

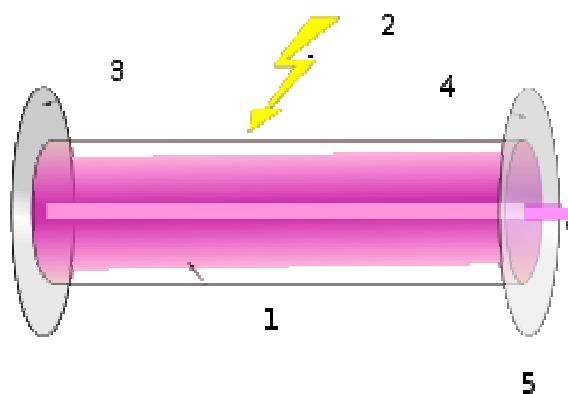
Laser ve strojírenství

Laser = Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

zesilovač světla pomocí stimulované emise záření

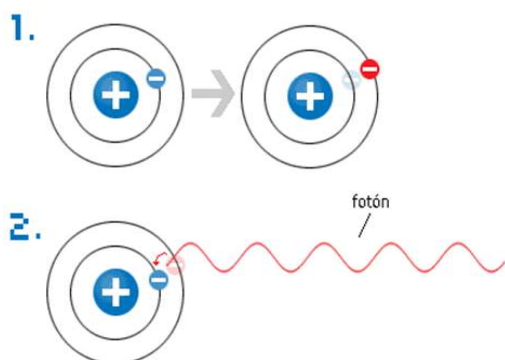
Laser - světlo vzniká při přechodech atomů z jednoho energetického stavu do druhého. Využití stimulované emise vedlo až ke zkonstruování prvního laseru.

Einstein předpověděl možnost vzniku záření neobvyklých vlastností (1916) a v roce 1960 se podařilo Theodoru Maimanovi prakticky sestavit 1. Laser- rubínový



1. Aktivní prostředí
2. Zdroj záření
3. Odrazné zrcadlo
4. Polopropustné zrcadlo
5. Laserový paprsek

Princip vzniku fotonu



Dodáme-li atomu energii - el.výbojem – jeho elektron se dostane na vyšší energetickou dráhu – orbit.

Při návratu zpět se přebytečná energie uvolní jako **foton** .

Princip :

Světelná energie laseru se mění na energii tepelnou, která materiál nataví nebo roztaví.

Druhy laserů:

1. **Plynové lasery** - Nejčastěji používané lasery ve strojírenství
2. **Pevnolátkové lasery**
3. **Polovodičové lasery**
4. **Lasery pracující s kovovými parami**

Plynové lasery – používané plyny- **helium-neonový** – měřicí technika

argonový

helium-kadmiový

vodíkový

dusíkový

CO₂ - řezání, svařování

Excimerové - popisování, vrtání, operace očí

Excimerové lasery

aktivním prostředím jsou excimery. Excimer = nestabilní molekula, vzniká na přechodnou dobu vzájemným působením vybuzeného atomu s atomem v základním stavu. „Buzení“ se provádí **elektrickým výbojem** nebo svazkem rychlých elektronů

Použití laseru ve strojírenství

1. Řezání	9. Rapid Prototyping
2. Vrtání	10. Měření
3. Značení a popis	11. Tváření
4. Leštění povrchů	12. Svařování laserem
5. Soustružení	13. Navařování
6. Frézování	14. Pájení
7. Gravírování	15. Kalení
8. Povrchové úpravy	

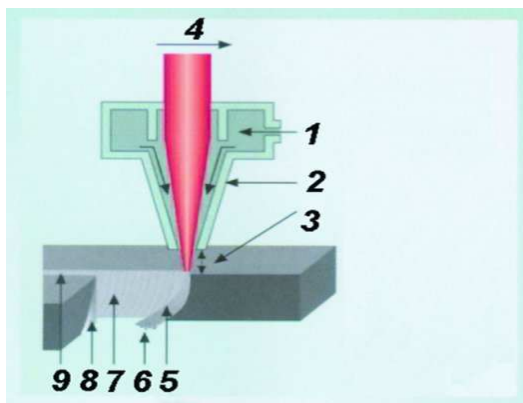
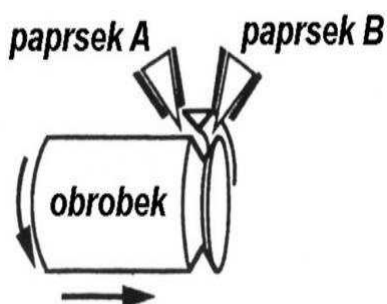


SCHÉMA ŘEZÁNÍ LASEREM

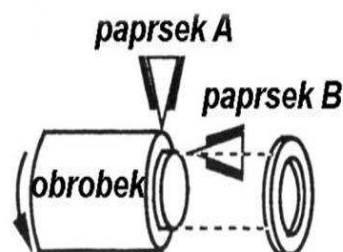
- 1 - asistentní plyn
- 2 - řezací tryska
- 3 - pracovní vzdálenost trysky
- 4 – rychlost
- 5 – tavenina
- 6 - odtavený materiál
- 7 - stopy po paprsku laseru
- 8 - tepelně ovlivněná oblast
- 9 - šířka řezu

ŠOUSTRUŽENÍ LASEREM

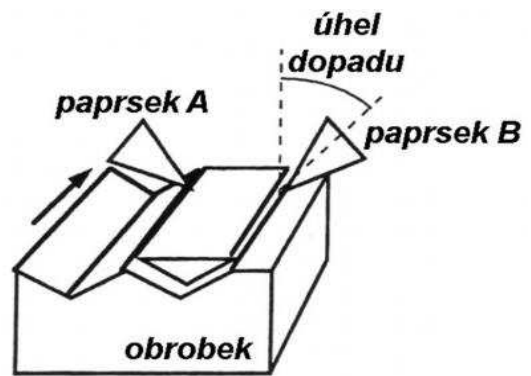
Šroubovitý úběr



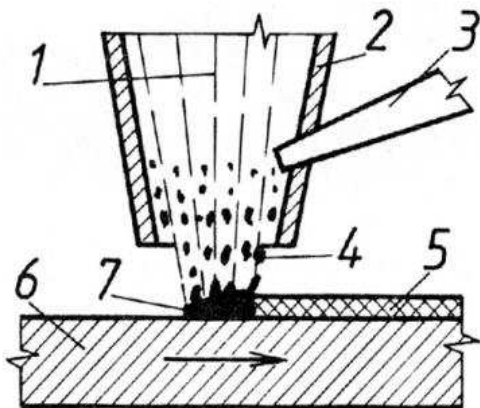
Prstencový úběr



Frézování laserem

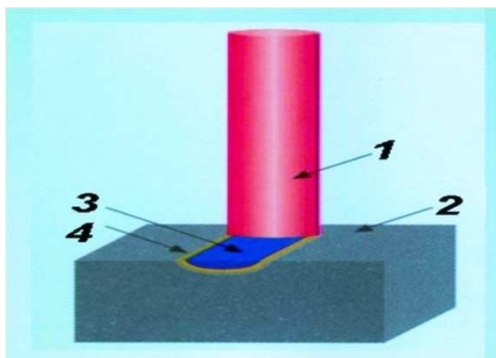


NANÁŠENÍ POVLAKŮ LASEREM



- 1 - paprsek laseru
- 2 - pracovní hlava
- 3 - přívod nanášeného materiálu
- 4 - roztavený nanášený materiál
- 5 - nanášený materiál
- 6 - obrobek
- 7 - tavenina

KALENÍ LASEREM – CO₂ LASERY



- 1 - paprsek laseru
- 2 – neovlivněný povrch
- 3 – zakalený materiál
- 4 – tepelně ovlivněná oblast

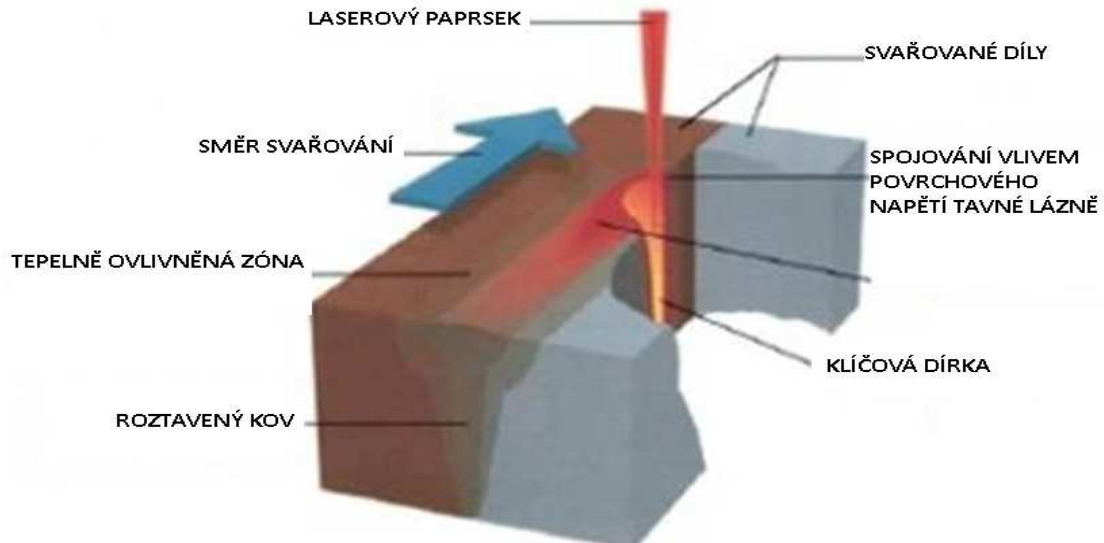
Použití :

- výroba forem
- střížné nástroje
- ohýbací nástroje

Výhody kalení laserem:

- otěruvzdorný povrch
- bez omezení hmotnosti
- vhodné i pro sériovou výrobu
- výhodná ceny
- regulace teploty kalení kalení nástrojů a forem
- kalení vnitřních ploch

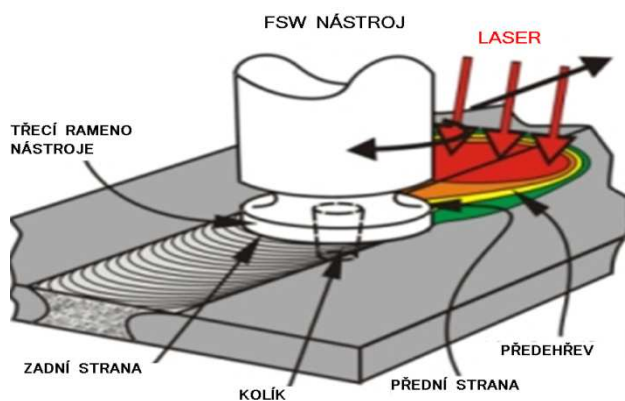
SVAŘOVÁNÍ LASEREM SCHÉMA SVAŘOVÁNÍ LASEREM



Způsoby svařování – 1. pulzní - svařuje se v pulzech – bodech, mezi pulzy svar tuhne – malé tloušťky materiálu

2. na klíčovou díрку – key hole – přenos tepelné energie přímo do místa svaru – dochází k odpařování kovu a ionizaci par – velké tloušťky materiálu

POUŽÍVANÉ LASEROVÉ PLYNY – He, Argon, N, CO₂,



Hybridní způsoby svařování

- TIG + laser
- MIG + laser
- plazma + laser
- laser – tření

Použití svařování laserem – obtížně svažitelné materiály

- titan a jeho slitiny
- hliníkové slitiny
- Niob
- Zlato
- slitinu hliníku a lithia - v letectví a kosmonautika