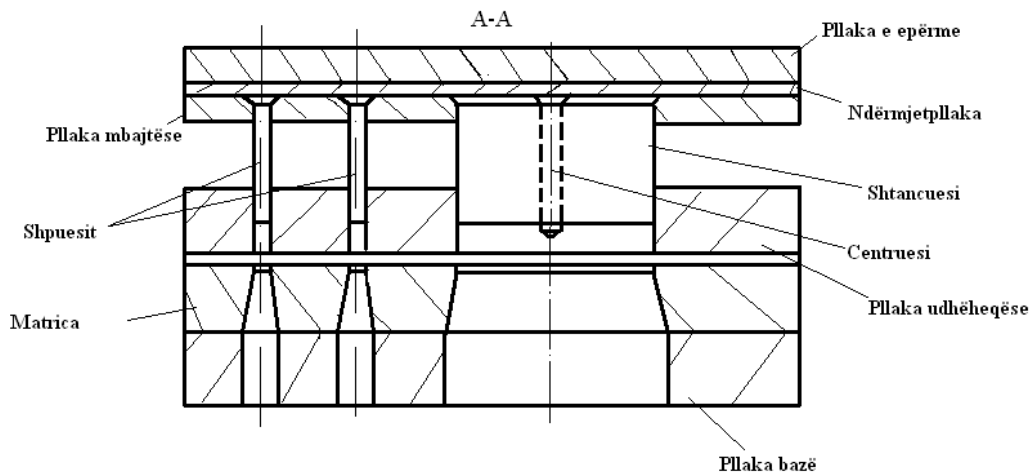


Fig. 9. Vegla për shpimin, centrimin dhe shtancimin e detalit

Zgjidhja ideale e veglës për përkulje (fig. 10).

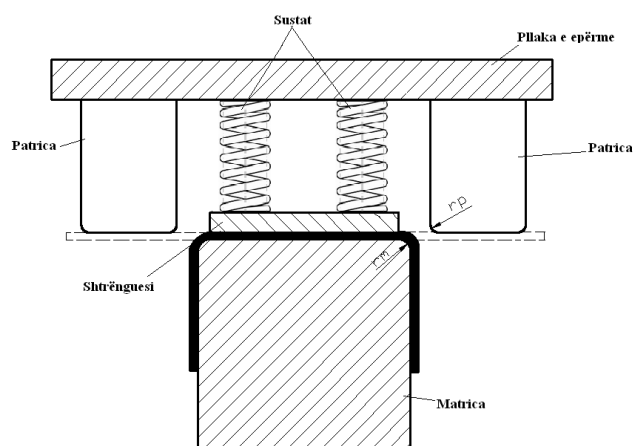


Fig. 10. Vegla për përkulje

Detyra 2.

Për pjesën e treguar në figurë të konstruktohet vegla e cila mundëson fitimin e copës si në figurë.

Për këtë qëllim duhet punuar:

- vizatimin e shirit në përpjesë 1:1 me përshkrim të shkurtër të çdo hapi
- vizatimin e veglës,
- vizatimin si dhe dimensionimin e elementeve prerës të veglës,
- zgjidhjen e presës në të cilën kryhet procesi.

Materiali i pjesës SH2215 është me sforcim tangjencial $\tau_m = 300N/mm^2$ me trashësi $s = 2[mm]$.

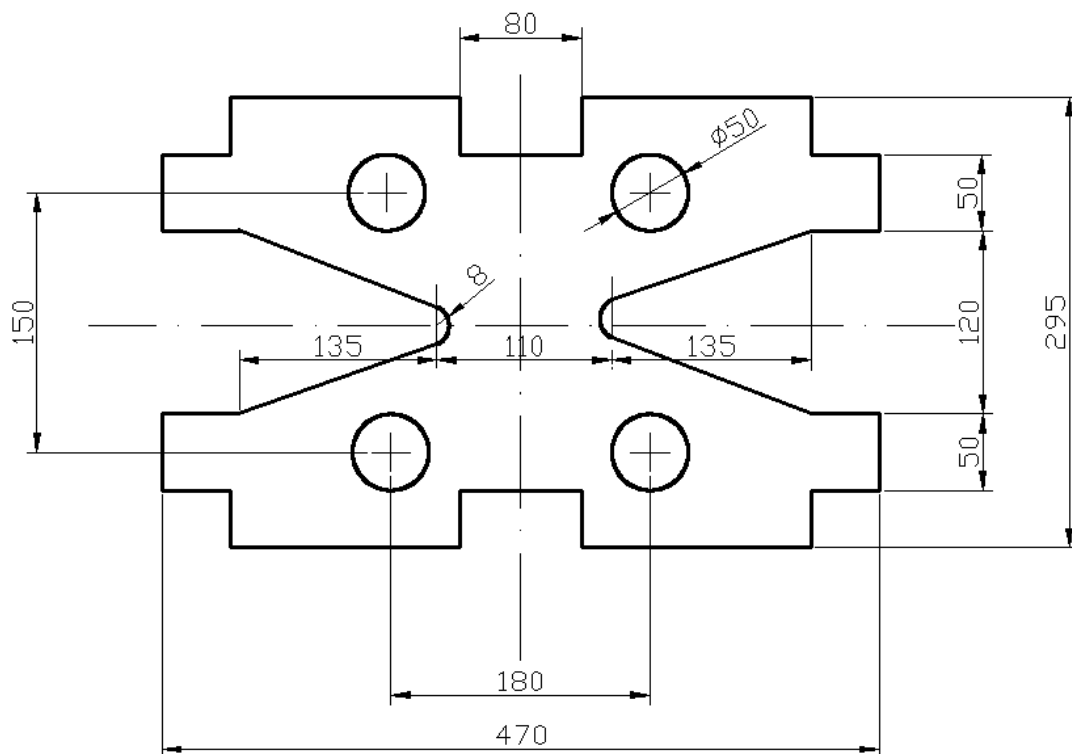


Fig. 1.

- Zgjidhje -

a) Radhitja e operacioneve

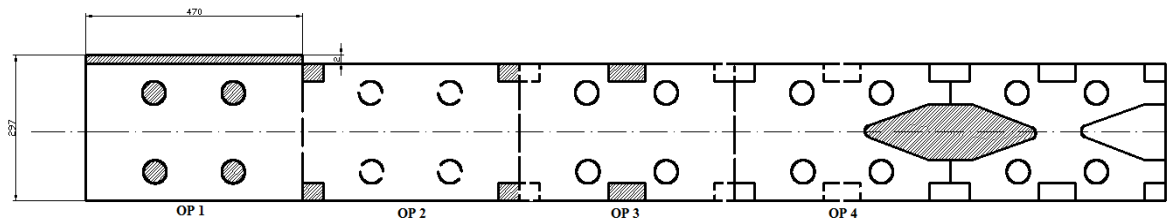


Fig. 2.

OP 1 – shpimi i 4 vrimave me dimensione $\varnothing 50 \times 2$ [mm]

OP 2 – shpimi i 4 drejtkëndëshave me dimensione $45 \times 37,5 \times 2$ [mm]

OP 3 – shpimi i kanalit me dimensione $80 \times 37,5 \times 2$ [mm]

OP 4 – shtancimi i konturës.

Nga figura janë:

$$t_{sh} = 470[\text{mm}] - \text{hapi i shiritit}$$

$$B_{sh} = 297[\text{mm}] - \text{gjerësia e shiritit}$$

$$c = 2[\text{mm}] - \text{shtresa e materialit që duhet të hiqet gjatë përdorimit}$$

të kufizuesit (thikë anësore), lexohet nga tabela në varësi nga trashësia e materialit.

$$s = 2 [\text{mm}].$$

b) Dimensionimi i elementeve prerës të veglës

Për $s=2$ [mm] lexojmë:

$$w = 0,14 [\text{mm}]; \delta_{pp} = 0,04 [\text{mm}]; \delta_{sht-shp} = 0,02 [\text{mm}]; \alpha = 2^\circ; h = 6 [\text{mm}]$$

Gjatësia e shtancuesit dhe shpuesit:

$$L_{sht-shp} = H_{pp} + H_{pu} + H_{pm} + (10 \div 20)[\text{mm}]$$

$$H_{pp} = (10 + 5 \cdot s + 0,7 \cdot \sqrt{a+b}) \cdot c$$

$$k = 0,7 \div 0,8 = \frac{\tau_m}{\sigma_m} = 0,8 \Rightarrow \sigma_m = \frac{\tau_m}{0,8} = \frac{300}{0,8} = 375[\text{N} / \text{mm}^2]$$

$$c = 1 - \text{për } \sigma_m = 375 [N / mm^2]$$

$$H_{pp} = (10 + 5 \cdot 2 + 0,7\sqrt{470 + 295}) \cdot 1 \approx 39 [mm]$$

$$H_{pu} = (0,8 \div 1)H_{pp} = 0,9H_{pp} = 0,9 \cdot 39 \approx 35 [mm]$$

$$H_{pm} = (0,6 \div 0,8)H_{pp} = 0,7H_{pp} = 0,7 \cdot 39 \approx 27 [mm]$$

$$L_{sht-shp} = 39 + 35 + 27 + 15 = 116 [mm]$$

Shpimi i 4 vrimave me dimensione $\varnothing 50 \times 2 [mm]$:

$$d_{shp} = d^{-\delta_{shp}} = \varnothing 50^{-0,02} [mm]$$

$$d_{pp} = (d + w)^{+\delta_{pp}} = (\varnothing 50 + 0,14)^{+0,04} = \varnothing 50,14^{+0,04} [mm]$$

Shpimi i 4 drejtkëndëshave me dimensione $45 \times 37,5 \times 2 [mm]$

$$d_{shp} = d^{-\delta_{shp}} = 45^{-0,02} \times 37,5^{-0,02} [mm]$$

$$d_{pp} = (d + w)^{+\delta_{pp}} = 45,14^{+0,04} \times 37,64^{+0,04} [mm]$$

Shpimi i kanalit me dimensione $80 \times 37,5 \times 2 [mm]$:

$$d_{shp} = d^{-\delta_{shp}} = 80^{-0,02} \times 37,5^{-0,02} [mm]$$

$$d_{pp} = (d + w)^{+\delta_{pp}} = 80,14^{+0,04} \times 37,64^{+0,04} [mm]$$

Shtancimi i konturës:

$$D_{shp} = (D - w)^{-\delta_{shp}} = 375,86^{-0,02} \times 89,86^{-0,02} \times 7,86^{-0,02} \times 119,86^{-0,02} \\ \times 15,86^{-0,02} \times 59,86^{-0,02} \times 134,86^{-0,02} \times 144,52^{-0,02} [mm]$$

$$D_{pp} = D^{+\delta_{pp}} = 376^{+0,04} \times 90^{+0,04} \times 8^{+0,04} \times 120^{+0,04} \times 16^{+0,04} \times 60^{+0,04} \\ \times 135^{+0,04} \times 144,66^{+0,04} [mm]$$

Në bazë të llogaritjeve të bëra tani ipen skicat për të gjitha rastet në figurat e mëposhtme.

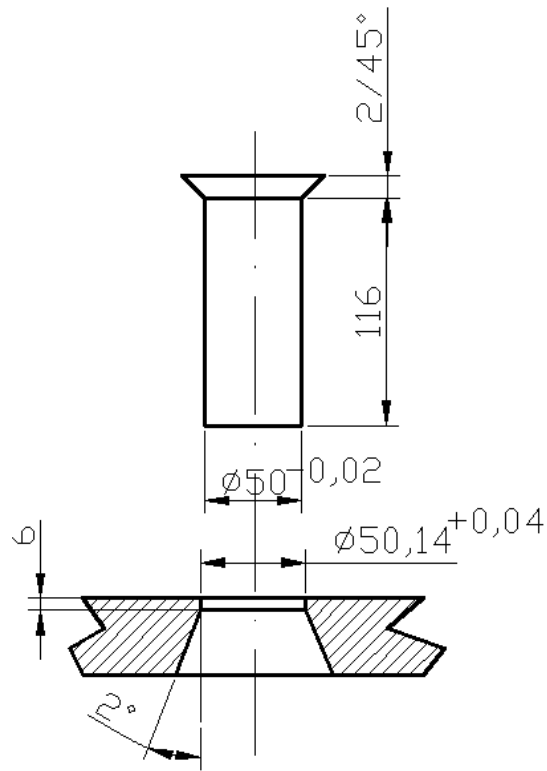


Fig. 3.

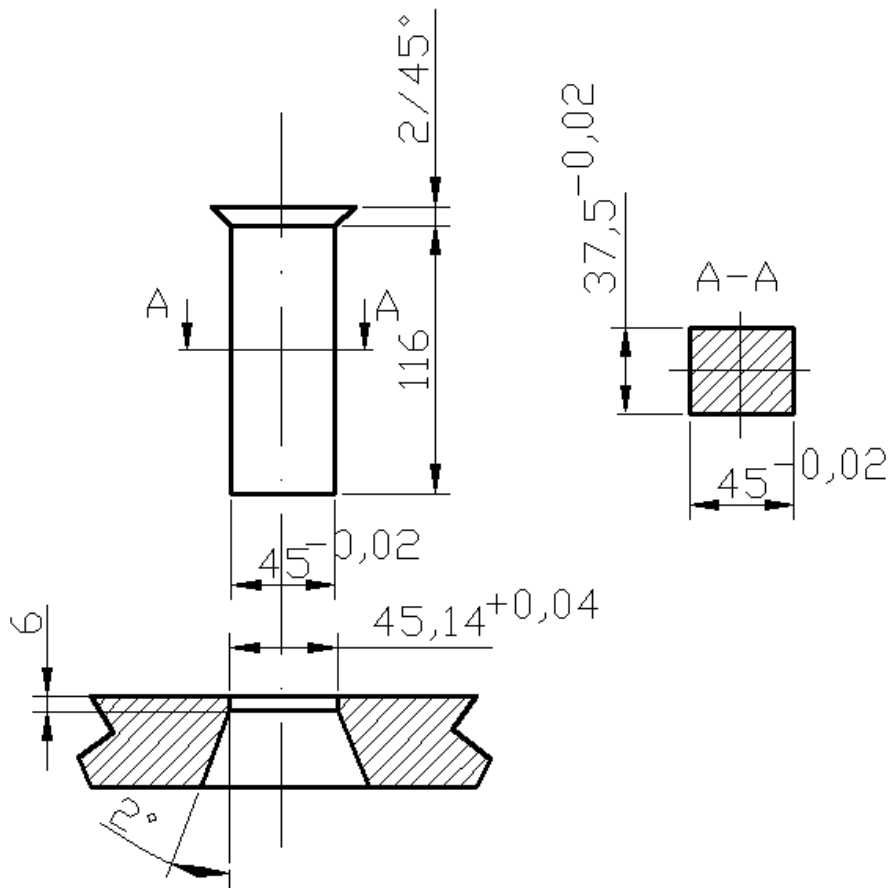


Fig. 4.

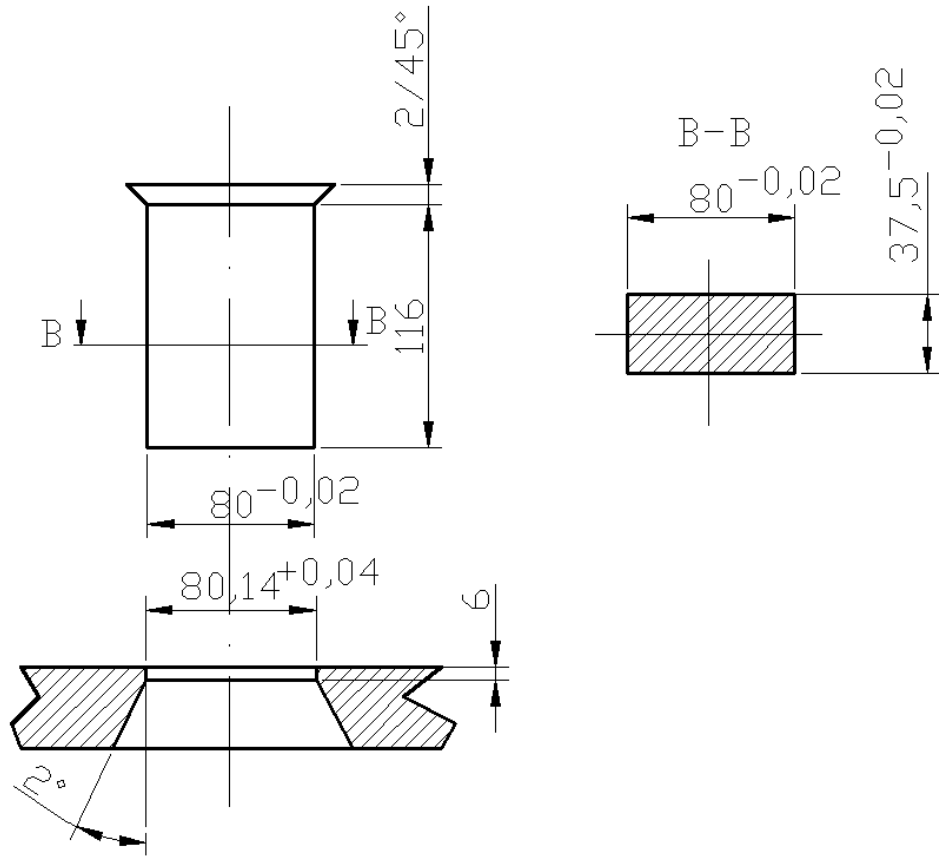


Fig. 5.

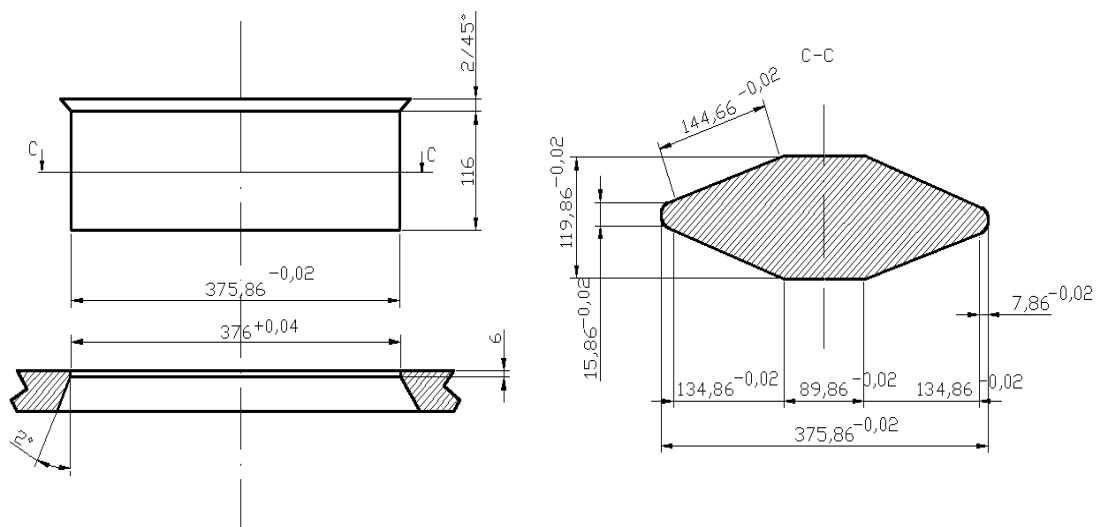


Fig. 6.

c) Zgjidhja e presës

Forca e shpimit të 4 vrimave me dimensione $\varnothing 50 \times 2 [mm]$:

$$F_{OP1} = L_1 \cdot s \cdot \tau_m = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot s \cdot \tau_m = 2 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 2 \cdot 300 = 94200 [N]$$

Forca e shpimit të 4 drejtkëndëshave me dimensione $45 \times 37,5 \times 2 [mm]$:

$$F_{OP2} = L_2 \cdot s \cdot \tau_m = 2 \cdot (45 + 37,5) \cdot 2 \cdot 300 = 99000 [N]$$

Forca e shpimit të kanalit me dimensione $80 \times 37,5 \times 2 [mm]$:

$$F_{OP3} = L_3 \cdot s \cdot \tau_m = 2 \cdot (80 + 37,5) \cdot 2 \cdot 300 = 141000 [N]$$

Forca e shtancimit të konturës:

$$F_{OP4} = 4 \cdot L_4 \cdot s \cdot \tau_m = 4 \cdot 202,22 \cdot 2 \cdot 300 = 485328 [N]$$

Për shkak të simetrisë së konturës llogarisim perimetrin e çerekut të konturës dhe kemi:

$$L_4 = 45 + 144,66 + \frac{\pi}{2} \cdot 8 = 202,22 [mm]$$

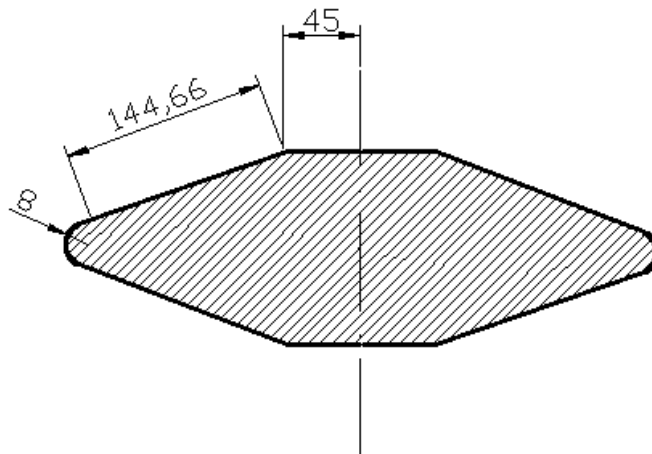


Fig. 7.

Forca e përgjithshme e shpimit – shtancimit është:

$$F_{sht-shp} = F_{OP1} + F_{OP2} + F_{OP3} + F_{OP4} = 94200 + 99000 + 141000 + 485328 = 819528 [N] \Rightarrow F_{sht-shp} = 819,528 [kN]$$

Ndërsa forca e makinës (presës) është:

$$F_M = 1,3 \cdot F_{sht-shp} = 1,3 \cdot 819,528 = 1065,386 [kN]$$

Përvetësohet presa me:

$$F_n = 1000 [kN]$$

PËRFUNDIMI

Në bazë të llogaritjeve gjatë konstruktimit të veglës për shpimin dhe shtancimin e pllakave SH2215, mund të arrihet deri në disa konkluzione si:

- Forca e presës për shpimin dhe shtancimin e detalit janë:
- Forca e përgjithshme e shpimit – shtancimit është:

$$F_{sht-shp} = F_{OP1} + F_{OP2} + F_{OP3} + F_{OP4} = 819,528[kN]$$

Forca e makinës (presës) është:

$$F_M = 1,3 \cdot F_{sht-shp} = 1,3 \cdot 819,528 = 1065,386[kN]$$

Përvetësohet presa me:

$$F_n = 1000[kN]$$

- Dimensionet gabarite të matricës janë:

$$H_{pp} \approx 39 [mm]$$

$$H_{pu} \approx 35 [mm]$$

$$H_{pm} \approx 27 [mm]$$

$$L_{sht-shp} = 116 [mm]$$

- Kufizimi i hapit duhet të bëhet me centrues.
- Udhëheqja e shiritit duhet të bëhet me ndërmjetshufra.
- Vendosja e ndërmjetpllakës është e nevojshme.
- Për shpuesit dhe shtancuesin kushti për shtypje dhe epje plotësohet.

Në përgjithësi lidhur me pikat e shtjelluara në këtë punim, mund të konkludohet se:

- Analiza e hollësishme e radhitjes së detalit në shirit si dhe radhitjes së shiritave në tabelë është e domosdoshme sepse me një zgjedhje të drejtë të radhitjes arrihet që të jenë shpenzimet sa më të vogla në material.
- Radhitja e operacioneve në shirit në mënyrë të drejtë është e rëndësishme së veçantë sepse nga kjo varet zgjidhja ideore e veglës.
- Kalkulimi i saktë i forcave të shtancimit – shpimit na shpie deri te zgjedhja e drejtë e makinës (presës).

- Gjithmonë duhet të bëhet zgjedhja e drejtë e elementeve kufizuese, centruese, shtrënguese.

Konstruktimi i veglës është thelbi i lëmisë së përpunimit me deformim sepse me një konstruktim të saktë arrihet kualiteti dhe saktësia dimensionale e kërkuar, vegla duhet të ketë sa më shumë elemente standarde.

LITERATURA

- [1] M. Bruqi "Përpunim me deformim I&II" Ligjërata të autorizuara, Prishtinë, 2011
- [2] I. Bordoniqi "Përpunim me deformim II" Ligjërata të autorizuara, Prishtinë, 1997
- [3] Bruqi. M; Likaj. R; Shala. A; Qehaja. N "AUTOMATIC DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF FORGING" International Journal of Mechanical Engineering and Technology, Volume 4, Issue 3, May – June (2013), pp.344-348.
- [4] KURT LANGE: "HANDBOOK OF METAL FORMING".
- [5] McGRAW – HILL: " Handbook of Die Design".
- [6] Heinz Tschaetsch: "Metal Forming Practise".
- [7] BINKO MUSAFIJA: "Obrada metala plastičnom deformacijom", Sarajevo, 1998.
- [8] Metal forming Pracstise – Heinz Tschaetsch.
- [9] Handbook of Die Design, 2006 - McGRAW – HILL, fq. 85.
- [10] Handbook of Die Design, 2006 - McGRAW – HILL, fq. 96.
- [11] Handbook of Die Design, 2006 - McGRAW – HILL, fq. 96.
- [12] OBRADA METALA PLASTICNOM DEFORMACIJOM, 1988 - BINKO MUSAFIJA, fq. 122.
- [13] JETRO SUPPORTING INDUSTRY PROGRAM, June 2006, fq. 29-30.
- [14] JETRO SUPPORTING INDUSTRY PROGRAM, June 2006, fq. 29-30.
- [15] Metal forming Practise – Heinz Tschaetsch, fq. 232.
- [16] OBRADA METALA PLASTICNOM DEFORMACIJOM, 1988 - BINKO MUSAFIJA, fq. 302, fq. 308.
- [17] OBRADA METALA PLASTICNOM DEFORMACIJOM, 1988 - BINKO MUSAFIJA, fq. 315.

[18] STAMPIMI NË TË NXEHTË I METALEVE – ALI H. KATRAGJENI –
TIRANË 1983.

Web-faqet

<http://tsubaki.eu/chain/double-pitch-roller-chain/>

http://www.jetro.go.jp/philippines/tt/si/index.html/stamping_dies.pdf

<http://www.misumi-techcentral.com/tt/en/>