

**INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ**

<b>Název školy</b>	<b>Střední průmyslová škola strojnická Vsetín</b>
<b>Číslo projektu</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0483</b>
<b>Autor</b>	<b>Ing. Miroslav Václavík</b>
<b>Název šablony</b>	<b>III/2</b>
<b>Název DUMu</b>	<b>19.17 CHEMICKO-TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ - CEMENTOVÁNÍ</b>
<b>Tematická oblast</b>	<b>Tepelné zpracování</b>
<b>Předmět</b>	<b>Strojírenská technologie</b>
<b>Druh učebního materiálu</b>	<b><i>Prezentace</i></b>
<b>Anotace</b>	<b>Prezentace je zaměřena na základní poznatky o chemicko-tepelném zpracování - cementování.</b>
<b>Vybavení, pomůcky</b>	<b>PC, dataprojektor</b>
<b>Ověřeno ve výuce dne, třída</b>	<b>30.9.2013, 2.A</b>

# Výukové cíle

- Žák se bude orientovat v oblasti základních znalostí chemicko-tepelného zpracování - cementování.

# Klíčová slova

- Ohřev
- Cementování
- Sycení uhlíkem
- Cementační vrstva
- Cementační prostředí
- Kalení
- Tvrdost

# **CHEMICKO-TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ - CEMENTOVÁNÍ**

# DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

# PODSTATA CHEMICKO-TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ

- Sycení povrchu součásti různými prvky, aby se dosáhlo na povrchu požadovaných vlastností (tvrdost, žáruvzdornost, korozivzdornost, zvýšení proti cyklické únavě...).
- ***Dochází k difúzi prvku do hloubky,***

# CEMENTOVÁNÍ

## (Cementace)

- nejdůležitější typ
- ocel s obsahem C do 0,3% se nasycuje v cementačním prostředí uhlíkem na obsah 0,7-0,9%
- ohřev materiálu je vždy v oblasti austenitu
- nauhličená vrstva je hluboká 0,5-1,5mm
- cementační oceli - 12 020, 14 220, 16 420...
- po cementování se kalí a nízkoteplotně popouští, tvrdost 61-63 HRC

# POŽADAVKY NA POVRCH MATERIÁLU

- stav povrchu před cementací – bez rzi, mastnoty, lépe hrubší opracování
- ochrana proti nacementování:
  - přídavek na obrábění
  - ochranné pasty
  - mědění



# CEMENTAČNÍ PROSTŘEDÍ

- **Pevné**

- cementační prášek (dřevěné uhlí + uhličitán barnatý)
- při ohřevu se z dřevěného uhlí uvolňuje  $\text{CO}_2$ , reaguje na CO a ten se rozpadá na C a další  $\text{CO}_2$  → cementování probíhá přes plynnou fázi
- přítomnost  $\text{BaCO}_3$  urychluje reakci
- teplota cca  $880^\circ\text{C}$
- doba 1 hod na 0,1mm hloubky, nejdelší doba sycení
- součásti zasypané práškem v krabicích, hloubka vrstvy pod a nad součástí 20-40mm
- utěsnění víka krabice
- chlazení na vzduchu

# CEMENTAČNÍ PROSTŘEDÍ

- **Kapalné**

- solné kyanidové lázně – **prudce jedovaté**
- součásti se předehřívají na 300-400°C
- teplota lázně 880-920°C
- hloubka vrstvy cca 0,3 mm na 1 hod
- proti oxidaci kyanidů se pokrývá lázeň šupinkovým grafitem
- nutné odsávání výparů

# CEMENTAČNÍ PROSTŘEDÍ

- **Plynné - nejpoužívanější**

CO, CO+CH<sub>4</sub> – založené na chemické reakci směšovaných  
vháněných plynů do pece, kde hoří

## **Cementace v Monocarbu**

- teplota 920°C, do pece se vpouští kapalina (Teral – silice, aceton, ethylalkohol nebo petrolej, ethylalkohol, lakový benzín) a atmosféra se zapálí
- vsázka se vyjme a ochladí na vzduchu

## **Cementace v generátorové atmosféře**

- do pece se přivádí endoatmosféra vytvořená krakováním propanu a zemního plynu
- přivádí se tolik vzduchu, aby docházelo k nedokonalému spalování, hořlavá, výbušná a jedovatá atmosféra

# Otázky

- Jaký je účel cementování?
- Jakou strukturu musíme pro cementování vytvořit ohřevem materiálu?
- Co se po cementování vždy provádí?
- Čím jsou typické cementační oceli?

# Použité zdroje obrázků