

Универзитет у Београду

Машински факултет

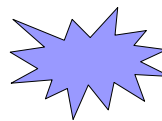
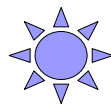
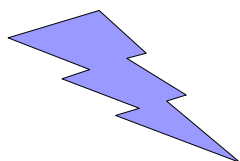


АТ-5 .: Неконвенционалне методе обраде

5.3.5.: Технологија машинске обраде

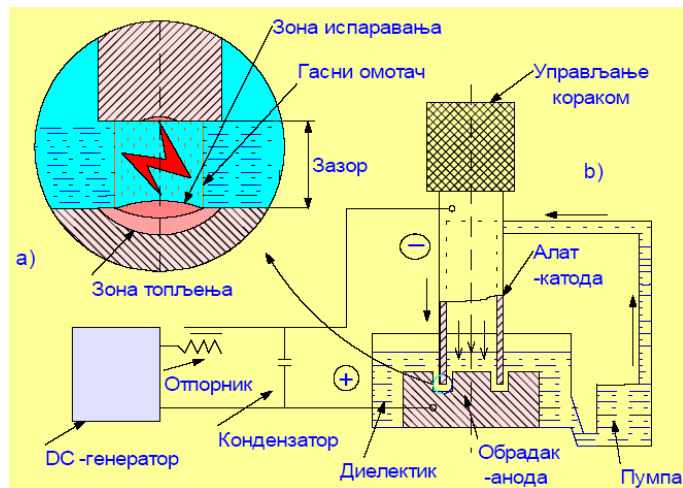
<http://cent.mas.bg.ac.yu/>

Неконвенционалне методе обраде



Код неконвенционалних метода обраде ефекат скидања материјала са обрадка се постиже довођењем електричне, или механичке, топлотне, светлосне, и других видова енергије директно у зону обраде.

Електроерозиона обрада



Неконвенционалне методе обраде према енергији која се користи у зони обраде, могу се поделити на:

- **Механичке** (ултразвучна, абразивна)
- **Термоелектричне** (електроерозиона, ласерска, обрада електронским и јонским млазом, обрада плазмом)
- **Електрохемијске** (електрохемијска обрада)
- **Комбиноване** (електрохемијско брушење хоновање и леповање, електрохемијска-електроерозиона обрада, хидродинамичка обрада)

Ултразвучна обрада

Заснива се на ударном дејству чела алата (који вибрира ултразвучном фреквенцијом) и абразивних зрнаца који се налазе у суспензији (мешавина абразивних зрнаца и течности).

Обрадни системи

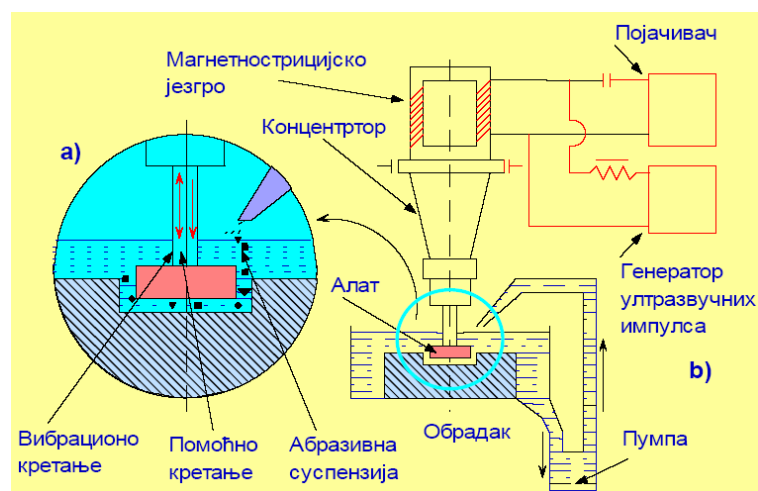
- Малогабаритне или ручне машине
- Стационарне

Недостатак:

Долази до интензивног трошења чела алата



Ултразвучна обрада



Обрадни систем за ултразвучну обраду



Ултразвучна обрада - примена

Електро, оптичка, радио индустрија, машиноградња и др.

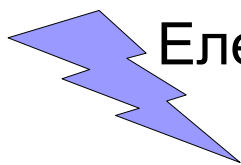
Користи се за обраду врло тврдих и кртих материјала:

Тврди метал (на бази WC), стакло, керамика, германијум, силицијум, кварц, па и челици и друге легуре.

Тачност до 6 μm ,

Квалитет: до N4





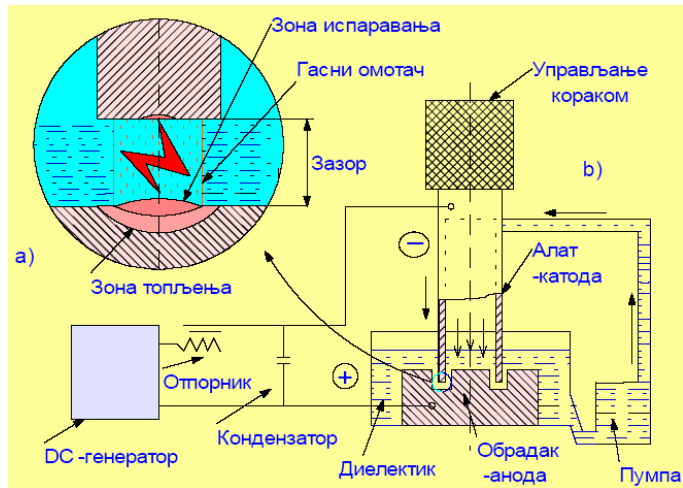
Електроерозиона обрада

Неконвенционални метод обраде са највећом заступљношћу !

Принцип рада: електроерозија = скидање металних делова материјала при електричном пражњењу између електрода (катоде – алата и аноде – обратка).

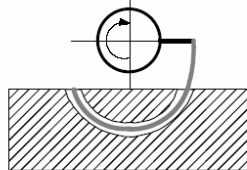
Примена: израда делова од тешко обрадљивих материјала, са сложеним профилима и удубљењима, ако што су: ковачки калупи, калупи за ливење, профилисани ваљци, делови са разним жлебовима и дубоким отворима, плоча за просецање и просекача сложене контуре, делова са сложеном рељефном површином.

Електроерозиона обрада

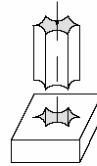


Могући облици електрода за електроерозиону обраду

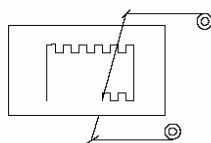
Електрода за израду лучног канала



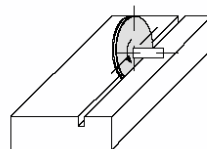
Профилисана електрода



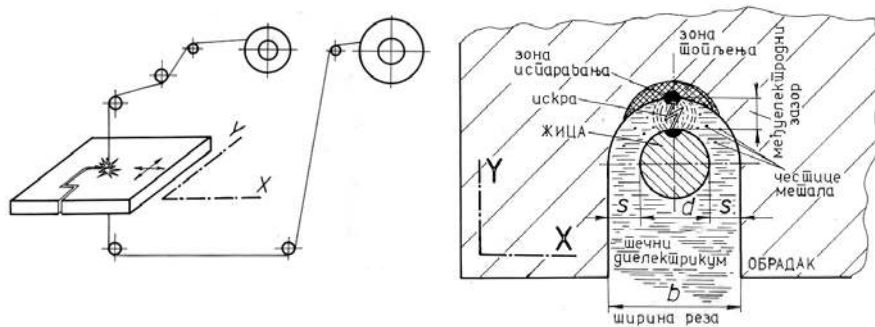
Електрода у облику жице



Електрода у облику обртног диска



Електроерозиона обработка са жичаном електродом

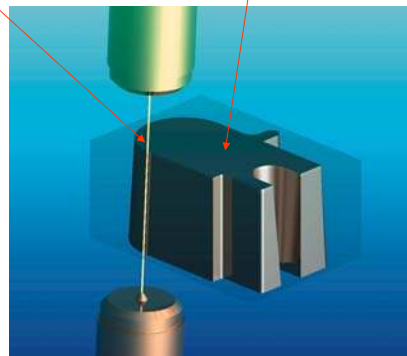


Принцип рада електроерозионе обраде са жицом

Обрадни системи за електроерозиону обраду

Жичана електрода (катода)

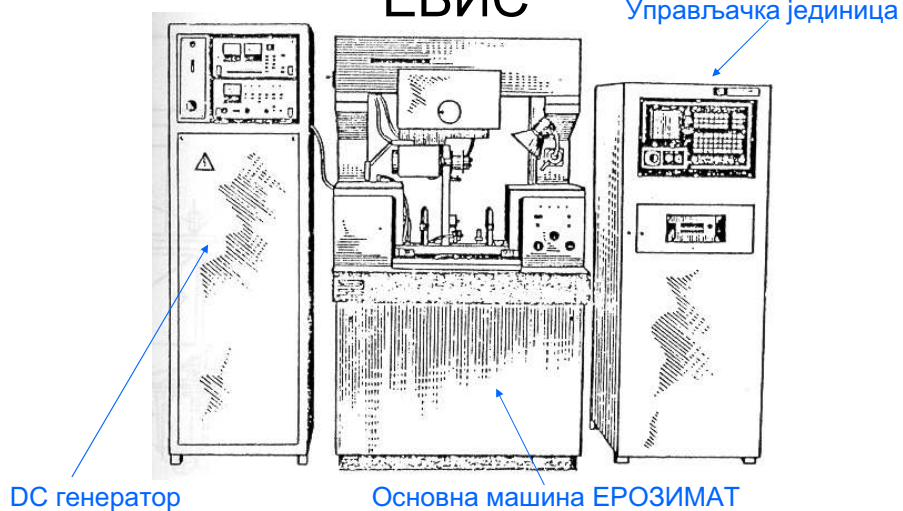
Обрадак (анода)



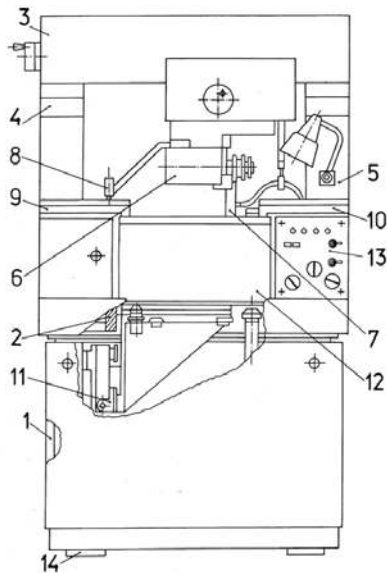
Обрадни системи за електроерозиону обраду



Обрадни системи за електроерозиону обраду жицом ЕВИС

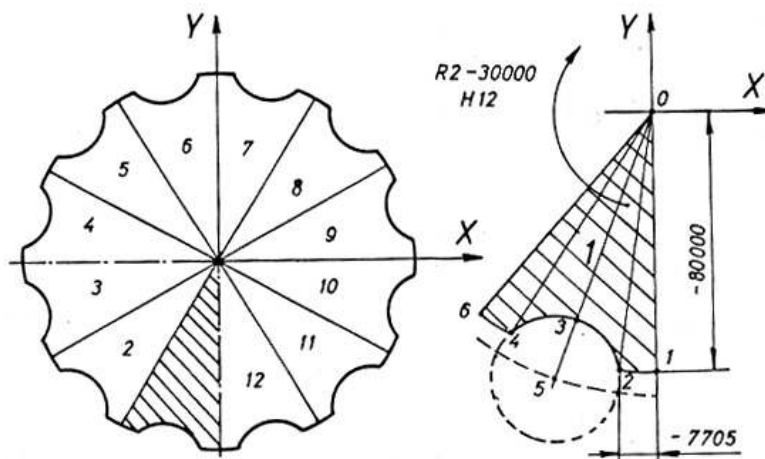


Основна машина – ЕРОЗИМАТ са жицом

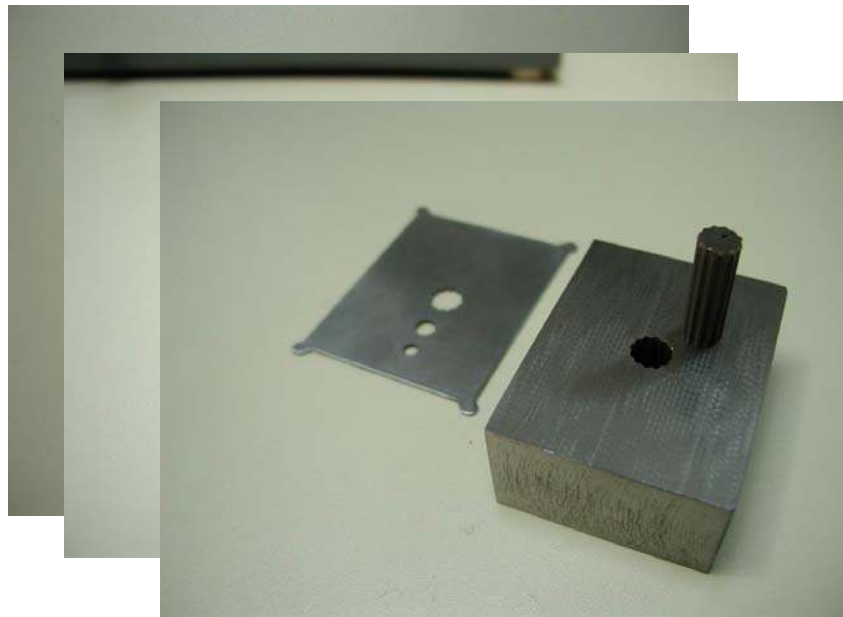


ОСНОВНИ ДЕЛОВИ:

1. Заварено кућиште
2. Основа координатног стола
3. Координатни сто,
4. 5. ослонци,
6. Блок за премотавање и затезање жице,
7. рачва,
8. Цртач (за тестирање и праћење обраде),
9. 10. конзолни носачи
11. Механизам за дизање каде,
12. каде,
13. Пулт уређаја за ручно прављење,
14. амортизери.



Пример описа једне контуре за обраду



Примери обрађених контура

Обрадни системи за електроерозиону обраду

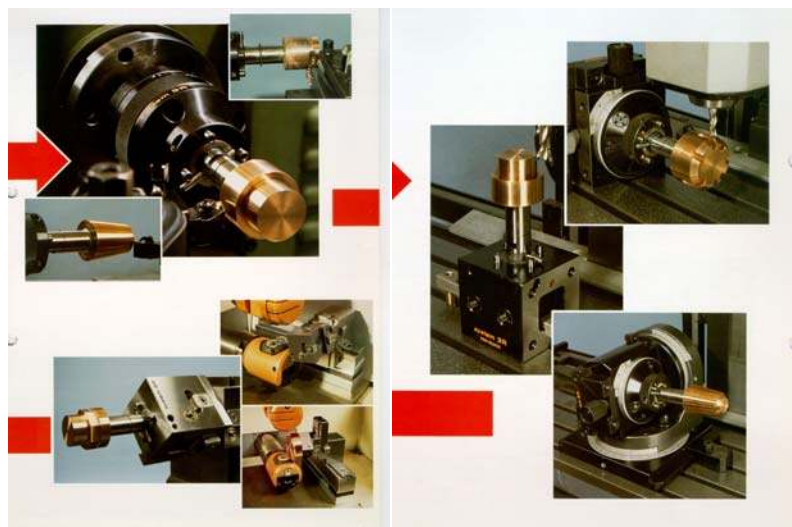


Алат за електроерозиону обраду жичана електрода

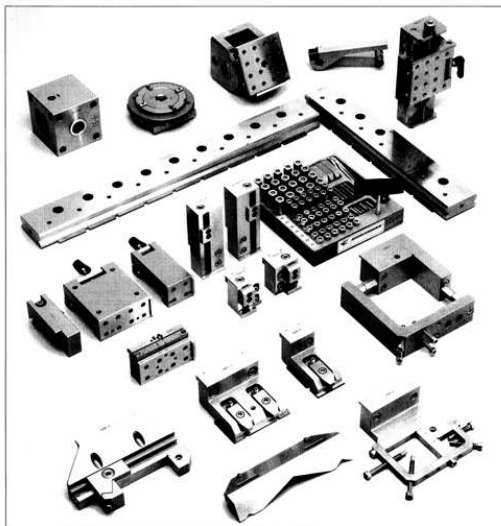


Дебљина жице: 0.05 до 0.3 mm
Материјал: месинг, молибден,
волфрам,...

Израда пуне електроде (катоде) од бакра



Помоћни прибори за стежање за електроерозиону обраду

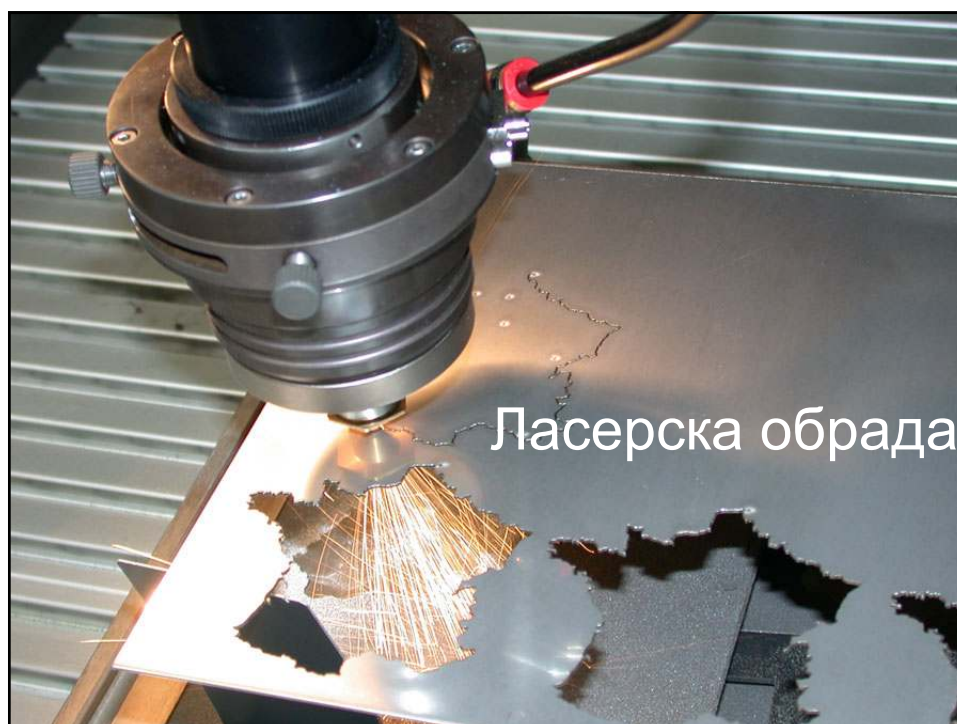
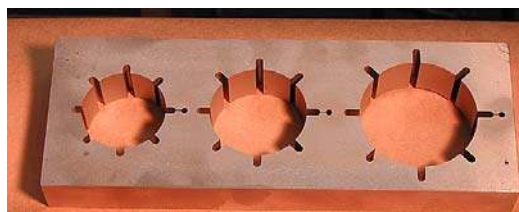
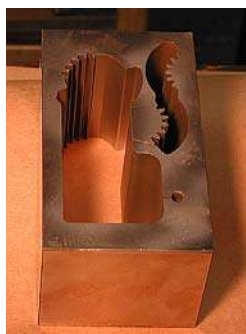


Technische Änderungen vorbehalten

Делови обрађени електроерозионом обработом



**Делови обрађени електроерозионом
обработом**



Ласерска обрада

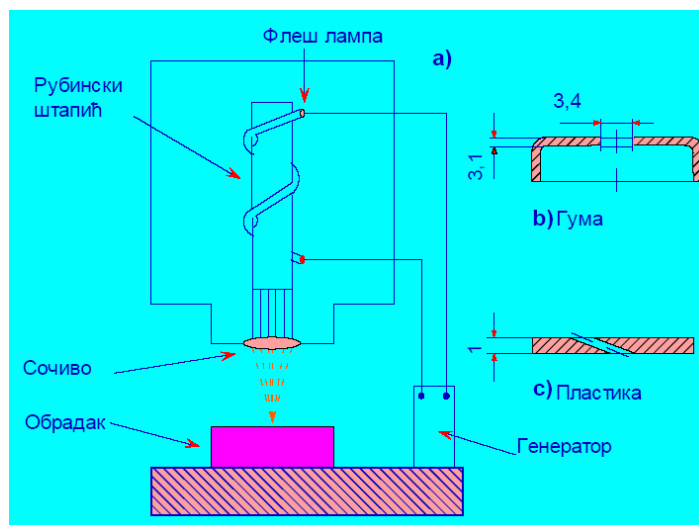
Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

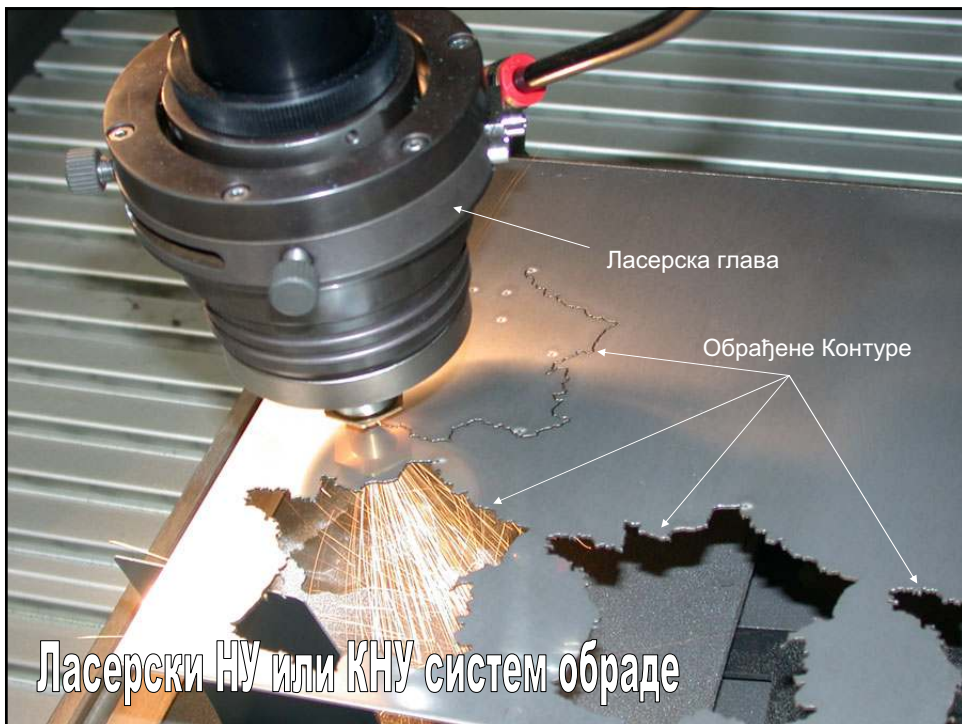
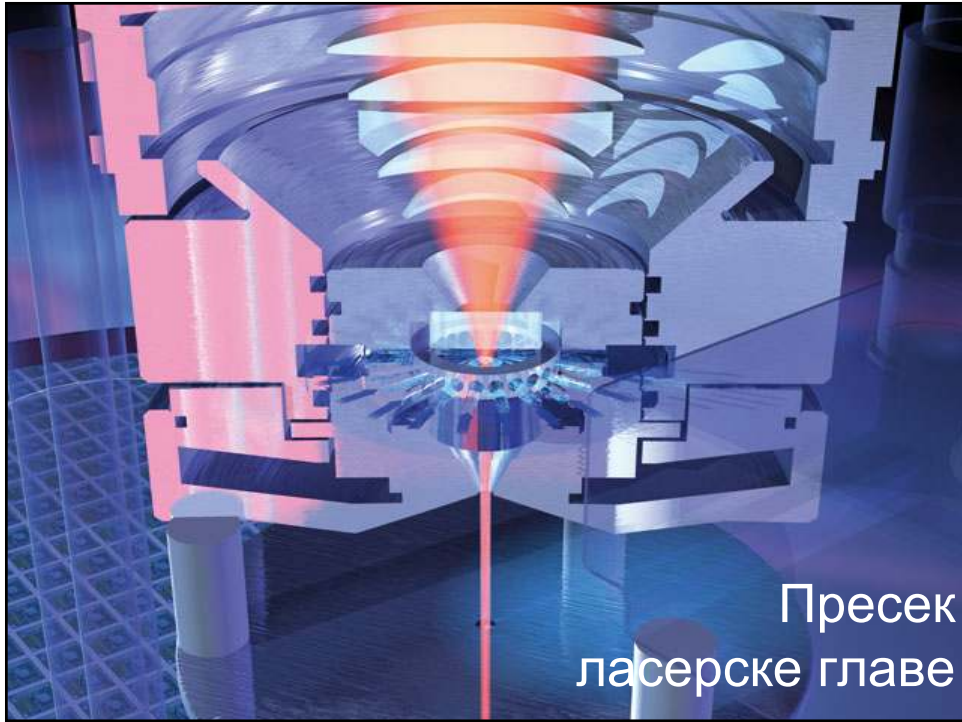
Термин ласер је скраћеница од "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" (појачање светлости побуђивањем радијационе емисије). Данас је ласер нашао врло широку примену у науци и техници, па и обради метала и неметала. Ласерска метода обраде се заснива на коришћењу високо концентрисане светлосне енергије у облику фотонског снопа, која у судару са материјалом проузрокује његово локално топљење и испаравање.

У обради метала и неметала користе се **чврсти и гасни ласери**.

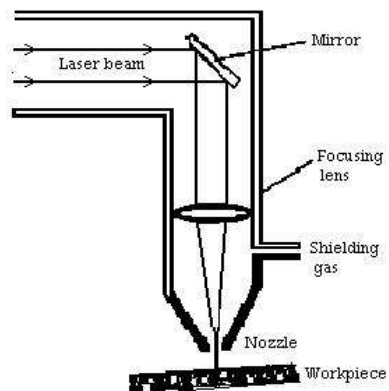
Принцип рада: тренутно топљење и испаравање материјала који је изложен директном дејству фотонског снопа. Истовремено са материјалом који испарава, односе се и делићи материјала, који се изваљују услед великих температурних напина који прелазе границу јачине материјала.

Ласерска обрада





Ласерска обрада



Ласерска обрада

Light **A**mplification by **S**timulated **E**mision of **R**adiation

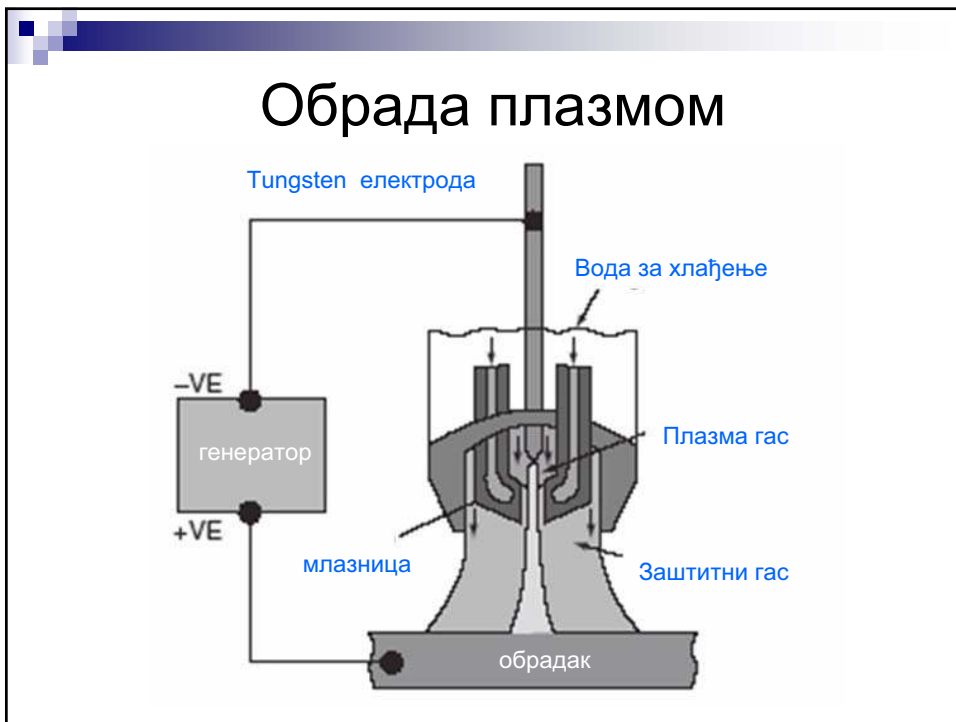
Примена:

Рубински ласер: отвори и испод 10 μm , гасни ласер: отвори минимално до 1mm.

Микро обрада тврних материјала, дијаманата и драгог камења.

Сечење тврних материјала, гравирање и исписивање на тврдим површинама, за израду тачних подела и др.

Значајна примена у часовничарској и електронској индустрији.



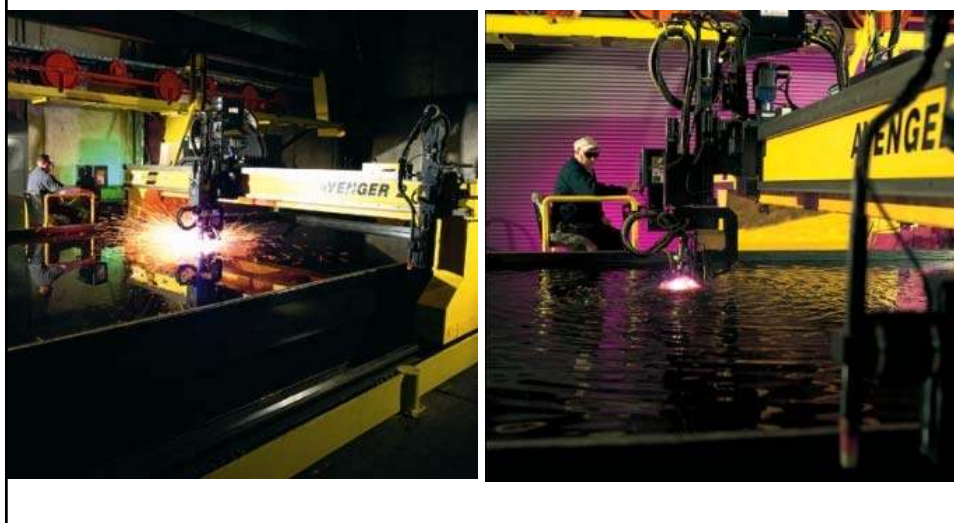
Обрадни систем за обраду плазмом

K2000 PRECISION PLASMA MACHINE

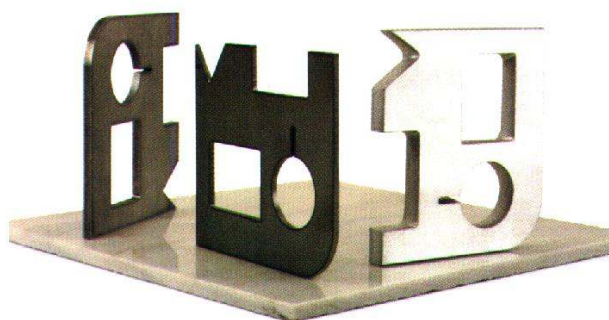


Machine shown 7'x20'
Hypertherm Hydefinition Plasma
Hypertherm Plasma marker

Обрадни систем за обраду плазмом



Делови добијени помоћу обраде плазмом



Електрохемијска обрада

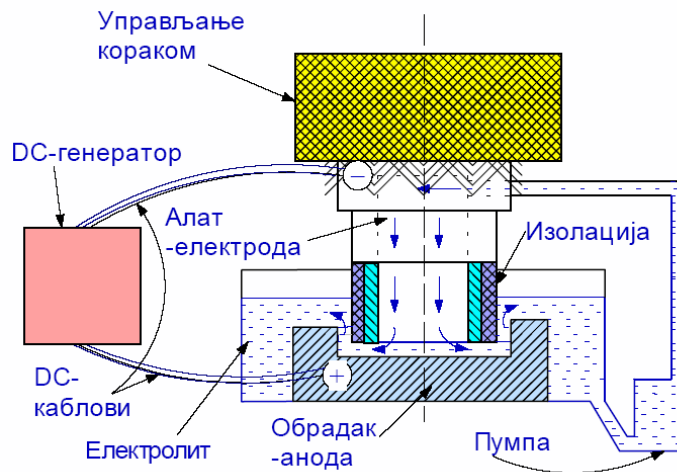
Заснива се на **Фарадејевом закону**: количина метала који је растворен при електролизи пропорционалан је јечини и времену прогибања струје између две електроде које се налазе у електролиту.

Продукти електролизе се добијају разлагањем аноде (ОБРАТКА), који се одводе електролитом који се у зону обраде доводи под притиском. Алат (катода) се помера са одређеним кораком и врши електрохемијску обраду.

Недостатак: хватање анодног филма на алат, који успорава скидање материјала. Принудна циркулација електролита, разбија овај филм, и повећава продуктивност.

Предност: алати се не троше. Нема заосталих напона после ове обраде.

Електрохемијска обрада



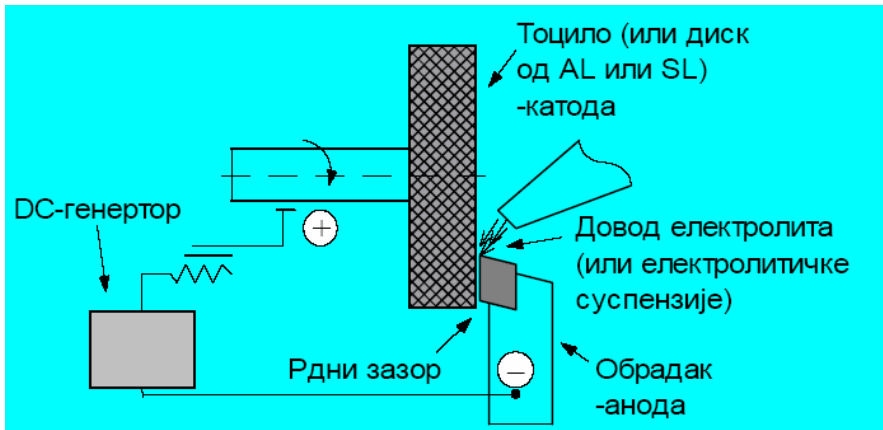
Електрохемијска обрада

Примена:

Израда делова реактивних мотора у авиоиндустрији, сложене просторне конфигурације и од тешкообрадљивих материјала и без заосталих напона после обраде.

Израда разних калупа и турбинских делова.

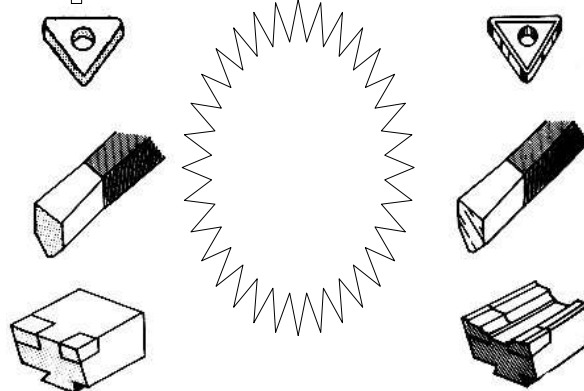
Електрохемијско брушење



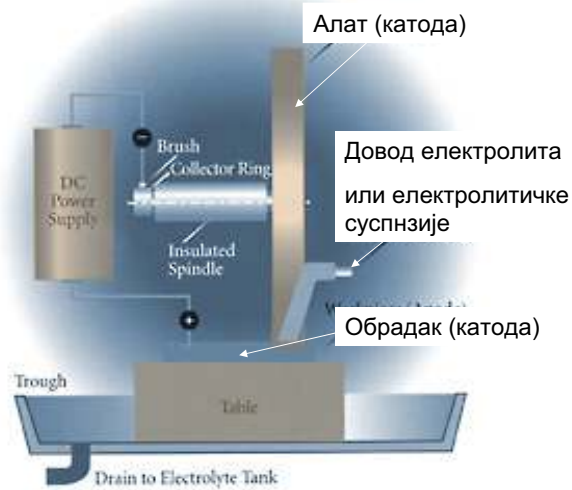
Електрохемијско брушење за оштрење алата од тврдог метала

Пре

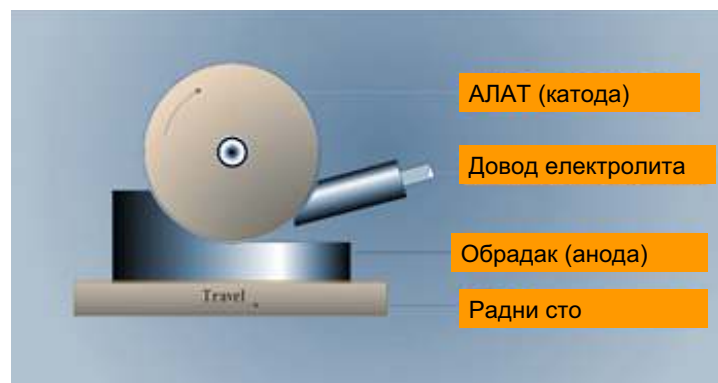
После



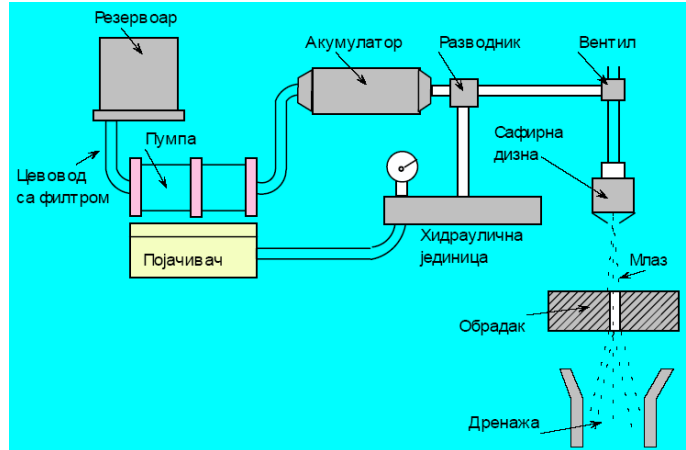
Електрохемијско брушење



Електрохемијско брушење



Хидродинамички метод обраде

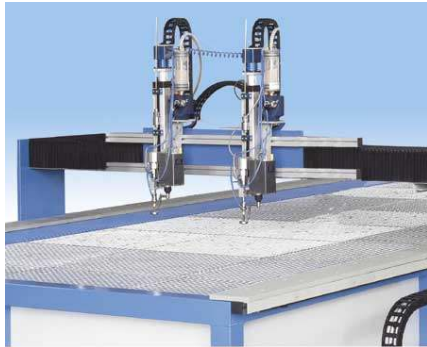


Хидродинамички метод обраде или метод обраде воденим млазом заснива се на принципу ерозије материјала под дејством високог притиска воденог млаза (сл. 7.8), а користи се за сечење материјала и израду отвора.

Обрадни систем за хидродинамички метод обраде



Хидродинамички метод обраде



За обраду је довољно сопварити притиске од 400 МПа.

Помоћу воденог млаза врши се сечење и бушење разних материјала у техници укључујући пластику, текстил, кожу, дрво, папир, разне изолационе материјале, опеку, композитне материјале, и др. Могу се сећи и бушити делови дебљине која је већа и од 25 mm.

Делови добијени обрадом помоћу воденог млаза



