

Název a adresa školy:		Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace, Praskova 399/8, Opava, 746 01
IČO:	47813121	
Projekt:	OP VK 1.5	
Název operačního programu:	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost	
Typ šablony klíčové aktivity:	III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (20 vzdělávacích materiálů)	
Název sady vzdělávacích materiálů:	STT I	
Popis sady vzdělávacích materiálů:	Strojírenská technologie, 1. ročník	
Sada číslo:	B–06	
Pořadové číslo vzdělávacího materiálu:	20	
Označení vzdělávacího materiálu: (pro záznam v třídní knize)	VY_32_INOVACE_B–06–20	
Název vzdělávacího materiálu:	Chemicko- tepelné zpracování	
Zhotoveno ve školním roce:	2011/2012	
Jméno zhotovitele:	Ing. Hynek Palát	

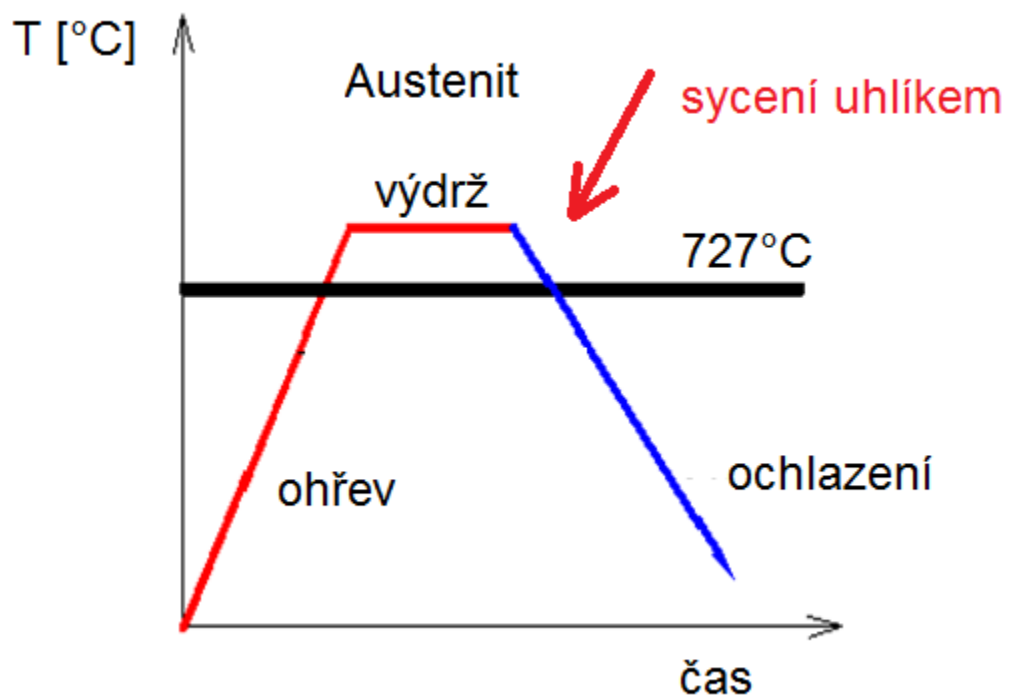
Chemicko-tepelné zpracování

- Tepelné zpracování- ohřev, výdrž, ochlazení.
- Při ohřevu sytíme povrch chemickým prvkem/ difunduje do materiálu/.
- Podle prvku docílíme požadované vlastnosti – tvrdost, odolnost proti opotřebení, žáruvzdornost, korozivzdornost.
- Ocel má schopnost při určité teplotě v tuhém stavu tyto prvky v sobě rozpouštět, tvořit s nimi sloučeniny.

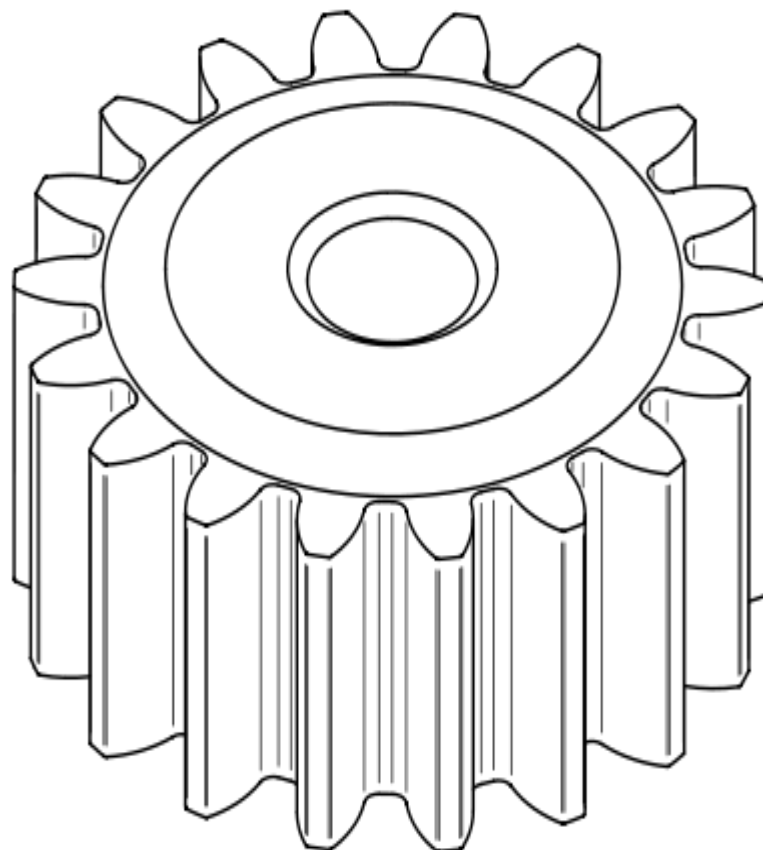
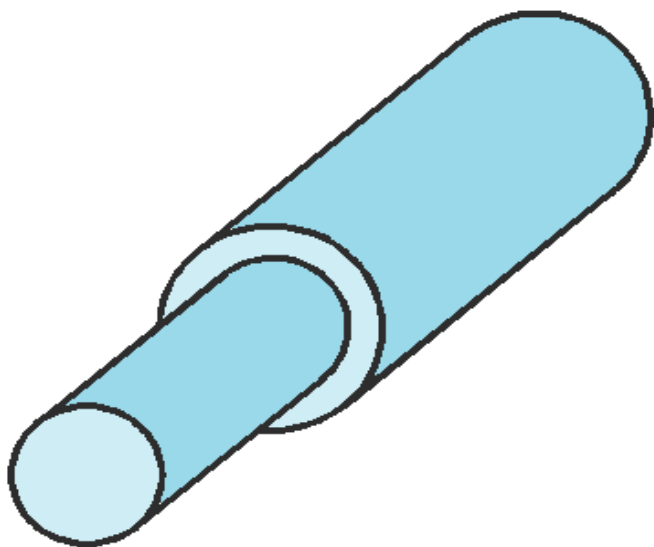
Cementování

- Nejpoužívanější způsob chemicko – tepelného zpracování.
- Sycení povrchu obrobku uhlíkem C.
- Teplota – 850°C - 950°C.
- Čím vyšší je teplota, tím je cementace rychlejší a hloubka vyšší.
- Hloubka cementování je 0,5 až 1,5mm.
- Účelem cementování – dosažení tvrdosti.
- Rychlost – 0,1 mm/hodinu.

Cementování

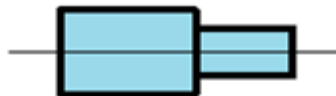


Součásti k cementování



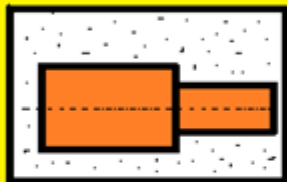
Cementování a kalení

nevytvrzený výrobek 12 020

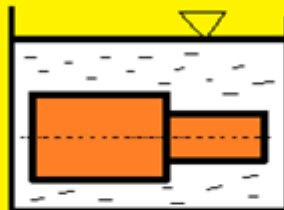


cementační pec 850- 950°C

cementační prášek



cementační kapalina



cementační plyn

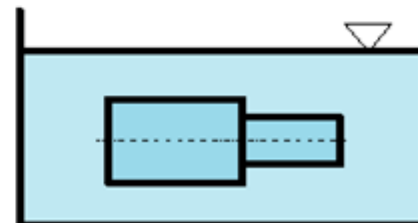


kalení a popouštění

kalící pec



prudké ochlazení v oleji
(vodě)



Materiály k cementování

- Cementujeme oceli, které nesplňují podmínku kalení - nemají 0,35% C, proto jim musíme uhlík dodat **cementováním**.
- Oceli vhodné k cementování: 12 020, 12 010, 14 220, 16 420.
- 3.číslice = % legur, 4.číslice – 0,1% C.

Průběh cementování

- Ohřev - na teplotu austenitu- lépe se „rozpouští“ C
850 – 950°C
.
- Sycení povrchu C může probíhat v těchto prostředích:
 - a. kapalném** – v solné lázni- 30% kyanidu sodného – cyankáli;
 - b. plynném** – CO nebo CO + CH₄;
 - c. pevném** – cementační prášek.

Po cementování musíme vždy kalit!

Potom bude výrobek tvrdý a odolný proti opotřebení.

Nitridování

- Sycení povrchu oceli dusíkem - nitridem N.
- **Účelem je dosažení vyšší tvrdosti materiálu.**
- Dusík reaguje s Fe, ale i Al, Cr, V, Mo tj. legujícími prvky, které úmyslně do oceli přidáváme – s nimi tvoří velmi **tvrdé nitridy**.
- Teplota nitridování **500°C - 600°C**.

Průběh nitridování:

- Nitridujeme v těchto prostředích:
 - a. plynné – čpavek NH_3 ;
 - b. kapalně – solná lázeň = kyanid sodný a draselný.

Rychlost nitridování – je 10 × pomalejší, než cementování
0,1 mm/10 hodin.

- **Po nitridování nekalíme!!!**
- po nitridování můžeme jen leštit;
- používáme na vytvrzování nástrojů.

Nitrocementování

- Sycení povrchu N + C.
- .
- Teplota nitrocementování je **750°C - 850°C**.
- V plynném nebo kapalném prostředí.
- Nutno kalit a popouštět do oleje.

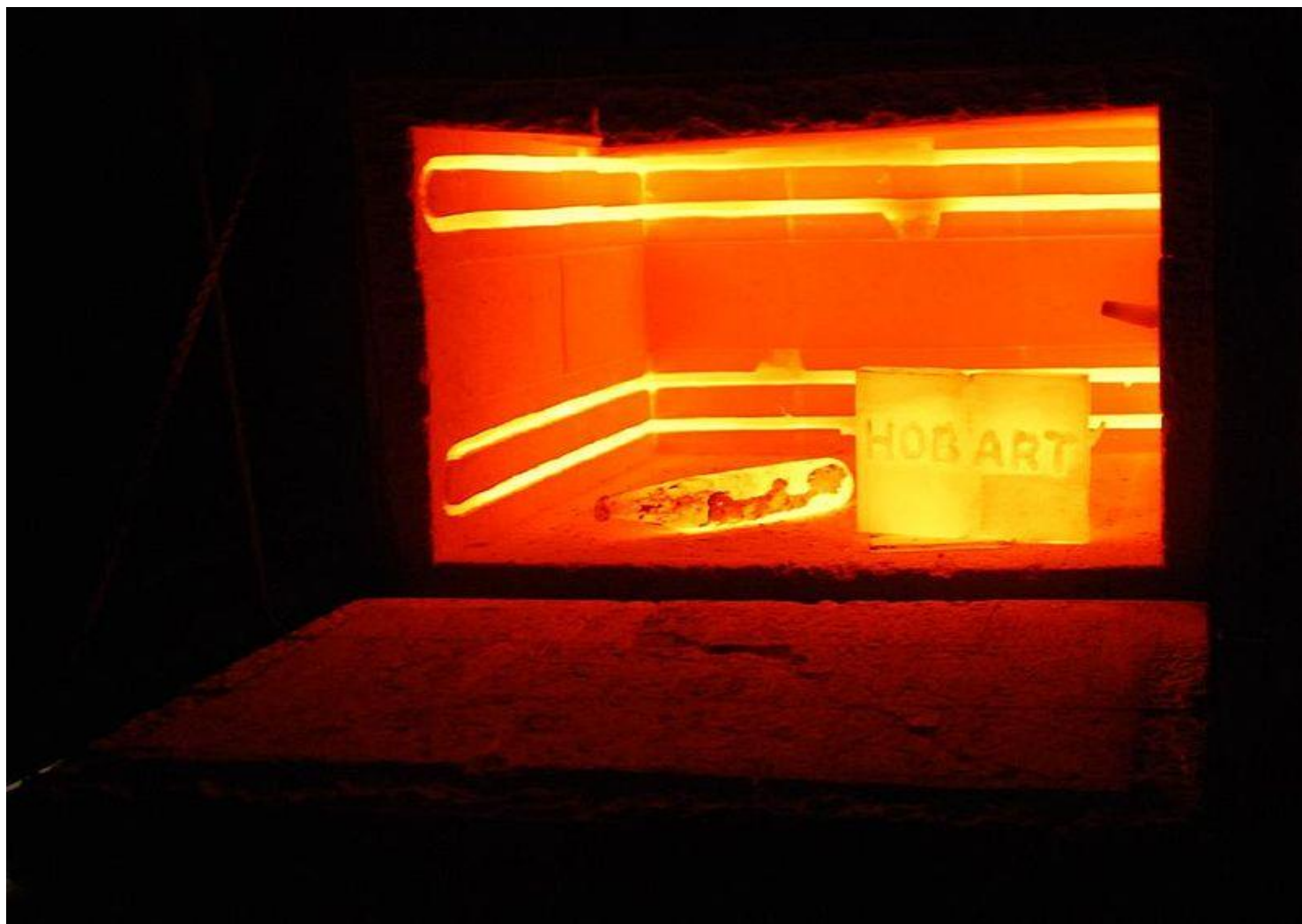
Další způsoby chemicko – tepelného zpracování

Alitování – sycení Al pro odolnost proti oxidaci za vysokých teplot.

Inchromování – sycení povrchu Cr- odolnost proti slané, mořské vodě.

Zinkování – tzv. šerardování - sycení povrchu Zn – chrání před atmosférickými vlivy a korozí.

Ohřev v cementsační peci



Úkoly

- Vysvětlete podrobně význam cementování.
- Co je společné a co naopak rozdílné pro cementování a nitridování? Co je rychlejší? Co byste použili na nástroje?

Seznam použité literatury

- Hluchý, M., Kolouch, J. *Strojírenská technologie 1 – 2.díl*, 3. vyd. Praha: Scientia, 2002. ISBN 80-7183-265-0.
- Dillinger, J. a kol. *Moderní strojírenství pro školu a praxi*, Praha: Europa – Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86706-19-1.
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e8/Spur_Gear_12mm%2C_18t.svg/220px-Spur_Gear_12mm%2C_18t.svg.png