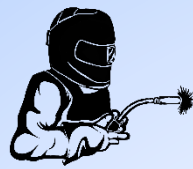




Spolufinancované z  
programu Európskej únie  
Erasmus+



Erasmus+

# MODUL U

# Rezanie kyslíkom

Tepelné delenie materiálov



## Tepelné delenie materiálov

- Materiály možno pripravovať aj tepelným delením, k čomu je možné využiť rezanie kyslíkom.
- V praxi sa používajú aj ďalšie spôsoby rezania - laser, plazma, atď.



## Rezanie kovov kyslíkom

- Tepelná delene - rezanie kyslíkom je založené na princípe spaľovania železa v prúde kyslíka.
- Rezaný materiál predhrejeme neutrálnym plameňom na zápalnú teplotu a potom otvoríme prúd rezacieho kyslíka, čím dochádza k spaľovaniu rezaného kovu.
- Pruh, kde sa spaľuje materiál, je veľmi úzky a tým dáva rozmer reznej škáre.
- Tlak kyslíka vyfúkne zvyšnú trosku, ktorá zostala na hranách reznej škáry.



# Podmienky na rezanie kovov kyslíkom

- ▶ Teplota zapálenia kovu musí byť nižšia ako jeho teplota tavenia.
  - ▶ túto podmienku spoľahlivo spĺňa len nelegovaná ocel, ktorá má reakčnú teplotu  $1250\text{ }^{\circ}\text{C}$  a teplotu tavenia  $1530\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- ▶ Teplota tavenia oxidov kovu musí byť nižšia ako teplota tavenia kovu.
  - ▶ oxidy železa majú priemernú teplotu tavenia cca  $1450\text{ }^{\circ}\text{C}$ , čo je tiež vyhovujúce.
- ▶ Vznikajúce oxidy musia byť riedko tekuté, aby sa ľahko kyslíkom odstránili.
- ▶ Rezaný kov nesmie mať vysoký obsah legujúcich prísad zvyšujúcich kvalitu (Mo, Cr, W, Ni a i.), alebo ktoré bránia rezaniu vysokou teplotou tavenia oxidov (Cr, Si, ai.).



# Podmienky na rezanie kovov kyslíkom

- ▶ Tepelná vodivosť kovu nesmie byť príliš vysoká.
- ▶ Množstvo tepla, ktoré sa pri spaľovaní uvoľňuje, musí byť dostatočné pre elimináciu tepelných strát a udržanie stabilnej exotermickej reakcie.
  - ▶ pri rezaní uhlíkovej ocele sa získava reakciou železa a kyslíka až 80% celkového tepla a z predhrievacieho plameňa cca 20%.
- ▶ Dôkaz o exotermickej reakcii a priebehu procesu spaľovania železa je v aplikáciách kyslíkovej kopije, kde po zapálení drôtikov z takmer čistého železa, prebieha reakcia horenia samovoľne.



## Podmienky na rezanie kovov kyslíkom

- V praxi tzn., že možno kyslíkom rezať len ocele s malým obsahom legujúcich prvkov, alebo ocele uhlíkové.
- Zápalná teplota je v rozmedzí 1050 ° C až 1300 ° C podľa obsahu uhlíka a ostatných prvkov, teplota tavenia 1530 ° C.
- Neželezné kovy, vysokolegovaná oceľ a liatiny uvedené podmienky nespĺňajú, a preto ich kyslíkom rezať nemožno.
- Pri spálení 1 kg železa sa uvoľní asi 4800 KJ tepla, čo spolu s predhrevom stačí, aby reakcia samovoľne pokračovala.
- Teplota tavenia vzniknutej trosky je 1370 ° C do 1450 ° C, je teda opäť nižšia, ako teplota tavenia rezaného kovu.



# Podmienky na rezanie kovov kyslíkom

- V prípadoch veľkých hrúbok 500 mm - 2 000 mm sa reže kyslíkom s pridávaním čistého železného prášku.
- Pridanie prášku umožňuje rezať i materiály kyslíkom ťažko rezateľné napr. vysokolegované ocele, kde reznú hranu pokrýva hustý oxid chrómu, ktorý bráni difúzii kyslíka do ocele.
- Tepelný výkon plameňa je závislý od druhu vykurovacieho plynu a od vzájomného zmiešavacieho pomeru.
- Najrozšírenejšie vykurovacie plyny pre kyslíkové rezanie sú acetylén a propán (možno použiť zemný plyn, bután a vodík).
- Pre proces rezania je dôležitá rýchlosť horenia vykurovacieho plynu, ktorá je u acetylénu najväčšia.
- U propánu sú aj iné zmiešavacie pomery.



# Teploty tavenia niektorých oxidov

Typ oxidu	Teplota tavenia (° C)
Oxid železnatý FeO	1 370
Oxid železitý Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 565
oxid železnatého-železitý Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	1 527
Oxid manganatý MnO	1 785
Oxid chromitý Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2 265
oxid nikelnatý NiO	1 990





## Materiály vhodné pre rezanie kyslíkom

- Kyslíkom možno rezať ocele všetkých typov od nelegovaných nízkouhlíkových až po ocel' nízkolegovanú do cca 1,6% C, pretože so zvyšujúcim sa obsahom uhlíka rastie zápalná teplota a klesá taviaca teplota.



# Dĺžky predhrievacieho času pri použití rôznych horľavých plynov

Hrúbka rezaného materiálu	Čas ohrevu (s)		
	Acetylén (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	Vodík (H <sub>2</sub> )	Svietiplyn
20	6-7	10-12	10-14
50	9-10	14-16	18-22
100	15-17	18-22	22-27
150	25-28	22-27	23-33
200	30-35	28-33	35-42