



Тема:

ВРСТЕ И НАЧИН ИЗБОРА ПРИПРЕМАКА

Др Мијодраг Милошевић

Врсте припремака

Технолошки процеси израде појединих врста припремака и познавање њихових основних карактеристика, предмет су проучавања одговарајућих технологија које се изучавају на студијама производног машинства. Због тога се они неће разматрати, већ ће њихов избор бити базиран на коришћењу базе знања из ових технологија уз примену одређених **правила за избор припремака**.

Појам рационалне врсте припремака подразумева најповољнију **врсту, облик, димензије и квалитет израде** припремака за задате улазне податке.

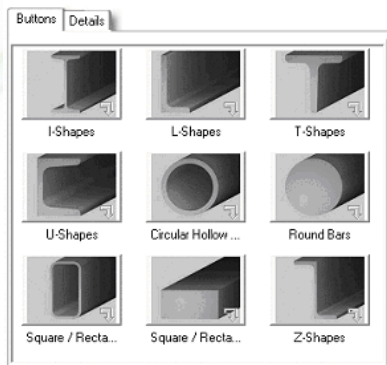
Најпознатије врсте припремака чине:

- Шипке
- Цеви
- Одливци
- Отковци
- Заварене конструкције
- Отпресци од лима
- Одсечци од металних плоча
- Синтеровани припремци
- Пластични припремци итд.

Шипкасти припремци

Ова врста припремака обухвата, према технологији израде, две основне групе. Прва се добија технологијом **топлог ваљања**, а друга **технолојом вучења, односно калибрисања**.

Обе поменуте групе шипкастих припремака могу се производити од различитих материјала, који су погодни за обраду, са специјалним или стандардним профилима попречног пресека.



Димензије и толеранције израде **топло ваљаних** шипкастих припремака

Профили попречног пресека шипкастих припремака, као и материјали за њихову израду, најчешће су стандардизовани по националном или стандарду произвођача. У табелама су димензије и толеранције израде одређених врста шипкастих припремака, који су добијени топлим ваљањем.

Димензије и толеранције израде топло ваљаних округлих шипки од челика:

НАЗИВНИ ПРЕЧНИК (mm)												
5	12	20	28	37	50	75	130					
5,5	13	21	29	38	52	80	140					
6	14	22	30	40	53	85	150					
6,5	15	23	31	42	55	90	160					
7	16	24	32	44	60	95	170					
7,5	17	25	34	45	63	100	180					
8	18	26	35	47	65	110	190					
10	19	27	36	48	70	120	200					
Пречници					Дозвољено одступање							
					Нормално	Уже	Специја л.					
<15					±0,4	±0,3	±0,2					
					16-25					±0,5	±0,4	±0,25
										26-50		
					52-80							
										85-120		
					130-160							
										170-200		
>200					±3,3	±2,6	-					

Димензије и толеранције израде **вучених** шипкастих профила

У табелама су дате димензије округлих, квадратних, шестоугаоних и правоугаоних шипкастих вучених профила, са подацима о квалитету израде.

Димензије и толеранције израде вученог правоугаоног челика (mm):

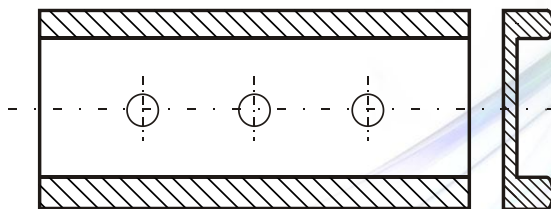
ШИРИНА		ДЕБЉИНА									
b	Дозв. одст. h11	4	5	6	8	10	12	(15)	16	(18)	20
		Дозвољено одступање									
		-0,075		-0,090			-0,110			-0,130	
Маса (kg/m)											
4	-0,075	0,188									
5											
6											
(7)	-0,090	0,220	0,275								
8		0,21	0,314	0,377	0,628						
(9)		0,283	0,354	0,424							
10		0,314	0,393	0,471							
12	-0,110	0,377	0,471	0,565	0,754	0,942					
14		0,440	0,550	0,659	0,879	1,10	1,88	2,26			
(15)		0,471	0,589	0,707	0,942	1,18	2,112				
16		0,502	0,628	0,754	1,01	1,26					
18		0,565	0,707	0,848	1,13	1,41					
20		0,628	0,785	0,942	1,26	1,57	1,88	2,36	2,51	2,83	
22	-0,130	0,691	0,864	1,04	1,38	1,73	2,07	2,59	2,76	3,11	3,45
25		0,785	0,981	1,18	1,57	1,96	2,36	2,94	3,14	3,53	3,93
28		0,879	1,10	1,32	1,76	2,20	2,64	3,30	3,52	3,86	4,40
(30)		0,942	1,18	1,41	1,88	2,36	2,83	3,53	3,77	4,24	4,71
32		1,01	1,26	1,51	2,01	2,51	3,01	3,77	4,02	4,52	5,02
(35)		1,10	1,37	1,65	2,20	2,75	3,30	4,12	4,40	4,95	5,50
36	-0,160	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83	3,39	4,24	4,52	5,09	5,65
40		1,26	1,57	1,88	2,51	3,14	3,77	4,71	5,02	5,65	6,28
45		1,41	1,77	2,12	2,83	3,53	4,24	5,30	5,65	6,36	7,07
50		1,57	1,96	2,36	3,14	3,93	4,71	5,89	6,28	7,07	7,85

Напомена: Мере наведене у заградама треба избегавати

Примена шипкастих припремака

Топло ваљане челичне округле шипке нормалне и повишене тачности примењују се за израду глатких и степенастих осовина и чаура до пречника 50 mm. За израду степенастих осовина већих димензија примена топло ваљаних шипки је орјентационо погодна када количина скинуте струготине није већа од 15%, што зависи и од типа производње.

Калибрисане или вучене округле шипке се рационално примењују када је прва врста обраде на брусилицама без шиљака, а примена калибрисаних шипки специјалних профила користи се за разне украсне и елементе за спајање без обраде резањем, изузимајући евентуално одсецање и бушење. Пример специјалног профила ове врсте шипкастих припремака дат је на слици.



Цевасти припремци

Цеви разних профила у одређеним случајевима спадају у групу врло рационалних припремака, због уштеде у материјалу и трошковима обраде резањем. Оне су у погледу димензија и материјала стандардизоване, а у масовној производњи могу се примењивати и са специјалним димензијама.

- Челичне цеви са шавом, прецизне, хладно вучене или хладно ваљане,
- Челичне вучене цеви без шавова,
- Вучене округле цеви од легура алуминијума,
- Вучене округле цеви од месинга, ...



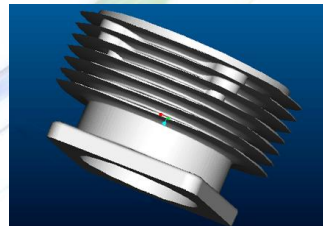
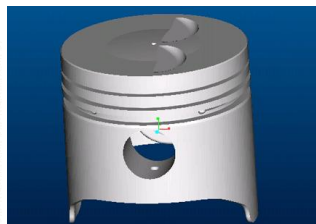
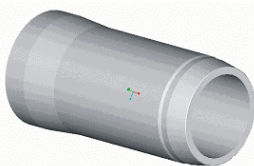
Одливци

Постоје разне поделе одливака према врсти и технолошким процесима израде. Израда одливака може се сврстати у две основне групе:

- Обично ливење у калупима од песка
- Специјално ливење

У специјалне технолошке процесе израде одливака спадају:

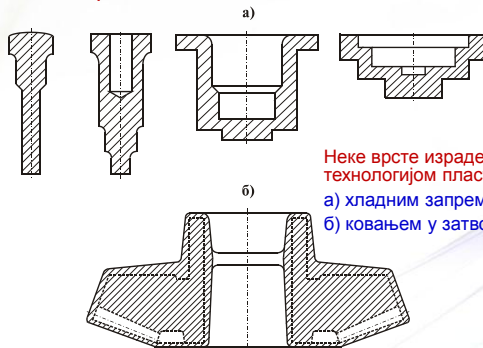
- Ливење у металним калупима, односно кокилама
- Ливење под притиском
- Ливење у шкољкастим калупима
- Ливење са топљивим моделима
- Центрифугално ливење итд.



Отковци

Отковци су као припремци врло заступљени у изради разних производа. Најпознатије методе за израду припремка технологијом пластичног деформисања су :

- Слободно ковање на чекићима и пресама
- Ковање у отвореним калупима
- Ковање у затвореним калупима
- Ковање на ковачким ваљцима
- Хладно запреминско обликовање
- Ковање на ротационим ковачким машинама итд.



Неке врсте израде припремака технологијом пластичног деформисања:

- а) хладним запреминским обликовањем,
- б) ковањем у затвореним калупима

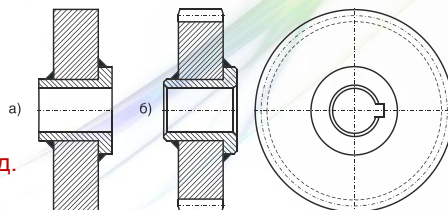
Заварени припремци

За израду одређених производа, чија то конструкција и обим производње захтева, примењују се заварени припремци.

Под завареним припремцима овде ће се подразумевати сложене заварене конструкције које се обрађују резањем после заваривања појединих елемената конструкције.

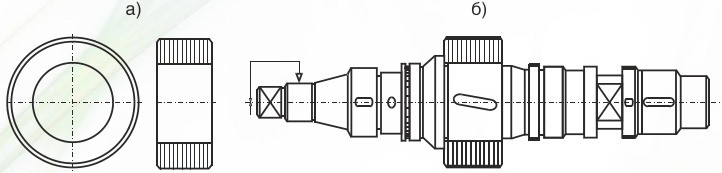
Избор технологије, односно технолошког процеса заваривања одређене заварене конструкције, као припремка, изучава се у одговарајућим технологијама, од којих су најпознатије:

- Гасно заваривање
- Ручно електролучно заваривање обложеном електродом
- Заваривање у заштитном гасу, као што су TIG, MIG, MAG
- Заваривање под заштитом прашка
- Заваривање електричним отпором
- Заваривање положеном електродом
- Гравитационо заваривање
- Заваривање ласером
- Заваривање електронским снопом итд.



Отпресци од лима

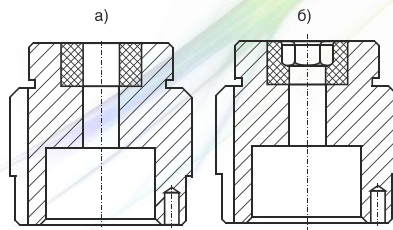
Отпресци се најчешће уопште не обрађују накнадно обрадом резањем. Овде се само као илустрација, наводи пример пакета отпресака од лима за ротор електромотора који се обрађује у склопу са осовином.



Ротор електромотора: а) роторски пакет лимова б) операција обраде осовине и пакета лимова

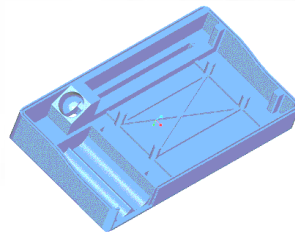
Синтеровани припремци

Од ове врсте припремака производе се они производи, за које се у њиховој примени захтева врло велика отпорност на хабање. Као илустрација, наводи се пример припремака од синтерованог тврдог метала (а) који служи за израду алата за производњу навртки технологијом пластичног деформисања (б).



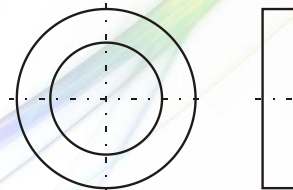
Припремци од пластичних маса

Ови припремци се често користе за израду разних производа, као што су, на пример, зупчаници, осовине, поклопци и елементи пужних парова. На слици је приказан пример једног производа од пластике на коме није вршена никаква обрада резањем.



Припремци од металних плоча

Ови припремци се врло често користе за израду производа, као рационална решења с обзиром на обим производње, димензије и конфигурацију производа. Као пример наводи се припремак за израду прстена аксијалног лежаја окретница неких прикључних возила, који се исеца од челичне плоче на фотомату.



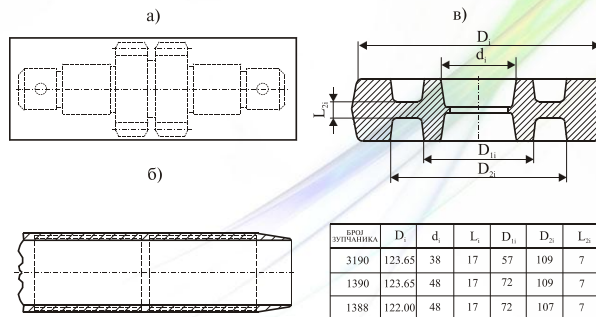
Групни припремци

У циљу постизања што веће ефикасности технолошког процеса израде, како у изради припремака тако и у делу њихове обраде, у производној пракси се примењују **групни припремци**. Такви припремци омогућавају израду два или више истих, сличних или типизираних производа, односно делова.

Групни припремци за израду више међусобно сличних или типизираних делова својом конфигурацијом, обликом и димензијама обезбеђују израду таквих делова чије облике и опсег димензија покривају димензије таквог припремка.

Код групних припремака који се примењују за израду одређене групе сличних и типизираних делова морају се усвојити критеријуми, најчешће засновани на количини струготине која настаје у изради појединих делова од истог групног припремка.

Дати су примери групних припремака од топло ваљане шипке, групни одливак добијен центрифугалним ливењем и групни отковак за израду типских зупчаника датог опсега димензија према табели.



Општи фактори који утичу на избор врсте припремка

Полазећи од основних циљева којима се тежи при избору припремка за задате услове, као што су минимално време и трошкови израде припремка, минимални утршак материјала и свођење обраде резањем на најмању потребну меру могу се издвојити следећи најважнији фактори који утичу на избор припремка:

- Конфигурација производа
- Врста материјала
- Тип производње
- Димензије
- Функционалност
- Захтевани квалитет припремка
- Цена припремка
- Трошкови и време обраде припремка

Иако је често техничком документацијом производа, односно дела, одређена врста припремка, може се на основу напред изнетих фактора дефинисати општи техноекономски критеријум за избор врсте припремка за дате улазне податке.

Овај критеријум одређује као најповољнији припремак онај који, осим испуњавања техничких захтева, има најмању збирну вредност цене припремка C_p и трошкова технолошког процеса обраде U , односно:

$$C_p + U \rightarrow \min$$

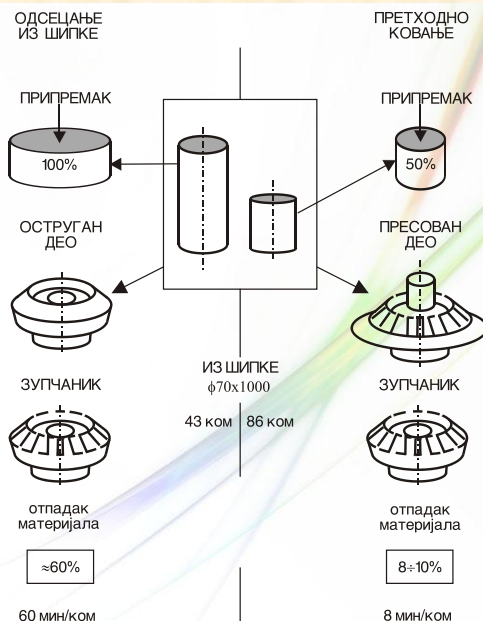
Утицај врсте припремака на ефекте обраде резањем

Ако се за израду коничног зупчаника усвоји одсечак од топло ваљане шипке, што се као решење може усвојити у појединачној производњи, види се да се око 60% материјала у процесу обраде стругањем претвара у струготину. При томе је време обраде стругањем око 60 минута.

У другом, случају, може се слободним ковањем, које претходи ковању у ковачком калупу, уштедети 50% материјала.

Отковак у калупу, као припремак за обраду резањем, омогућава ову обраду стругањем са свега (8-10)% струготине, уз време обраде од 8 минута, уз напомену да је цена израде овог припремака вишеструко већа него у првом случају.

Уз постизање техничких захтева, које обезбеђују обе варијанте припремака, одлука о избору повољног решења за задате услове доноси се на основу израза $C_p + U \rightarrow \min$



Услови за испоруку и пријем припремака

Полазећи од значаја врсте и квалитета припремака за квалитет одговарајућег производа, као и правовременог откривања евентуалних грешака које могу настати у изради припремака, међународним и националним стандардом утврђују се услови за испоруку, односно пријем припремака, као што су:

- Врста и ознака материјала
- Поступак израде припремака, који није увек обавезан
- Врста и стање полазног материјала за израду припремака
- Термичко стање припремака
- Физичке, хемијске и механичке особине материјала припремака
- Толеранције израде и квалитет површина припремака
- Дозвољена одступања масе припремака
- Начин означавања припремака
- Начин паковања припремака итд.

Усвојени услови за испоруку и пријем припремака проверавају се на два начина:

1. ПОСТУПКОМ АТЕСТА

2. КВАЛИТАТИВНИМ ИСПИТИВАЊЕМ КОЈЕ ОБУХВАТА:

- Начин узимања узорка
- Поступак испитивања
- Документ о испитивању
- Начин отклањања грешака израде припремака
- Начин отклањања грешака обраде припремака итд.