

# Rozdělení ocelí podle použití

Konstrukční, nástrojové

# Rozdělení ocelí podle použití

Podle použití oceli:

- ▣ konstrukční (uhlíkové, legované),
- ▣ nástrojové (uhlíkové, legované).

Konstrukční oceli – uplatnění pro návrhy strojních zařízení pracujících v nejrůznějších provozních podmínkách (za zvýšených teplot, nízkých teplot, v korozních atmosférách apod.).

Kromě uhlíku (rozdělení viz dále) mohou obsahovat i další legující prvky pro zlepšení jejich vlastností.

Nástrojové oceli – jsou primárně určeny pro konstrukci nástrojů s dobrou odolností proti opotřebení.

# Konstrukční oceli

Konstrukční oceli pro běžné použití je možno rozdělit na:

- nízkouhlíkové oceli,
- středněuhlíkové oceli,
- vysokouhlíkové oceli.

Automatové oceli – specifické nízkouhlíkové oceli s výbornou obrobiteľnosťou (do 0,3 % S, P a max. 0,25 % Pb).

Středněuhlíkové a vysokouhlíkové oceli (0,25 - 0,8 % C)  
- použití v konstrukcích a strojních zařízeních, vhodné pro tepelné zpracování. Oceli s 0,2 %C - vhodné k cementování+kalení, nitridaci. Oceli s vyšším obsahem C jsou kalené a popouštěné.

# Konstrukční oceli

**Mikrolegované oceli** s nízkými obsahy V, Nb, Ti, jsou uhlíkové oceli se zvýšenou mezí kluzu, lepší žáropevností apod.

Legované oceli se zvýšeným obsahem Mn a Ni (do 2 % Mn a 4 % Ni) s dobrou houževnatostí. Oceli s Mo, W s dobrou odolností proti opotřebení.

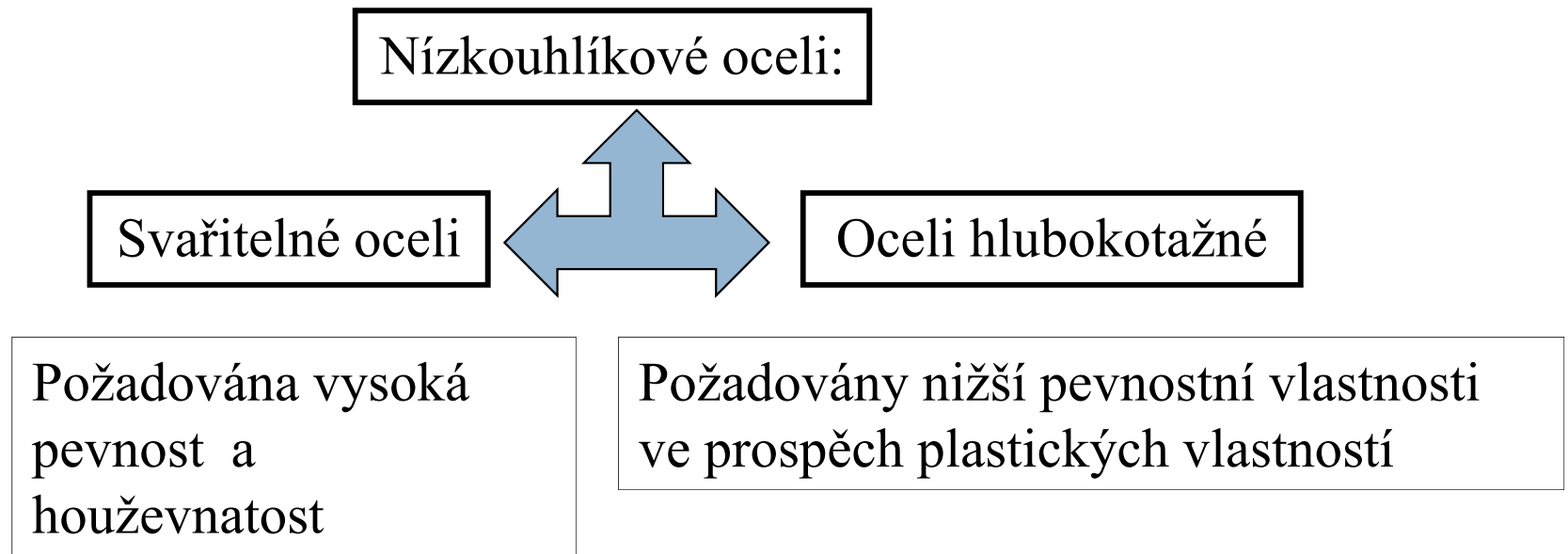
Nežádoucí prvky v ocelích:

H, O – způsobují křehkost.

S, P – zhoršují plastické vlastnosti, tvařitelnost.

# Nízkouhlíkové oceli

Rozdělení nízkouhlíkových ocelí z hlediska použití:



# Svařitelné oceli (nízkouhlíkové)

**Obsah uhlíku** je u těchto ocelí **nižší než 0,22 %**. U některých ocelí se zaručuje vrubová houževnatost při teplotě - 20°C. Tyto oceli se používají v přírodním stavu, tj. bez tepelného zpracování. Z hlediska použití při různých teplotách se tyto oceli rozdělují na oceli pro práci:

- a) za normální teploty,
- b) za snížené teploty,
- c) za zvýšené teploty (žárupevné).

Svařitelné se zvýšenou mezí kluzu ( $R_e$  nad 350MPa) vytvrzované, tepelně zpracované (feriticko-martenzitická nebo bainitická).

# Svařitelné oceli (nizkouhlikové)

**Svařitelnost ocelí** závisí především na chemickém složení. Jeho vliv se vyjadřuje pomocí tzv. **uhlíkového ekvivalentu**:

$$C_e = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Cr}{5} + \frac{\%Ni}{15} + \frac{\%Mo}{4} + \frac{\%Cu}{13} + \frac{\%P}{2} + 0,0024t,$$

Při svařování nelegovaných ocelí se musí počítat s tím, že uhlík v TOO způsobuje zvýšení tvrdosti a současně snižuje plasticitu - vnitřní pnutí mohou vést ke vzniku prasklin. Pripouští se max. 50 % obsahu martenzitu ve struktuře.

# Oceli hlubokotažné (nízkouhlíkové)

Oceli hlubokotažné jsou vhodné pro výrobu plechů k tváření (stříhání, tváření, protlačování – automobilový průmysl, potravinářský průmysl).

Degradace hlubokotažných plechů – **stárnutí**

Stárnutím nízkouhlíkových ocelí rozumíme rozpad více, či méně přesyceného tuhého roztoku železa  $\alpha$  – feritu, projevující se nižší plasticitou a houževnatostí za současného zvýšení pevnostních vlastností.

Zk. Hlubokotažnosti plechů - Zkouška dle Erichsena : Princip zkoušky spočívá ve vtlačování kulového tažníku do plechu a vyhodnocování vzniku trhliny v závislosti prohloubení- tl. plechu.



# Legované oceli (konstrukční)

Konstrukční oceli se zvláštními vlastnostmi (oceli pro speciální použití) je možno rozdělit na:

- oceli korozivzdorné a žáruvzdorné,
- oceli odolné proti opotřebení,
- oceli pro nízké teploty,
- oceli s vysokou pevností.

# Korozivzdorné a žáruvzdorné oceli

**Korozivzdorné a žáruvzdorné** oceli mají zvýšenou odolnost proti korozi za normální i zvýšené teploty (i tyto oceli postupně korodují, avšak mnohem pomaleji).

- **Korozivzdornost** - odolnost vůči korozi (elektrochemická) za normálních teplot (20°C).
- **Žáruvzdornost** - odolnost vůči korozi (chemická) za zvýšených teplot (nad 800°C).

## Rozdělení typů koroze dle mechanismu :

- **Chemická koroze** - probíhá jako chemická reakce mezi povrchem součástky a nevodivým prostředím.
- **Elektrochemická koroze** - probíhá pokud je součást ve vodivém prostředí (elektrolytu).

# Korozivzdorné a žáruvzdorné oceli

**Korozní odolnost uhlíkových ocelí je malá.**

- Uhlíkové oceli se nahrazují vysokolegovanými korozivzdornými a žáruvzdornými oceli.

Za určitých podmínek se kovy a jejich slitiny pokrývají ochrannou vrstvou tzv. **pasivační vrstvou**, která korozi značně zpomaluje (stávají se vůči korozi pasivní).

Tvorbu pasivační vrstvy podporuje především chrom nad 11,7% (Za zvýšených teplot se korozní pochody značně urychlují).

# Korozivzdorné a žáruvzdorné oceli

Základní rozdělení korozivzdorných a žáruvzdorných ocelí podle chemického složení resp. struktury:

- **vysokolegované chromové oceli (8 – 30 % Cr);**
- **chrom-niklové austenitické oceli (např. 18/9 – Cr/Ni);**
- chrom-manganové austenitické oceli s přísadou dusíku;
- vytvrditelné korozivzdorné oceli;
- dvoufázové oceli.

Použití: v chemickém, potravinářském a energetickém průmyslu - nádrže, zásobníky, nádoby, příbory, lopatky turbín, svorníky, rozváděcí potrubí apod.

# Oceli pro speciální použití

**Oceli odolné proti opotřebení** - strojní součásti vystaveny opotřebení (adheznímu, abrazivnímu nebo erozivnímu). Materiály odolné proti adheznímu opotřebení - oceli na kluzná ložiska.

**Oceli pro nízké teploty** musí splňovat požadavek vysoké lomové houževnatosti při nízkých teplotách. Použití v leteckém průmyslu, pro výrobu kyslíku a tekutých plynů apod.

**Oceli s vysokou pevností** jsou takové materiály, jejichž pevnost v tahu přesahuje 1500 MPa. Kombinací mechanického a tepelného zpracování může pevnost přesáhnout 3000 MPa.

# Oceli pro speciální použití

Oceli s vysokou pevností:

- **Legované oceli zušlechtěné** (pevnost  $R_m = 2200 - 2400$  MPa). Jde o oceli legované Cr, Mo, V používané v leteckém průmyslu např. na podvozky letadel.
- **Martenzitické vytvrditelné oceli** (oceli Maraging) se složením 12 - 25 % Ni, 8 - 18 % Co, 3 - 10 % Mo a s vytvrzovacími přísadami Ti, Nb, Al ( $R_m = 2200 - 3000$ ). Používají se především v leteckém a kosmickém průmyslu, slouží k výrobě velmi namáhaných torzních tyčí, pružin, kloubů, razících nástrojů apod.

# Nástrojové oceli

Podle způsobu práce se nástroje dělí na:

- ▣ nástroje pro práci za studena,
- ▣ nástroje pro práci za tepla,
- ▣ řezné nástroje.

Z mechanických vlastností jsou rozhodující **tvrdost**, **pevnost**, **houževnatost**. Z ostatních vlastností nízká tepelná roztažnost, odolnost proti opotřebení.

Podle chemického složení jsou nástrojové oceli:

- **uhlíkové**,
- **vysokolegované**,
- **rychlořezné**.

# Nástrojové oceli

**Uhlíkové nástrojové oceli** – pro výrobu jednoduchých nástrojů, ruční nářadí (pilové listy, sekáče, nože k nůžkám na plech, nástroje pro ražení, kovátka pro ruční kování, formy na plast a pryže).

**Vysokolegované nástrojové oceli** – nástroje pro stroje např. lisy, buchary, formy na tlakové lití (nástroje k tváření za tepla i za studena – kleštiny, děrovací, stříhací nože).

**Rychlořezné oceli** – nástroje s vysokými požadavky na odolnost proti opotřebení např. při strojním obrábění tj. soustružnické nože, frézy.



# Závěr

## Literatura:

- [1] Askeland, D.R. *The Science and Engineering of Materials*. Chapman & Hall, 1996.
- [2] Ptáček a kol. *Nauka o materiálu I a II*. CERM, 2003, 520+396 s.
- [3] Hluchý, M., Kolouch, J. *Strojírenská technologie 1*. Scientia, 2007, 266 s.
- [4] internet <<http://ime.fme.vutbr.cz/vyukazs.html>>
- [5] internet < [http://ime.fme.vutbr.cz/studijni\\_opory.html](http://ime.fme.vutbr.cz/studijni_opory.html) >

