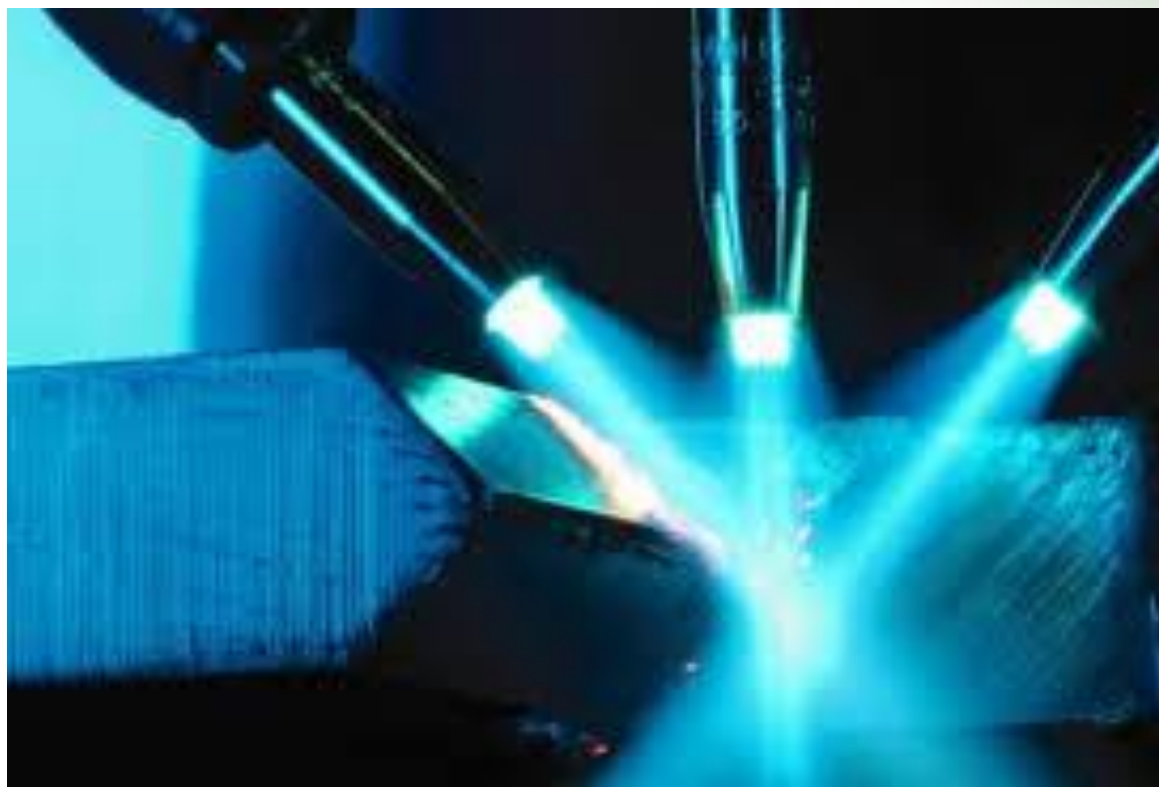


Svařování a řezání kyslíko – acetylenovým plamenem



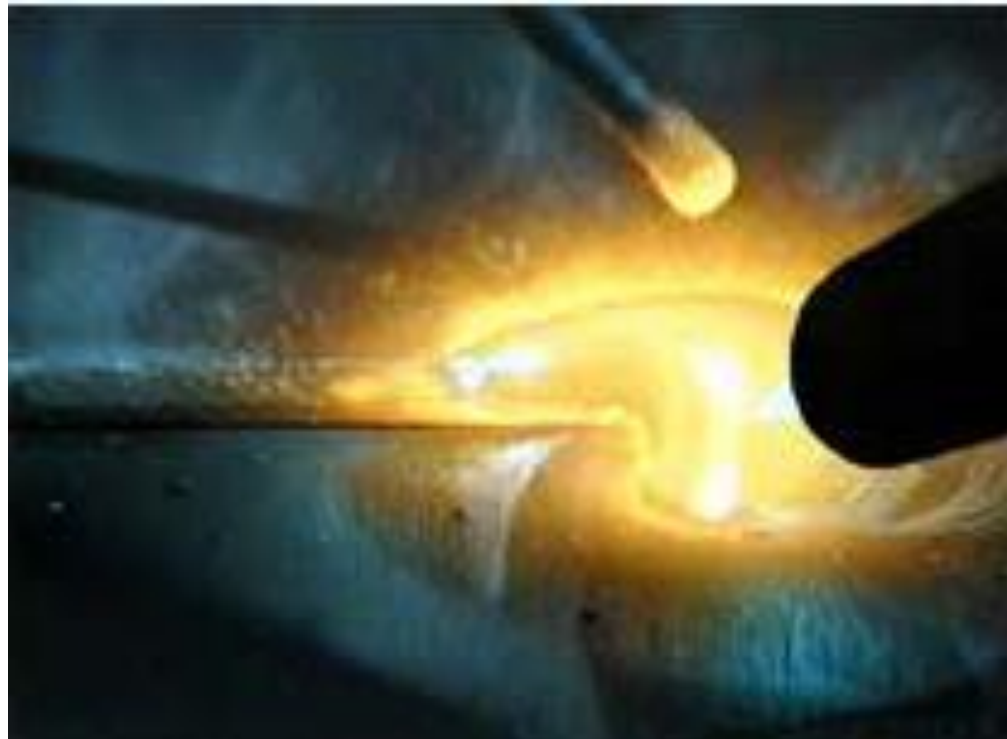
doc. Ing. Jaromír MORAVEC, Ph.D.

Ing. Martin Švec, Ph.D.

Ing. Šárka Bukovská

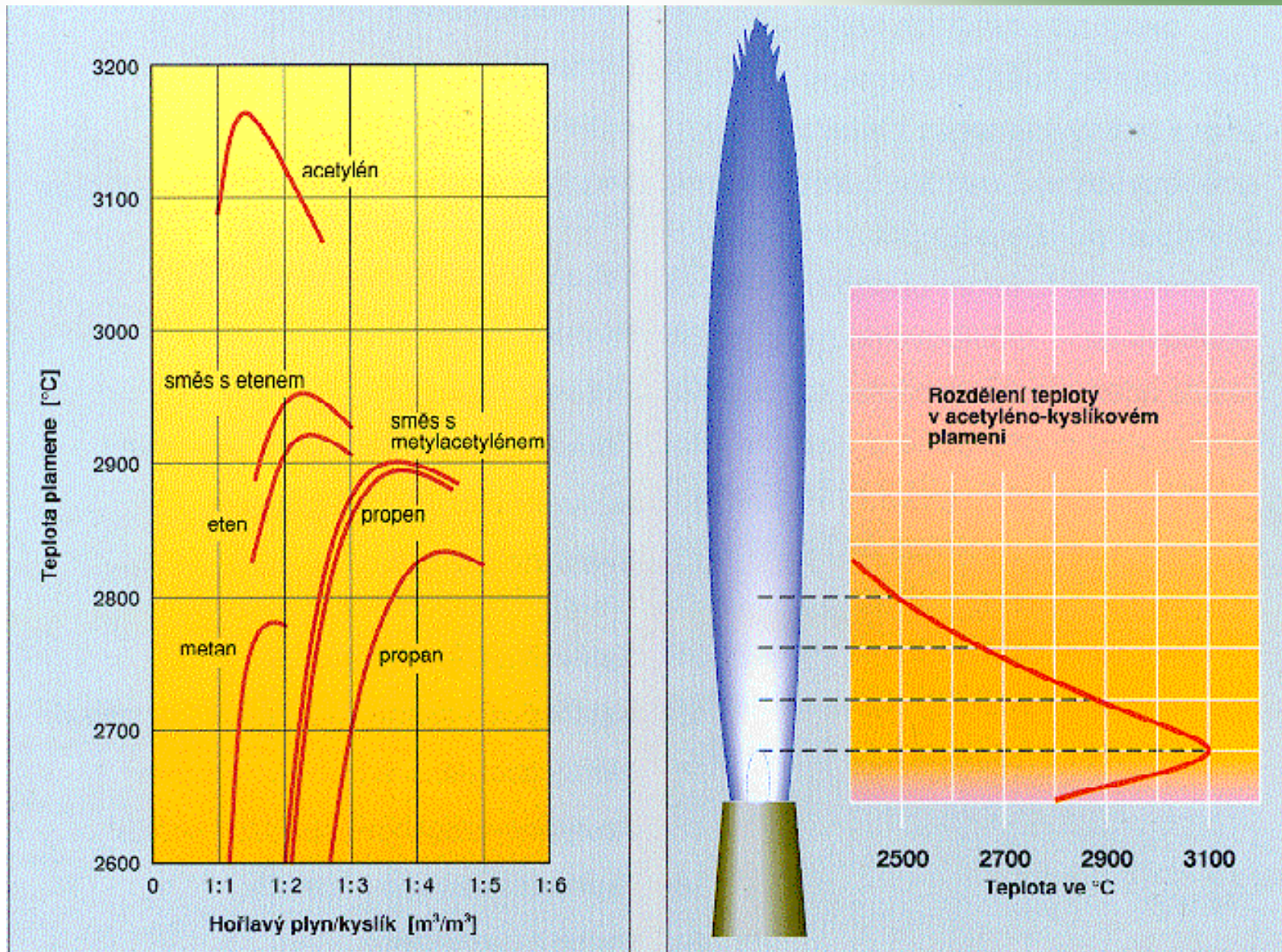
Svařování plamenem

- Zdrojem tepla při plamenovém svařování je kyslíko – acetylénový plamen. Spalováním acetylénu v kyslíku lze při nastavení neutrálního plamene dosáhnout **teploty 3100 až 3150 °C**. Získaná energie je využita pro natavení základního materiálu.
- Lze svařovat s použitím přídavného materiálu (zpravidla u tupých svarů a tloušťek více než 1 mm), nebo bez přídavného materiálu pro lemové svary plechů tloušťek menších než 1 mm.
- Metodu lze využít pro svařování nelegovaných ocelí – plechů malých tloušťek (ca. do 4 mm), optimální je pro svařování na montážích a dále pro svařování trubek, instalatérské a topenářské práce, případně pro pájení.



Svařování plamenem

Plamen vzniká spalováním směsi hořlavého plynu a kyslíku



Svařování plamenem

Hoření kyslíko-acetylenového plamene probíhá **ve dvou fázích**:

- 1) První fáze spalování, k níž dochází ve vnitřním kuželu plamene. Zde se acetylen rozkládá na vodík a také uhlík, který reaguje s kyslíkem za vzniku oxidu uhelnatého. Díky přítomnosti vodíku má vnitřní plamen redukční účinky. Reakce jsou exotermní a spalováním vzniká teplo.

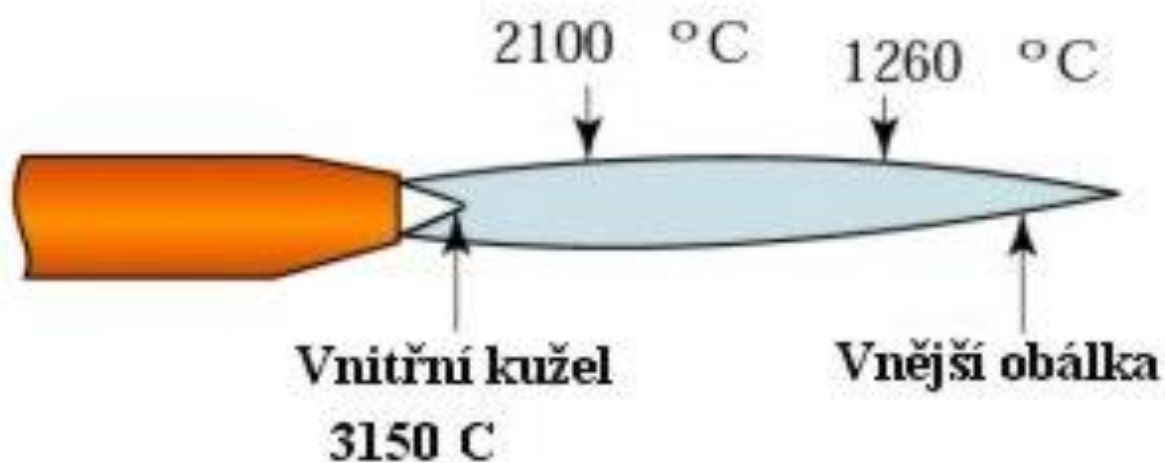


- 2) Druhá fáze spalování probíhá ve vnějším kuželu plamene a vzniklé produkty spalování z první fáze reagují se vzdušným kyslíkem. Vnější plamen má oxidační účinky.



Druhy plamenů podle poměru mísení plynů

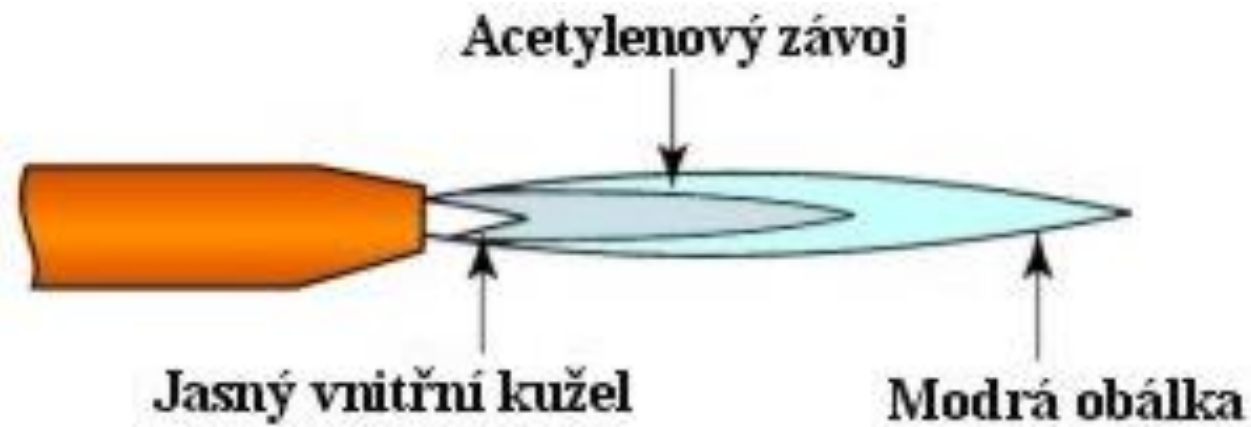
Neutrální plamen - poměr mísení plynů $O_2:C_2H_2$ 1-1,2:1 svařovací kužel je ostře ohraničený, používá se pro běžné svařování konstrukčních ocelí.



Druhy plamenů podle poměru mísení plynů

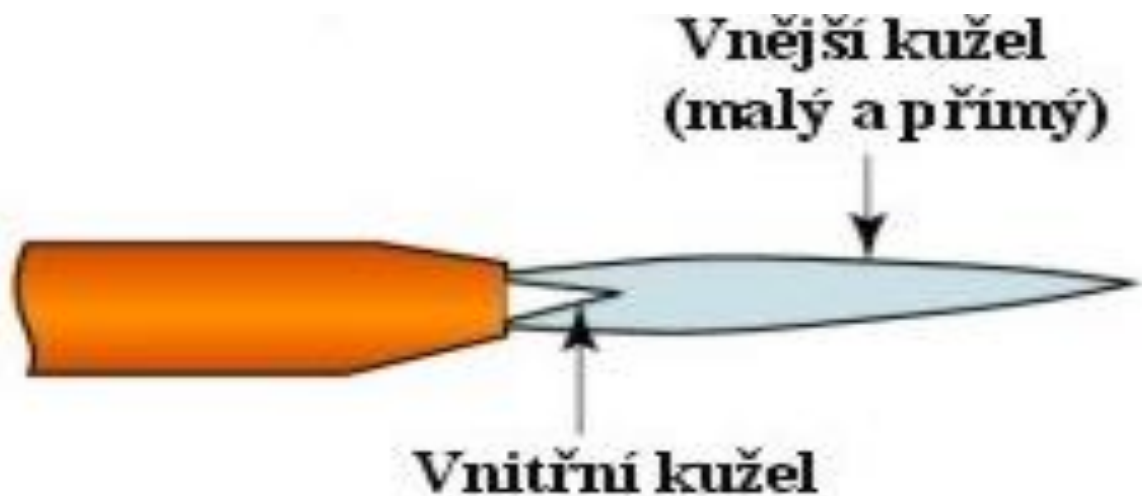
Redukční plamen (nauhličující) - s přebytkem acetylénu, svařovací kužel je zakrytý bílým závojem, jehož délka se zvětšuje s rostoucím množstvím acetylénu. Plamen nauhličuje svarový kov. Svar je křehký, tvrdý a pórovitý.

Používá se na svařování litin a také na svařování Al a jeho slitin (mají velkou afinitu ke kyslíku). Současně se používá k cementování povrchu.



Druhy plamenů podle poměru mísení plynů

Oxidační plamen - (s přebytkem kyslíku) svařovací kužel je kratší a podle přebytku kyslíku se zabarvuje do modrofialova. Má silně oxidační účinek na svarovou lázeň. Používá se na svařování mosazí a cínových bronzů, u nichž oxidy vznikající na povrchu svarové lázně zabraňují vypařování Sn a Zn.



Druhy plamenů

Podle výstupní rychlosti plynů

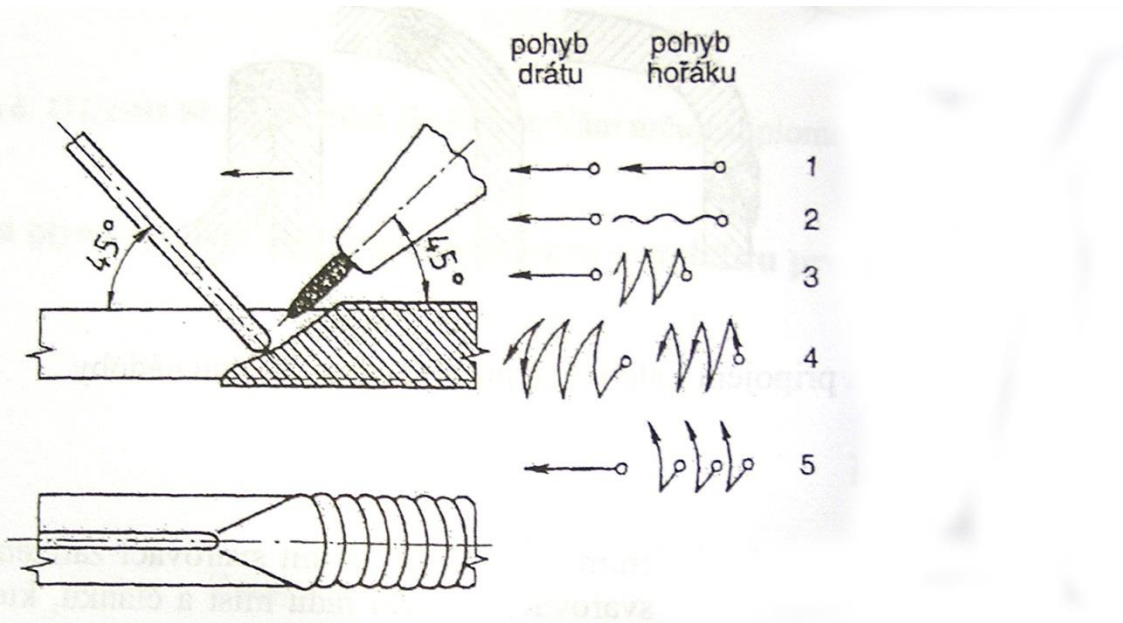
Měkký plamen - výstupní rychlost 70-100 m/s nestabilní, náchylný ke zpětnému šlehnutí.

Střední plamen - výstupní rychlost 100-120 m/s stabilní, zaručuje dobrou jakost svaru

Ostrý plamen - výstupní rychlost větší než 120 m/s velký dynamický účinek na svarovou lázeň

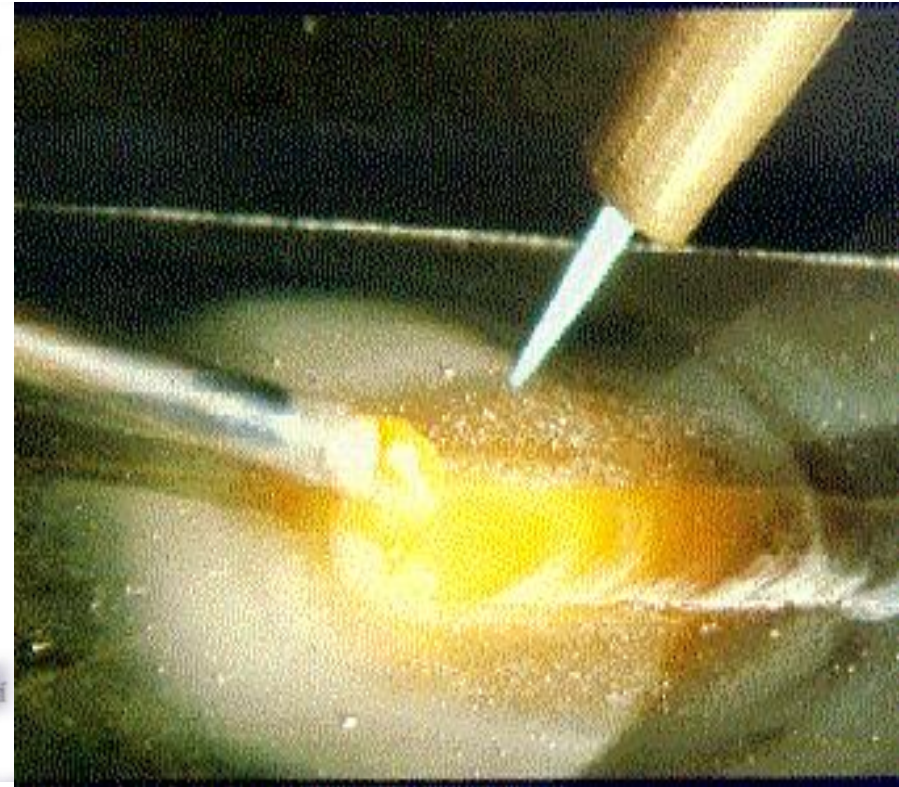
Postupy svařování

Svařování vpřed – svařovací drát je veden před hořákem ve směru svařování. Je méně náročný způsob než vzad. Hrozí zde nebezpečí nedokonalého provaření kořene svaru vlivem předbíhání svarové lázně, vhodný pro tenké plechy do 4mm.



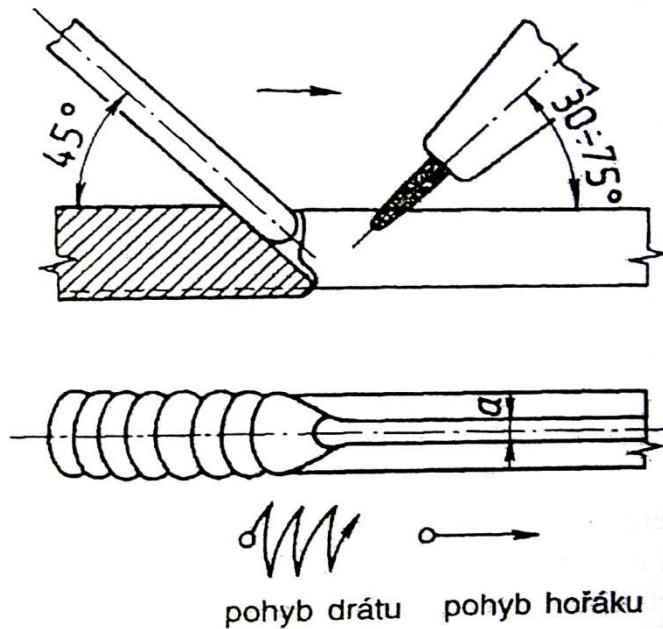
Svařování vpřed – tupý V svar

1 - tenké plechy, 2 - svar I do 4 mm, 3 - svar V do 8 mm, 4 - svar V plechů větší tloušťky, 5 - nesprávné pohyby hořáku

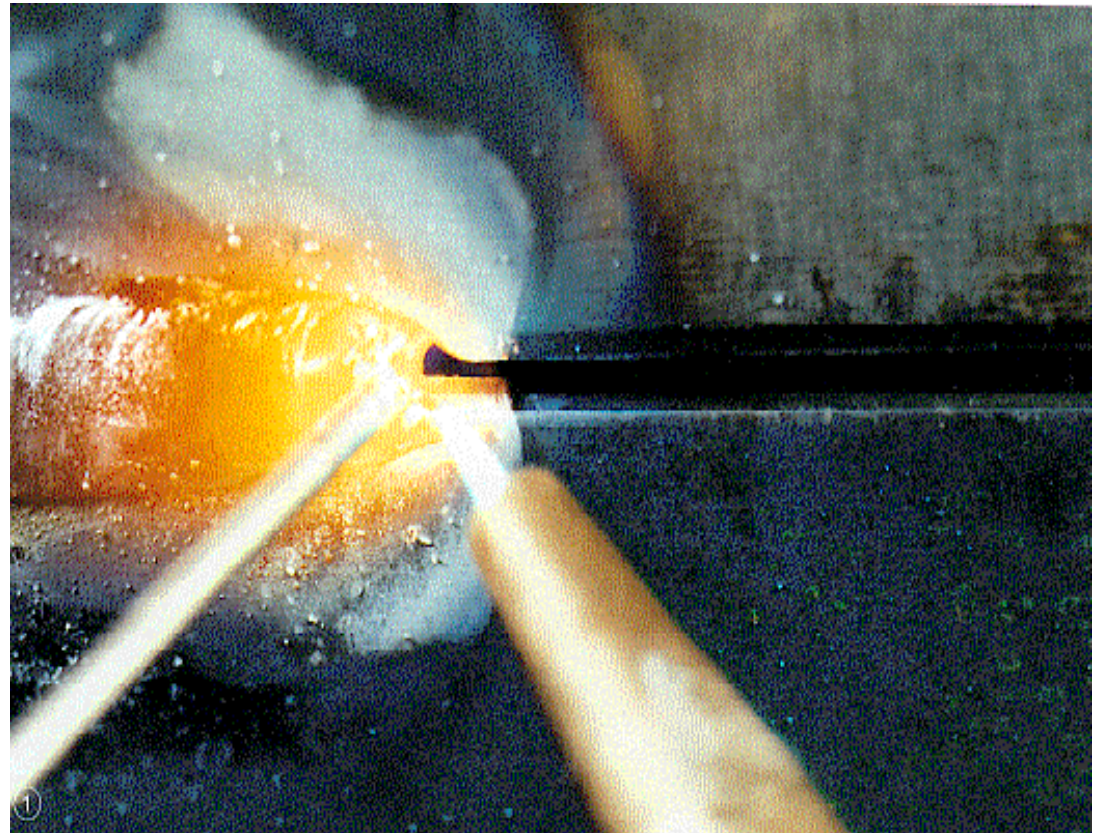


Postupy svařování

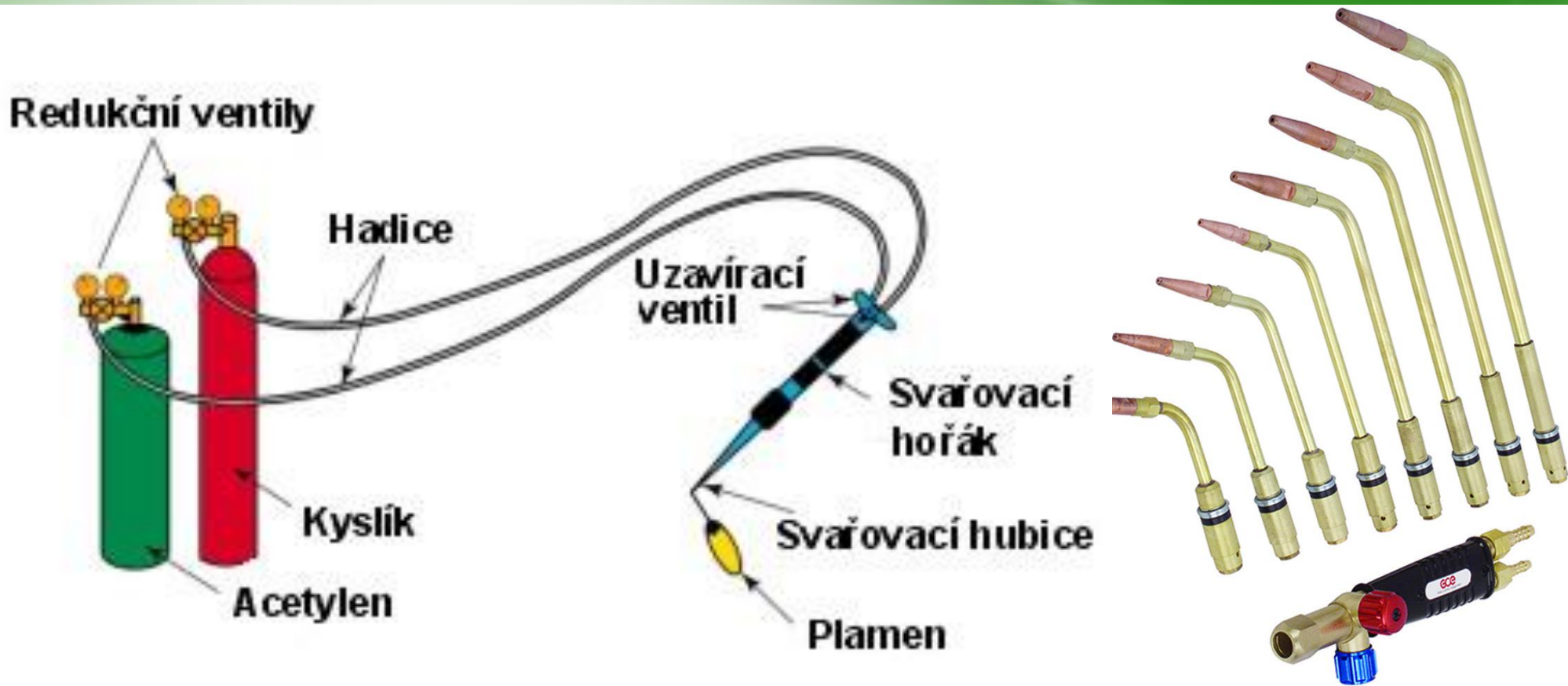
Svařování vzad - svařovací drát postupuje za hořákem, plamen je směřován na tavnou lázeň i na chladnou svar. Dochází tím k ochraně tavné lázně i tuhnutího svaru před nepříznivými účinky okolní atmosféry. Svařováním vzad se dosáhne kvalitnějších svarů, zaručeného provaření kořene, menších pnutí a deformací. Tento způsob je předepsaný pro namáhané svary, nejrůznějších konstrukcí.



Svařování vzad – tupý V svar



Zařízení ke svařování

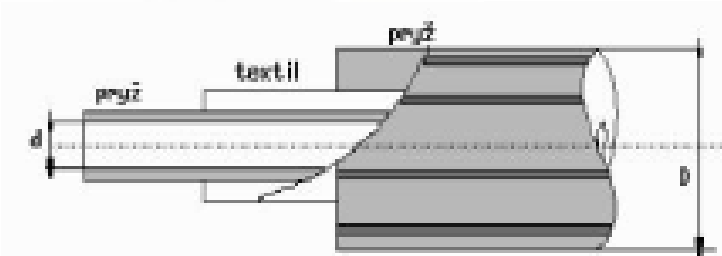
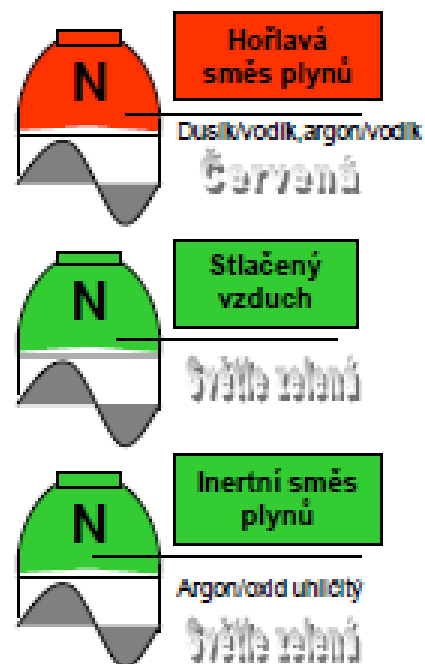
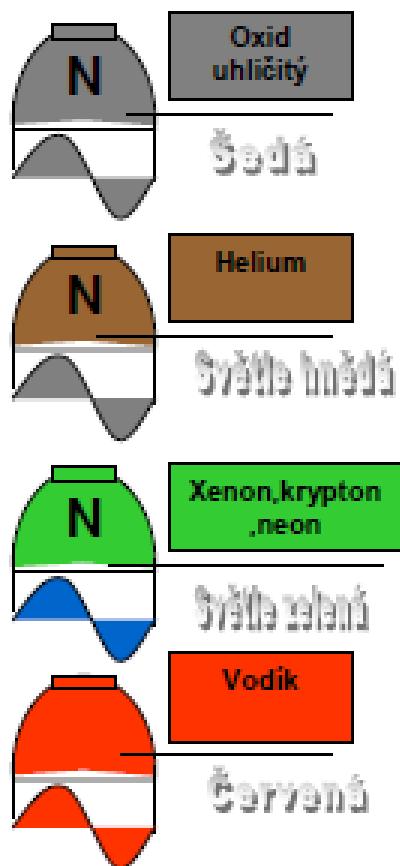


20 l/200 bar	40 l/150 bar	50 l/200 bar	12x50 l/300 bar
			



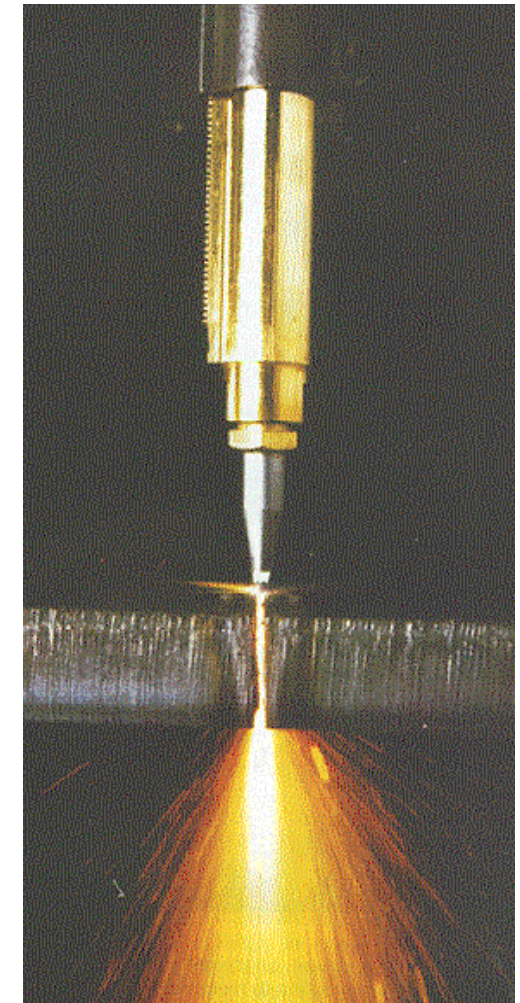
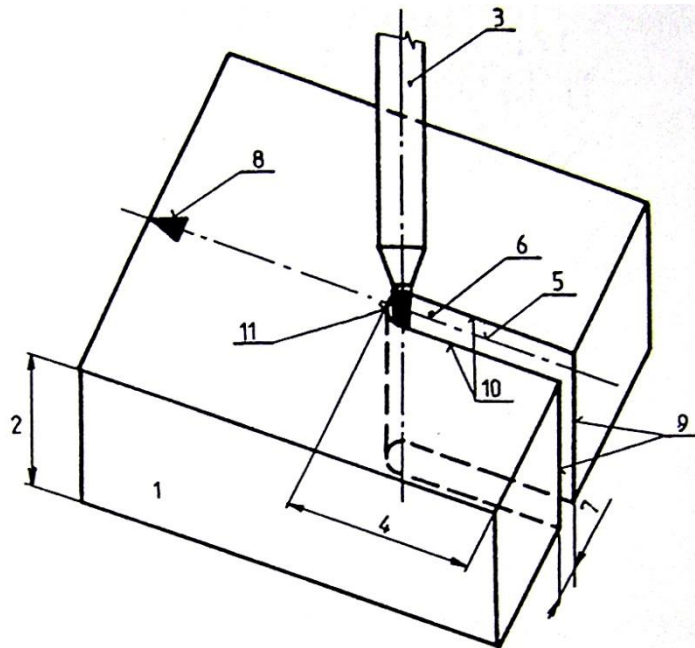
Zařízení ke svařování

Barevné značení tlakových lahví / ČSN EN 1089-3



Řezání kyslíkem

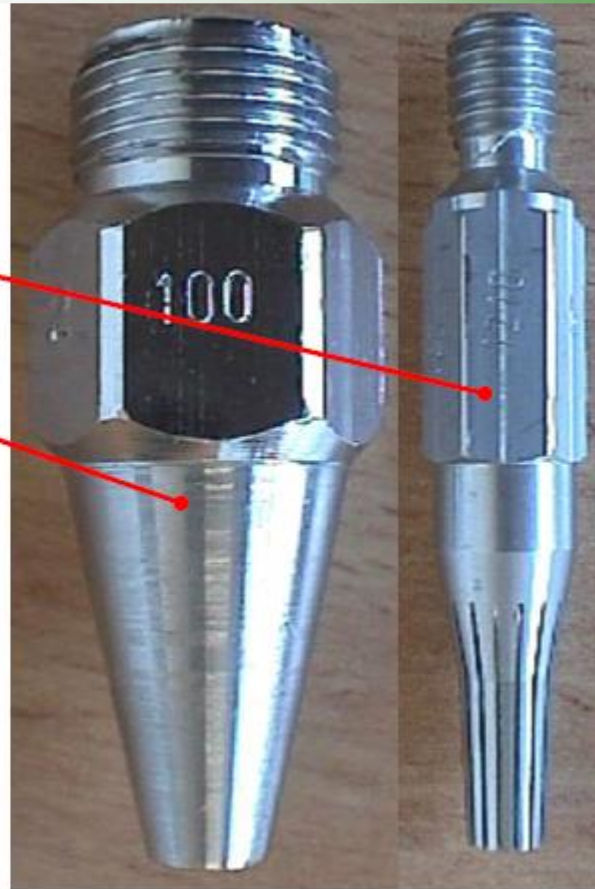
Tato metoda tepelného dělení materiálu je založena na **spalování kovů v kyslíku**. Řezaný materiál je nahřívacím plamenem (kyslík - hořlavý plyn) předehřát na **zápalnou teplotu** a následně pod tlakem přivedený kyslík zajistí **spalování kovu** a vytvoření řezné spáry. Vzniklé oxidy jsou tlakem kyslíku vyfukovány z místa řezu.



Obr.14.1 Schematické znázornění metody řezání kyslíkem

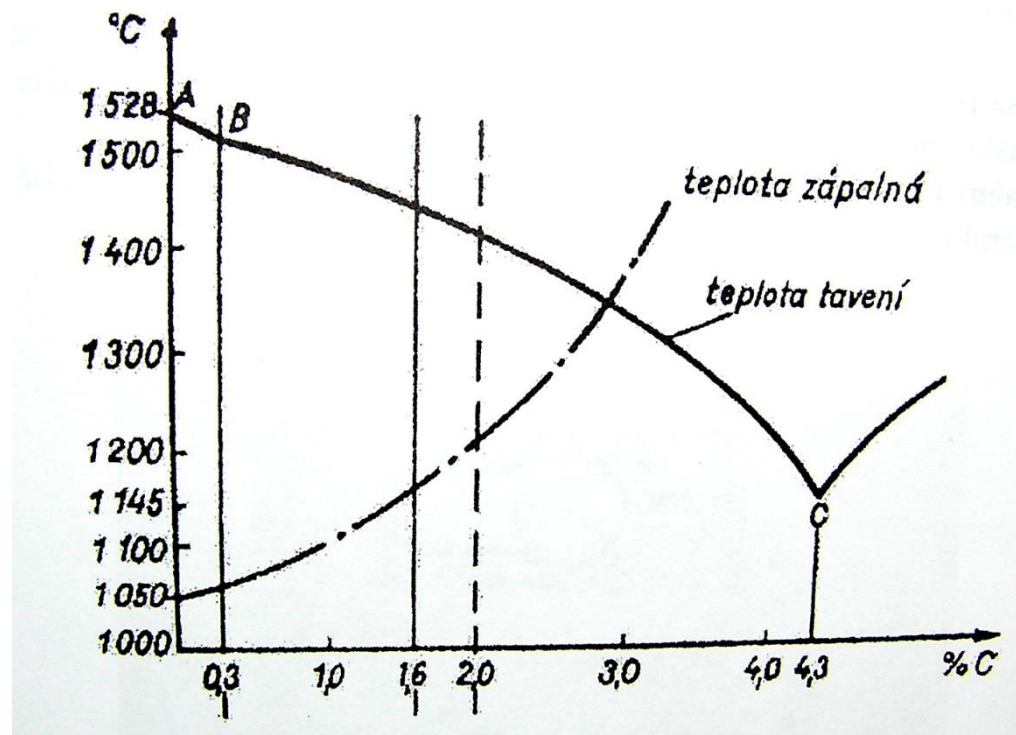
- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 – řezaný materiál, | 2 – tloušťka řezaného materiálu, |
| 3 – řezací hořák, | 4 – délka řezu, |
| 5 – osa řezu, | 6 – řezná mezera, |
| 7 – šířka řezné mezery, | 8 – směr řezání, |
| 9 – řezná plocha, | 10 – řezné hrany, |
| 11 – proud řezacího kyslíku | |

Řezání kyslíkem



Podmínky řezatelnosti kyslíkem

- zápalná teplota řezaného materiálu musí být nižší než jeho teplota tavení
- teplota tavení vzniklých oxidů musí být nižší než teplota tavení řezaného materiálu
- reakce řezaného materiálu s kyslíkem musí být exotermická (musí produkovat teplo)
- množství tepla uvolněného oxidickou reakcí musí postačovat na přehřátí materiálu na zápalnou teplotu.
- oxidy musí být natolik tekuté, aby je proud kyslíku vypudil z řezné spáry



Podmínky řezatelnosti kyslíkem

- zápalná teplota řezaného materiálu musí být nižší než jeho teplota tavení
- teplota tavení vzniklých oxidů musí být nižší než teplota tavení řezaného materiálu
- reakce řezaného materiálu s kyslíkem musí být exotermická (musí produkovat teplo)
- množství tepla uvolněného oxidickou reakcí musí postačovat na přehřátí materiálu na zápalnou teplotu.
- oxidy musí být natolik tekuté, aby je proud kyslíku vypudil z řezné spáry

<https://www.youtube.com/watch?v=rSpXJJ-ris8>