



Spolufinancováno  
z programu Evropské unie  
Erasmus+



Erasmus+

# MODUL U

# Řezání kyslíkem

Tepelné dělení materiálů



## Tepelné dělení materiálů

- Materiály lze připravovat i tepelným dělením, k čemuž je možno využít řezání kyslíkem.
- V praxi se používají i další způsoby řezání – laser, plazma, atd.



# Řezání kovů kyslíkem

- ▶ Teplené dělní – řezání kyslíkem je založeno na principu spalování železa v proudu kyslíku.
- ▶ Řezaný materiál předehřejeme neutrálním plamenem na zápalnou teplotu a poté otevřeme proud řezacího kyslíku, čímž dochází ke spalování řezaného kovu.
- ▶ Pruh, kde se spaluje materiál, je velmi úzký a tím dává rozměr řezné spáře.
- ▶ Tlak kyslíku vyfoukne zbylou strusku, která zůstala na hranách řezné spáry.



## Podmínky pro řezání kovů kyslíkem

- ▶ Zápalná teplota kovu musí být nižší než jeho teplota tavení.
  - ▶ Tuto podmínku spolehlivě splňuje jen nelegovaná a nízkolegovaná ocel, která má reakční teplotu 1250 °C a teplotu tavení 1530 °C.
- ▶ Teplota tavení oxidů kovu musí být nižší než teplota tavení kovu.
  - ▶ Oxidy železa mají průměrnou teplotu tavení cca 1450 °C, což je také vyhovující.
- ▶ Vznikající oxidy musí být řidce tekuté, aby se snadno kyslíkem odstranily.
- ▶ Řezaný kov nesmí mít vysoký obsah legujících přísad zvyšujících kalitelnost (Mo, Cr, W, Ni aj.), nebo které brání řezání vysokou teplotou tavení oxidů (Cr, Si, aj.).



## Podmínky pro řezání kovů kyslíkem

- ▶ Tepelná vodivost kovu nesmí být příliš vysoká.
- ▶ Množství tepla, které se při spalování uvolňuje, musí být dostatečné pro eliminaci tepelných ztrát a udržení stabilní exotermické reakce.
  - ▶ Při řezání uhlíkové oceli se získává reakcí železa a kyslíku až 80 % celkového tepla a z přehřívacího plamene cca 20%.
- ▶ Důkaz o exotermické reakci a průběhu procesu spalování železa je v aplikacích kyslíkového kopí, kde po zapálení drátků z téměř čistého železa, probíhá reakce hoření samovolně.



## Podmínky pro řezání kovů kyslíkem

- V praxi tzn., že lze kyslíkem řezat pouze oceli s malým obsahem legujících prvků, nebo oceli uhlíkové.
- Zápalná teplota je v rozmezí 1050 °C až 1300 °C podle obsahu uhlíku a ostatních prvků, teplota tavení 1530 °C.
- Neželezné kovy, vysokolegovaná ocel a litina uvedené podmínky nesplňují, a proto je kyslíkem řezat nelze.
- Při spálení 1 kg železa se uvolní asi 4800 KJ tepla, což spolu s předehřevem stačí, aby reakce samovolně pokračovala.
- Teplota tavení vzniklé strusky je 1370 °C až 1450 °C, je tedy opět nižší, než teplota tavení řezaného kovu.



# Podmínky pro řezání kovů kyslíkem

- V případech velkých tlouštěk 500 mm – 2 000 mm se řeže kyslíkem s přidáváním čistého železného prášku.
- Přidání prášku umožňuje řezat i materiály kyslíkem obtížně řezatelné např. vysokolegované oceli, kde řeznou hranu pokrývá hustý oxid chrómu, který brání difúzi kyslíku do oceli.
- Tepelný výkon plamene je závislý na druhu topného plynu a na vzájemném směšovacím poměru.
- Nejrozšířenější topné plyny pro kyslíkové řezání jsou acetylén a propan (lze použít zemní plyn, butan a vodík).
- Pro proces řezání je důležitá rychlost hoření topného plynu, která je u acetylénu největší.
- U propanu jsou i jiné směšovací poměry.



# Teploty tavení některých oxidů

Typ oxidu	Teplota tavení (°C)
Oxid železnatý FeO	1 370
Oxid železitý Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1 565
Oxid železnato-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 pro řezání kyslíkem

- Kyslíkem lze řezat oceli všech typů od nelegovaných nízkouhlíkových až po oceli nízkolegované do cca 1,6 % C, protože se zvyšujícím se obsahem uhlíku roste zápalná teplota a klesá tavící teplota.



# Délky předehřívacího času při použití různých hořlavých plynů

Tloušťka řezaného materiálu	Čas ohřevu (s)		
	Acetylen (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	Vodík (H <sub>2</sub> )	svítiplyn
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