

Konstrukcija alata za prosecanje i probijanje u softverskom paketu SolidWorks

Jovan Kuč¹

jovan.kuc@gmail.com

REZIME

U radu je prikazan postupak konstruisanja alata za prosecanje i probijanje. Najveći problem u izradi samog alata je određivanje vrste materijala različitih delova alata kao i određivanje hoda samog alata. Korišćenjem CAD tehnologije konstruišemo geometrijski složeni predmet u prirodnoj veličini. Konstruisanjem 3D modela alata smanjuje se mogućnost greške čime se štedi vreme kao i resursi predviđeni za izradu. Danas je nezamisliva konstrukcija bilo kojeg složenijeg alata bez upotrebe CAD programa. Cilj rada je približiti alate za prosecanje i probijanje kao i konstruisanje u programu SolidWorks.

Ključne reči: modeliranje, alati za prosecanje i probijanje, presa, SolidWorks

Construction of cutting and punching tools in the SolidWorks software package

ABSTRACT

The paper describes the process of constructing tools for cutting and punching. The biggest problem in making the tool itself is determining the type of material of the different parts of the tool as well as determining the stroke of the tool itself. Using CAD technology, we construct a geometrically complex object in natural size. By constructing a 3D model of the tool, the possibility of error is reduced, thus saving time as well as resources intended for production. Today, the construction of any more complex tool is unthinkable without the use of a CAD program. The aim of this paper is to bring the tools for cutting and punching as well as constructing in the SolidWorks program closer.

Key words: modeling, cutting and punching tools, press, SolidWorks

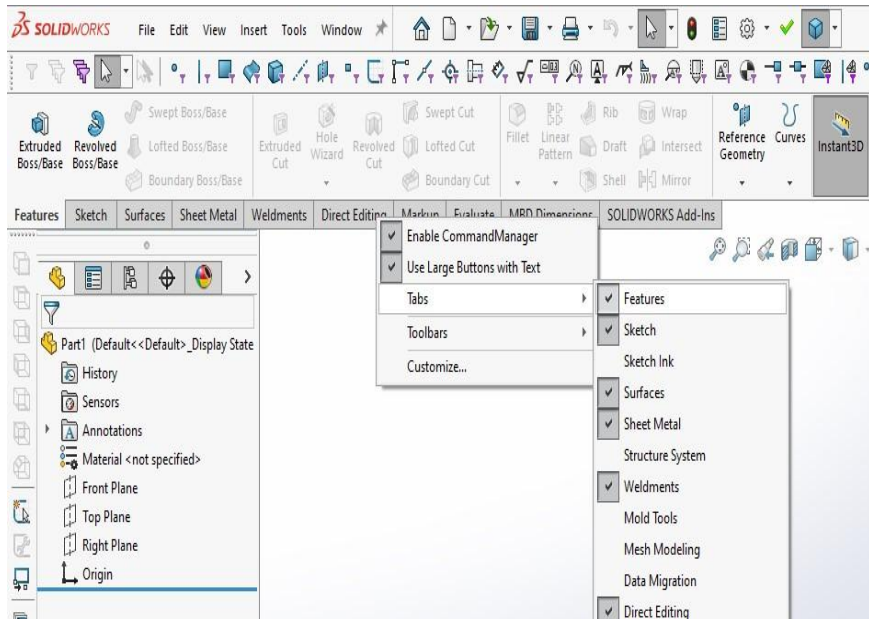
1. UVOD

SolidWorks, softver koji je proizvela kompanija SolidWorks Corporation, jedan je od najpopularnijih programa za modelovanje punih tela. To je parametarsko modeliranje, zasnovano na elementima koje objedinjuju trodimenzionalna parametarska svojstva sa 2D alatima. Obuhvata sve procese od projektovanja do proizvodnje. SolidWorks takođe ima mogućnost generisanja tehničkih crteža delova i sklopova. Iz prikaza crteža mogu se videti mere modela, mogu se dodavati referentne mere i druge oznake, parametarska sastavnica kao i razna objašnjenja. Zbog dvosmerne povezanosti u ovom softveru svaka promena u modelu automatski se prenosi na prikaze crteža a svaka promena dimenzija na prikazu crteža automatski se prenosi na model. [1]

¹ Jovan Kuč, GIR Kraljevo

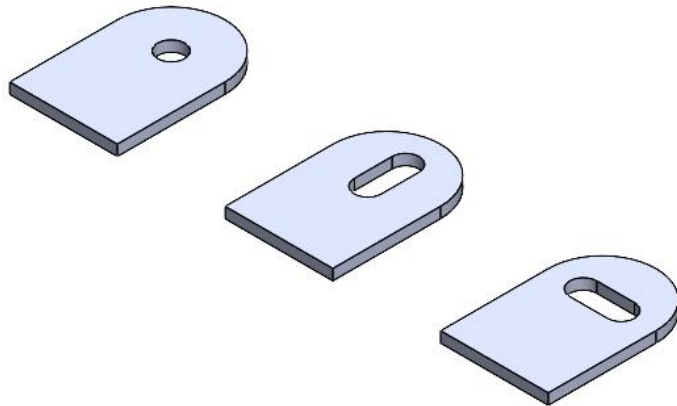
2. KOMANDNI PANO FEATURES

Alatke sa ovog panoa (slika 1.), koriste se za kreiranje pojedinačnih oblika koji, kada se kombinuju čine deo. Features uključuje mogućnost višestrukih sklopova, mogu se uključiti i zasebne funkcije ekstrudirana, okretanja, pomeranja u okviru istog dela. Neki features nastaju od skica dok drugi mogu nastati pozivanjem alata ili komandi iz menija (Fillet, Chanfer, Shell). Jedna skica se može koristiti više puta za različite features. Pre samog početka neophodno je aktivirati komandni pano na desni taster miša i čekirati opciju Features (Alat za kreiranje oblika). [2]



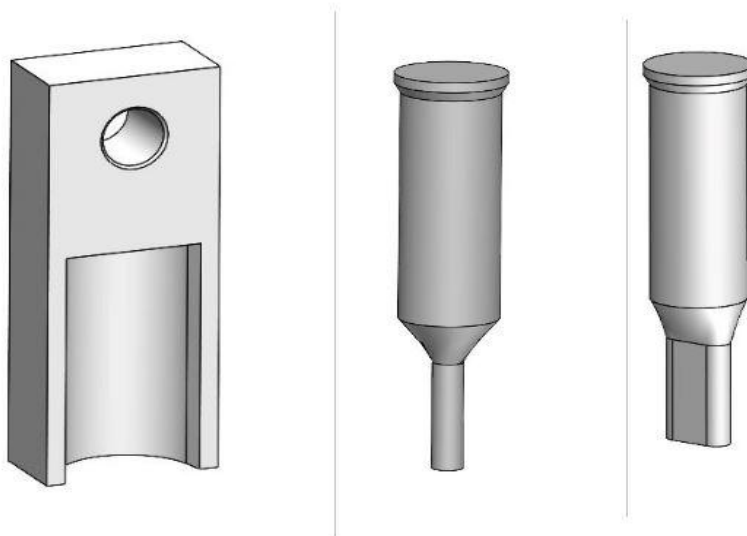
Slika 1: Opcija Features (Alat za kreiranje oblika)

Svaki model u SolidWorks-u (slika 2.) nastaje od jednostavnih oblika ili linija koje crtamo u skicama. Na osnovu njih dobijamo željeni izgled modela a na osnovu kojih definišemo telo, koje kasnije oblikujemo i dobijamo željeni izgled modela. Da bi crtež bio definisan moramo dimenzionisati skicu merama koje su nam potrebne.



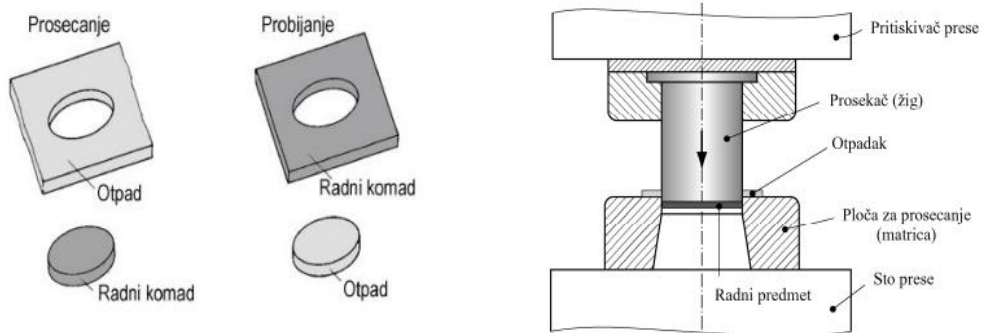
Slika 2 : Modeli(ušice) za koje nam je potreban alat

Pre početka konstruisanja alata potrebno je definisati ulazne parametre kao što su: namena alata, za koju vrstu materijala će se koristiti, za koju presu je alat namenjen, oblik potrebnih delova. Ideja je da se napravi jedan alat koji će se koristiti za sve 3 vrste ušica. U tom slučaju bi bilo potrebno zameniti samo probojac ili ga zarotirati u zavisnosti od ušice koja nam je potrebna.



Slika 3: Vrste probojaca (žigova) koji su nam potrebni

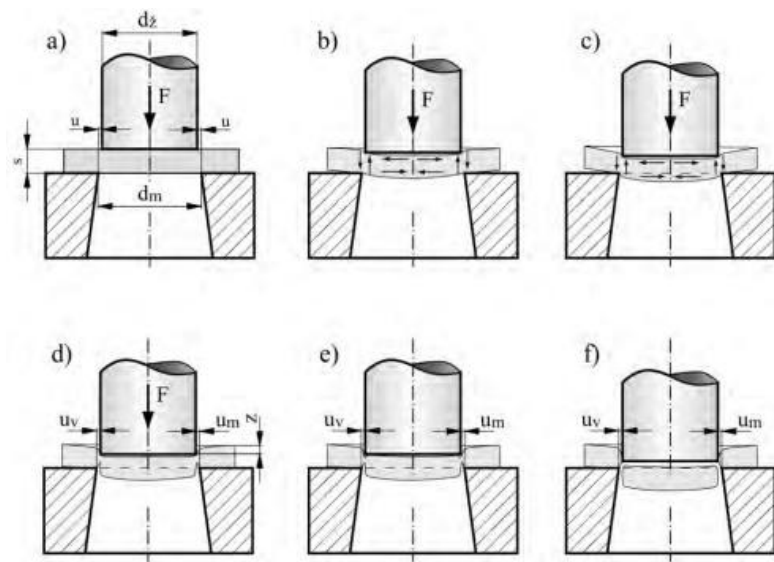
Termin prosecanje podrazumeva dobijanje finalnog komada sa spoljnom konturom, a termin probijanje podrazumeva dobijanje finalnog komada sa unutrašnjom konturom.



Slika 4: Kada se kaže prosecanje a kada probijanje

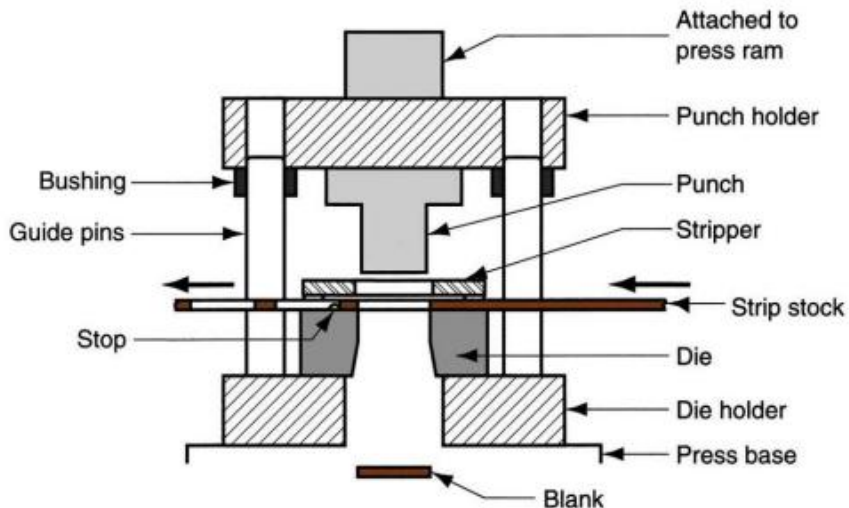
Prosecanje i probijanje lima su metode obrade razdvajanjem po zatvorenoj konturi uz pomoć specijalnog alata.

Od početnog položaja preko faze elastičnog deformisanja, koja prerasta u plastično oblikovanje na skici c). Daljim rastom sile zatežući naponi u okolini rezne ivice matrice prelaze kritičnu vrednost i tu se javlja pukotina skica d). Ona se brzo širi u pravcu rezne ivice prosekača, što zavisi od vrste materijala i zazora i rezultira u gotovo udarnom razdvajanju. (Slika 5.)[3]



Slika 5: Proces prosecanja i probijanja

Pri konstruisanju alata za prosecanje i probijanje mora se voditi računa o zazorima između presekača i matrice. Uvek je bolje izabrati što manji zazor jer će se habanjem zazor povećavati. Optimalna vrednost zazora garantuje dobar kvalitet dobijenih komada. Manjim zazorom se postiže bolji kvalitet ali je deformaciona sila veća, dok veći zazor daje lošiju presečenu površinu ali je zato smanjena sila i smanjeno habanje alata.[5]

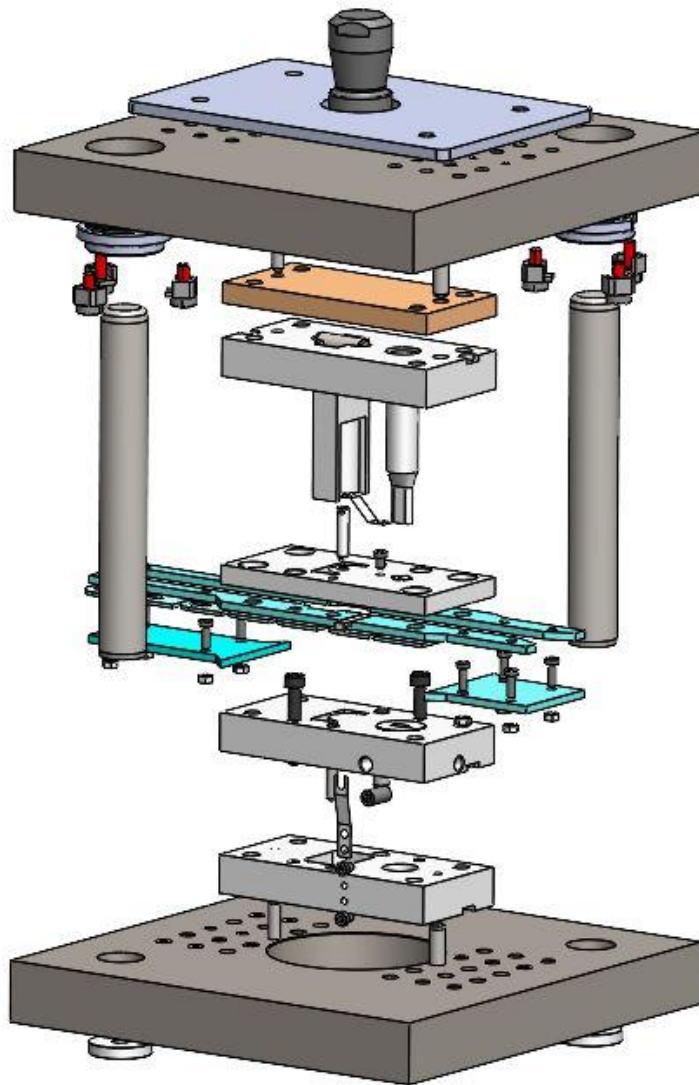


Slika 6: Izgled i delovi alata

Glavni elementi alata za prosecanje i probijanje su:

- Matrica
- Žig
- Kućište sa vođicama
- Elementi za vođenje i centriranje trake
- Elementi za pričvršćivanje alata za sto mašine
- Pomoćni elementi

Postupak konstruisanja alata za prosecanje i probijanje se sastoji iz par koraka koji prethode samom 3D modeliranju alata. Ti koraci se odnose na izbor matrice i probojca kao jednog od glavnih elemenata alata. Po odabiru vrste alata i oblika kreće se u 3D modeliranje u SolidWorks-u. Prvo se kreiraju delovi alata jedan po jedan od kojih se kasnije kreiraju podsklopovi i sklopovi.



Slika 8: Izgled glavnog sklopa alata razloženog u delove

Vrste materijala od kojih je izrađen alat je jako bitan i zavisi od namene alata. Za matrice koje trpe manja opterećenja koriste se materijali Č 6441, Č4146 dok za velika opterećenja se kristi Č 4150, Č 6450. Matrice se uvek kale do tvrdoće 60-65HRC, a zatim se radi popuštanje. Matrice su najviše opterećene na savijanje. Kada je reč o probojcima oni se rade od legiranih alatnih čelika. Obično se kale do polovine dužine a ostatak se termički popušta kako bi se zadržalo svojstvo žilavosti. Kod velikog broja alata probojci se ne oslanjaju direktno na gornju ploču kućišta, već se se postavlja međuploča određene debljine.[6]

2. ZAKLJUČAK

U savremenoj industriji obrade plastična deformacija zauzima veoma visoko mesto, u odnosu na ostale tehnologije proizvodnje. Alat je konstruisan prema potrebama za dobijanje ušica iz slitovanih traka. Ovaj način dobijanja ušica se pokazao kao najekonomičniji vid proizvodnje. Alat se sastoji od probojca odnosno presekača, matrice, međuploče, nekoliko graničnika, vođenje alata je izvršeno preko dve stubne vođice. Uvođenje trake je predviđeno preko ploče za uvođenje. Svi ovi delovi su nakon definisanja konstruisani u programskom paketu SolidWorks. To je softver za 3D modeliranje i predstavlja platformu za projektovanje, razvoj i upravljanje kompletnim procesom razvoja alata. U toku rada na realnom prikazu alata možemo sagledati sve potencijalne probleme i imamo mogućnost korekcije grešaka pre samog početka izrade. Na taj način mnoge greške se otklanjaju u fazi konstruisanja što kasnije postupak izrade čini znatno lakšim i jeftinijim.

3. LITERATURA

1. Čučković G., SolidWorks i SolidCAM osnove, Beograd, 2017.
2. https://help.solidworks.com/2017/english/solidworks/sldworks/c_features_top.htm
3. Doc. Dr Mladimir Milutinović, Tehnologija Mašinogradnje-Tehnologija plastičnog deformisanja
4. Binko Musafija, Obrada metala plastičnom deformacijom, Svjetlost , Sarajevo 1979
5. <https://iu-travnik.com/wp-content/uploads/2020/01/Mersad-Zahirovi%C4%87-%E2%80%93-ZAVR%C5%A0NI-RAD-KOMBINOVANI-ALATA-ZA-PROBIJANJE-I-PROSIJECANJE.pdf>