

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

1

---

## УЛОГА АЛАТА И ПОМОЋНИХ ПРИБОРА

Наставник: проф. др Михајло Поповић

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

### Улога алата и помоћних прибора

#### Улога и подела алата

Алати су део подсистема обрадних система који директно учествују у процесу обликовања материјала.

Алати могу бити:

#### Алати за израду припремака:

- алати за ковање (на чекићима и пресама)
- алати за ливење (кокиле)
- алати за обликовање лима
- алати за обликовање технологијом металургије праха - израду синтеровањем
- алати за обликовање полимерних материјала (делова од пластичних маса).

#### Алати за накнадну обраду:

- резни алати
- алати за обраду пластичним деформисањем

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Улога алата и помоћних прибора

### Улога помоћних прибора

Помоћни прибори (ПП) представљају сва средства за производњу која служе за одређивање положаја, или стезање обрадака или алата, при чему у многим случајевима обезбеђује исправан положај и вођење алата у току процеса обраде (у односу на радни предмет). Поред тога прибори се могу користити у монтажи, посебно серијској. У ПП се могу уврстити и различити уређаји за транспорт радних предмета (манипулатори, транспортери у линијској производњи); затим специфична опрема која служи механизацији стезања или кретања обратка.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Улога алата и помоћних прибора

### Ефекти који се постижу применом ПП:

Обезбеђује се исправан положај обратка на машини (Одређивање положаја обратка на машини), чиме се:

- побољшава тачност обраде,
- смањује проценат шкарта.

Скраћује се време постављања и стезања обратка и смањује се време обраде услед скраћења помоћних времена;

Омогућава се опслуживање машине од стране радника ниже квалификације и смањује се физички напор радника;

Повећава се производност машина (услед смањења помоћног времена  $P \sim \frac{1}{t_p}$ );

Повећава се технолошка могућност машина уз максимално коришћење постојећег машинског парка (степен искоришћења машина).

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

2

---

## ПОДЕЛА ПОМОЋНИХ ПРИБОРА

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

### Подела помоћних прибора

ПП могу бити за алате и обратке. Ова подела обухвата само ПП за обраду резањем и направљена је према различитим критеријумима:

Према поступку обраде:

- ПП за обраду на стругу (шиљак, линета, стругарско срце..),
- ПП за обраду на глодалици (машинска стега, еластичне чауре...),
- ПП за обраду на бушилици (машинска стега, универзални стезач, еластичне чауре...),
- ПП за обраду на рендисаљци,
- ПП за обраду на брусилицу,
- ПП за обраду на машини за провлачење;

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Подела помоћних прибора

### Према континуалности рада:

**континуални** – са различитим степеном покривања помоћних и главних времена (нпр. цнц машине са два радна стола - рад применом два прибора са ручним или механизованим премештањем прибора са позиције помоћних у позиције радних операција; или нпр. континуално кретање обратка причвршћивањем на обртном столу). Омогућава знатно смањење  $t_p$ ;

**прекидни** – када су потпуно одвојени радни и помоћни захвати;

### Према степену механизације

- са ручним стезањем (завртањ, полуга...),
- са механизацијом појединих фаза циклуса (и ручно и аутоматизовано стезање),
- са потпуно аутоматизованим циклусом:
  - хидраулично,
  - пнеуматско,
  - електрично, итд;

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Подела помоћних прибора

### Према степену универзалности:

- **стандардни** (машинска стега „менгеле“, стезна глава, ...) – користе се при појединачној и серијској производњи;
- **специјални** – конструише се за 1 обрадак и 1 операцију (у масовној производњи - пројектовање и израда);

### Према броју делова који се стежу:

- ПП за стезање/обраду једног обратка,
- ПП за стезање/обраду више обрадака

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Подела помоћних прибора

### Према конструкционо-експлоатацијским карактеристикама

- ПП опште намене (универзални) – прилагођавају се различитим деловима за чију су обраду намењени, а представљају стандардне производе специјализованих произвођача и као такви се испоручују тржишту;
- ПП посебне намене (специјални) – који се конструкцијским мерама прилагођавају индивидуалном задатку и користе се при већим серијама;
- групни ПП – примењују се при групној обради односно код примене концепта групне технологије при обради (слични технолошки делови – репрезентативни производи);
- агрегатирани ПП (монтажно-демонтажни) – помоћни прибори разбијени у саставне делове. Склапањем ових делова добијају се различити прибори који се користе краће време, а затим расклапају и могу се користити за склапање других ПП.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

3

---

## ОСНОВНЕ ПРЕПОРУКЕ ЗА КОНСТРУИСАЊЕ ПОМОЋНИХ ПРИБОРА

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Основне препоруке за конструисање ПП

При конструисању ПП мора се водити рачуна о:

- обратку,
- машини,
- центрирању (оријентацији делова),
- радним силама и моментима,
- раднику (послужиоцу) ...

Пре конструисања новог ПП треба размотрити следеће могућности:

Да ли је за дати део могуће применити неки стандардни ПП или неки од већ постојећих специјалних ПП у магацину?

Да ли је могуће дорадом неки од постојећих специјалних ПП оспособити за израду датог дела?

Да ли је могуће додавањем елемената неки универзални ПП оспособити за израду датог дела?

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Основне препоруке за конструисање ПП

Ако је одговор на свако од ова 3 питања негативан приступа се конструисању и изради новог ПП, при чему посебно треба водити рачуна о следећим препорукама:

- тежити што једноставнијој конструкцији и функционисању ПП (бржа израда, лакше руковање),
- водити рачуна о технологичности израде (погодност израде датим технологијама) и употребе ПП,
- треба тежити што већој флексибилности ПП у смислу могућности прилагођавања евентуалним будућим потребама;
- треба тежити модуларности ПП – користити што више стандардних делова који се могу касније демонтирати и поново употребити.

При конструкцији новог или реконструкцији постојећег ПП мора се консултовати конструкциона и технолошка документација дела за чију се производњу тај ПП израђује. Посебно се мора водити рачуна о редоследу операција.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

4

---

## УТИЦАЈ ВРСТЕ ПРИПРЕМКА НА КОНСТРУКЦИЈУ ПОМОЋНИХ ПРИБОРА

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

### Утицај врсте припремка на конструкцију ПП

Припремак по својој конструкцији може бити:

- одливак,
- отковак,
- стандардни шипкасти полуфабрикат (вучен, ваљан),
- заварени припремак,
- отпресак, или
- (припремак израђен неком постојећом операцијом резања и/или термичке обраде).

Код ливених припремака нарочито је важан положај венца и размештај закошених површина за вађење, при чему грешке могу настати због:

- нетачног моделирања калупа,
- померања делова калупа (нарочито језгра),
- деформација и скупљања при хлађењу.

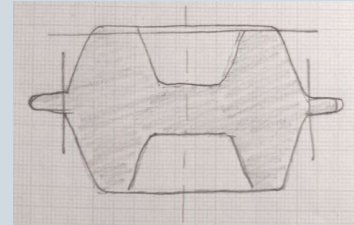
Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

Отковци добијени ковањем у калупима показују следећа одступања:

- у положају и дебљини венца,
- у нагибу спољашњих и унутрашњих површина,
- у димензијама паралелним и управним на правац брзине кретања маља/притискивача,

и за та одступања су прописане дозвољене границе. Поменута одступања могу настати:

- услед грешке новог алата,
- услед деформација и хабања алата,
- услед грешке релативног положаја делова алата,
- услед деформисања дела при вађењу,
- при одсецању и/или одлагању загрејаног тела.



*Напомена за одливке и откове за прву операцију:  
уклањање венца и обележавање*

Код заварених делова тачност зависи од начина заваривања.

Код шипкастих припремака, а посебно код лима за извлачење толеранције су још уже.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

5

---

**КОНСТРУКЦИЈСКЕ ИЗМЕНЕ ИЗРАДКА У ЦИЉУ  
ОЛАКШАВАЊА РАДА ПРИМЕНОМ  
ПОМОЋНОГ ПРИБОРА**

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Конструкцијске измене изработка у циљу олакшавања рада применом помоћног прибора

### Опште напомене

Делови са различитих машина, али са истом функцијом, треба да имају и исти облик (да буду унифицирани), чиме се смањује број различитих делова и повећава серијност;

Ако предмет има више отвора и рупа, треба тежити да буду истог пречника, или да број различитих пречника буде минималан;

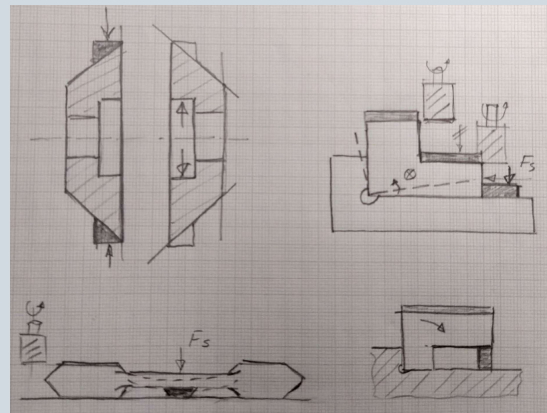
Треба тежити таквом облику дела да ослањање и стезање буде што једноставније и да се могу применити високо производни алати.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

## Конструкцијске измене изработка у циљу олакшавања рада применом помоћног прибора

### Примери конструкционих измена обратка у циљу олакшања коришћења ПП

Слике



Поред примера констр. измена, обавезно повести рачуна и о следећим сегментима:

Утицај тежине

Утицај сила које се јављају у току процеса резања

Утицај одговарајућег односа радника према ПП

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

# АЛАТИ И ПРИБОРИ

ТЕОРИЈСКА НАСТАВА

РАДНА НЕДЕЉА 1

6

## ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОМОЋНОГ ПРИБОРА

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

### ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОМОЋНОГ ПРИБОРА

Основне елементе ПП делимо у 7 група.

1. Елементи за ослањање обратка

- базирање,
- оријентација,
- центрирање,
- ослањање.

*(Базирање је дефинисано и поновљиво одређивање положаја једног или више обрадака у прибору са захтеваном тачношћу. Позиционирање је дефинисано и поновљиво одређивање положаја обратка и алата у обрадном систему.)*

Они треба да обезбеде дефинитиван и сигуран контакт са базном површином обратка, пренос сила стезања и резања на сто машине, као и тачност положаја. Њихова геометрија је при томе обвојница базних површина на обратку.

2. Елементи и механизми за стезање производе силу стезања која се директно или индиректно преноси на обрадак и тако се он фиксира у положају у које је базиран.
3. Допунски и помоћни елементи за стезање имају облик који се подудара са обликом обратка да не би дошло до оштећења.

Copyright © 2022 Аутори и Машински факултет у Београду. Сва права задржана.

**ОСНОВНИ ЕЛЕМЕНТИ ПОМОЋНОГ ПРИБОРА**

4. Елементи за одређивање положаја или вођење алата дефинишу положај алата у односу на обрадак и прибор, а понегде и воде алат – нпр. код бушења (*чауре за вођење*).
5. Тело прибора повезује све делове ПП у целину (преносе се све силе на радни сто машине на којој се врши процес обраде). Може бити ливено, заварено или од елемената састављених раздвојивим везама.
6. Елементи за спајање и везивање служе за везивање претходно наведених елемената у једну целину и то су обично стандардни елементи (вијци, навртке, клинови, чивије, опруге... - *купују се*).
7. Агрегати за механизовано стезање – они обухватају елементе за транспорт и развођење ваздуха или течности под притиском.

Не морају у сваком прибору бити заступљени елементи свих 7 група (*мора да има елемената из група 1, 2, 5 и 6*).