



Материјали за резачки алати

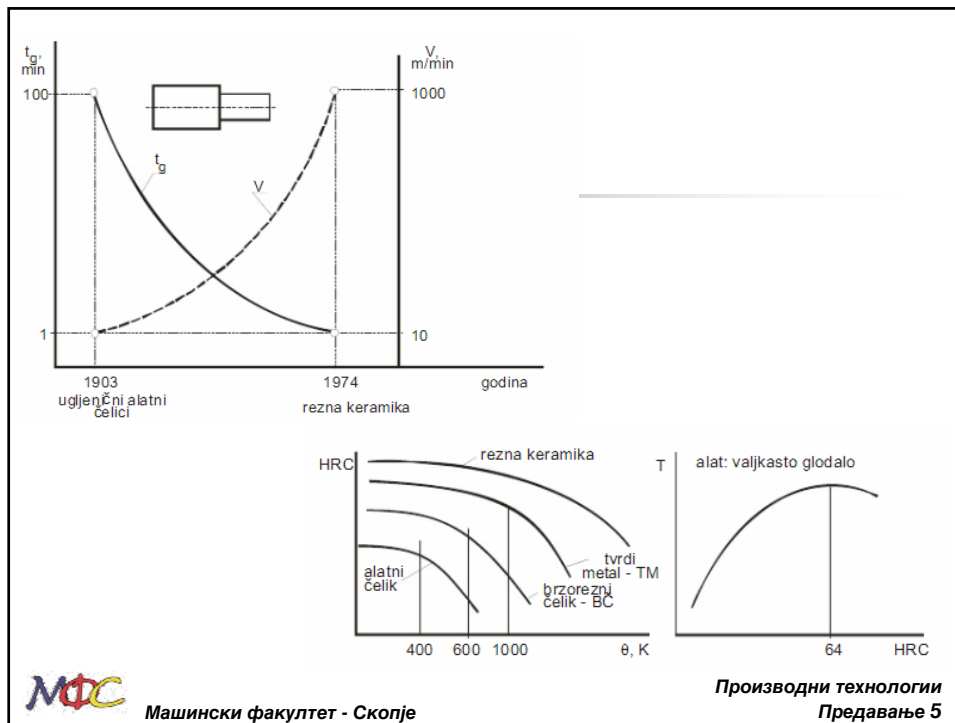
Предавање 5

Производни технологии



Материјали за резачки алати

- Параметри кои влијаат на изборот на резачките алати
 - Трајноста на сечилото
 - Особините на обработуваниот материјал
 - Типот на обработката
 - Техно-економските аспекти



Поделба на материјалите за резачки алати

- Легирани алатни челици
- Брзорезачки челик
- Тврди метали
- Тврди превлаки
- Керамички резачки материјали
- Супер тврди материјали

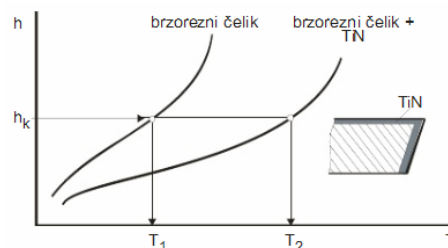
Поделба на материјалите за резачки алати

■ Брзорезачки челик

- Молибденови и волфрамски брзорезачки челици
- (18 % W, 4 % Cr, 1 % V) класични брзорезни челици
- (5 % Mo, 6 % W и 2 % V) молибденски брзорезни челици

■ Превлаки (најчесто TiN)

- 2 - 3 пати ја зголемуваат постојаноста на алатот
- Еднослојни и повеќеслојни (TiC, TiN, Al₂O₃)



MFC

Машински факултет - Скопје

Поделба на материјалите за резачки алати

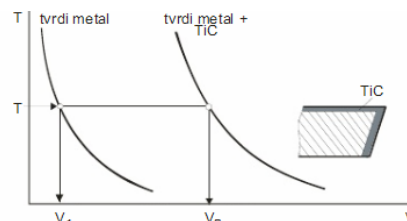
■ Тврди метали

- Физичко-металуршка спрега на **тврда фаза** (тврдост и отпорност на абеење доаѓа од основен материјал карбид WC, NbC, TiC) и **врзувачка фаза** (механичка крутост и отпорност на лом Co, Ni, Fe, Cu)

- Висока постојаност и тврдост на температури до **1250°C**

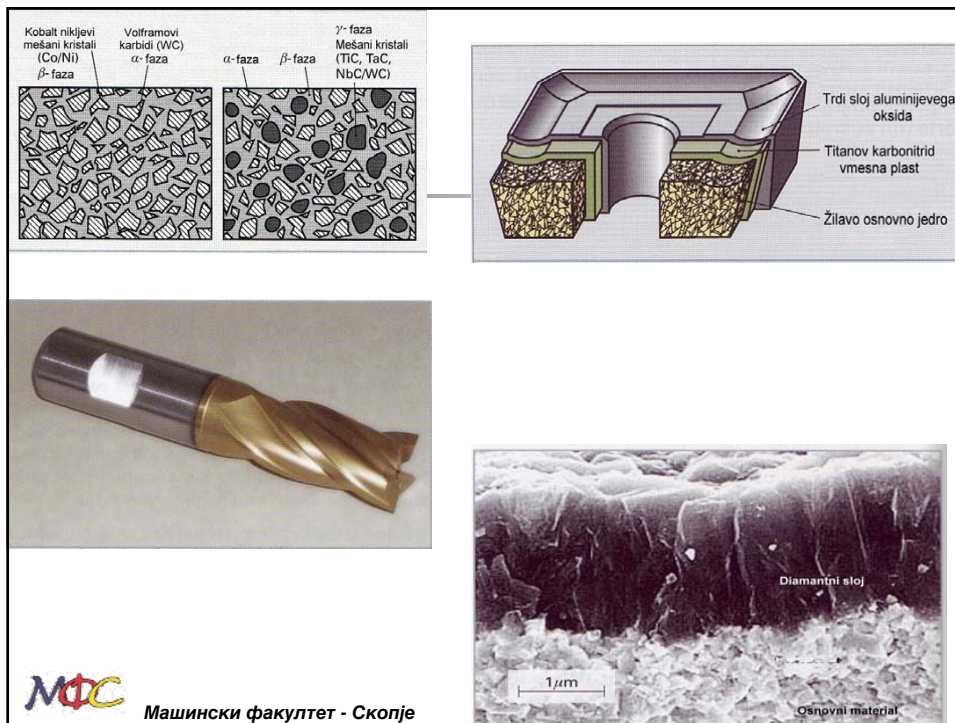
■ Тврди превлаки

- Еднослојни или повеќеслојни, на површината на алатот (TiC, TiN, Al₂O₃)



MFC

Машински факултет - Скопје



Тврди превлаки

- Висока микротврдост 2000 HV
- Дебелината на слојот 2-5[μm]
- Температурна постојаност до 2000-3400°C
- Низок коефициент на триење и обработка без средство за ладење
- Редуцирање на механизмите на абење и зголемување на трајноста на алатот
- Методи на нанесување CVD (Chemical Vapour Deposition) и PVD (Physical Vapour Deposition)
- Метални нитриди (TiN, CrN) повеќе компонентни превлаки (TiAlN), повеќе нивоа (TiN/TiAlN), карбидни превлаки (TiN+DLC)

- TiN characteristics:
- Material: titanium nitride
 - Color: gold
 - Thickness: 1-4 μm
 - Microhardness: 2300 HV_{0,05}
 - Deposition temperature: 200-450°C

- The coating is suitable for the protection of:
- Cutting tools for machining of non-alloyed steels
 - Tools for cold forming of metals
 - Tools for extrusion of plastics
 - Die-casting tools



Figure 2.7. Sputtering apparatus Ceme Con CC800/7 (maximum dimension of tools: 400mm x 400mm x 300mm)

Производни технологии
Предавање 5

Поделба на материјалите за резачки алати

■ Керамички резачки материјали

- Оксидна керамика
- Мешана керамика
- Нитридна керамика
- Сиалони
- **Čista oksidna keramika (bela)** - $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2$
- **Mešana keramika (črna)** - $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{TiC}$
- **Ojačana z whiskerjem** - $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiC}$ - whisker.
- **Neoksidna keramika** – Si_3N_4



Керамички резни материјали

■ Оксидна керамика:

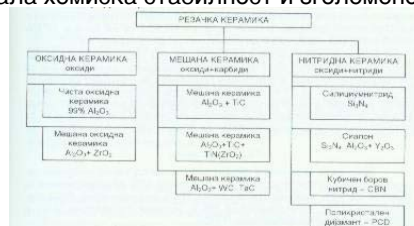
- Фина ситнозрнеста структура, отпорност на абенење, висока тврдост и јакост

■ Мешана керамика:

- Висока тврдост, отпорност на абенење, кршење и на термички удари, висок квалитет на обработена површина

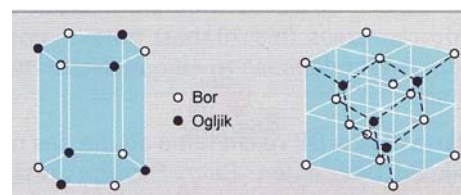
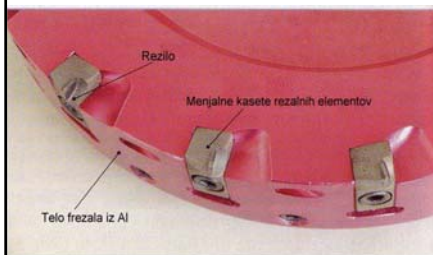
■ Нитридна керамика:

- Висока жилавост, отпорност на механички и термички промени, помала хемиска стабилност и зголемено абенење



Поделба на материјалите за резачки алати

- Кубичен бор нитрид
 - Висока тврдост ниска жилавост
 - Високи брзини
- Индустриски дијамант



Кубичен бор нитрид



Машински факултет - Скопје

Производни технологии
Предавање 5

PCD			Oslojeni cementirani karbid
CBN			Oslojeni cementirani karbid
Čista keramika			Neoslojeni cementirani karbid
Miješana keramika			Coronite
Si_3N_4 keramika			Cermet

Производни технологии
Предавање 5

- Alatni čelici
- Brzorezni čelici
- Tvrdi metali (WC, TiC, TaC)
- Oslojeni tvrdi metali (prevlake TiN, Al₂O₃, TiCN, ...)
- Keramike: oksidna na bazi Al₂O₃ i nitridna Si₃N₄; ojačana vlaknima; SIALON ili KYON 2000
- UCON (50% Nb + 30% Ti + 20% W)
- CBN – kubni nitrid bora
- PCD – polikristalni dijamant

Materijali reznog dijela alata s čvrstim oštricama

