



Ocel a slitiny železa

Petr Šidlof

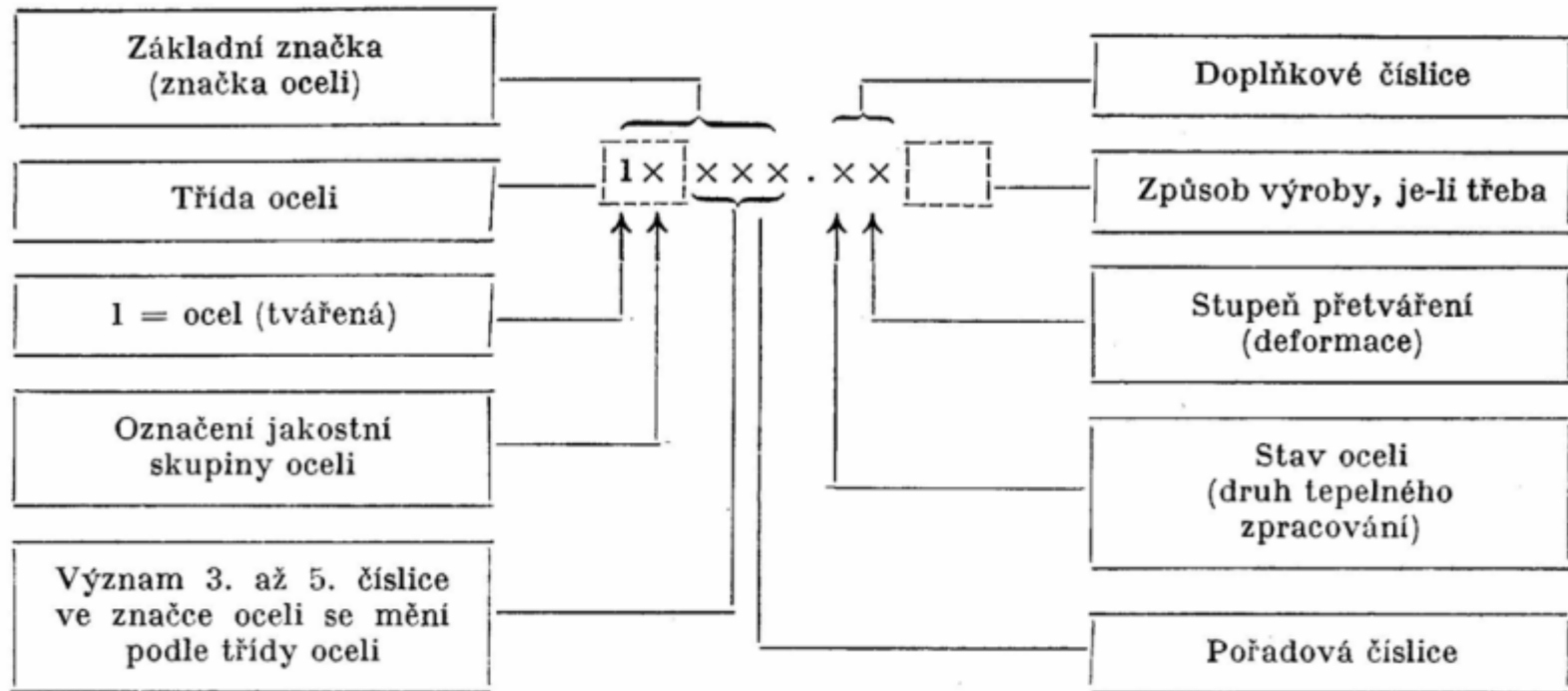


Vlastnosti železa

- nejčastější prvek na Zemi (dle hmotnosti), nejdůležitější technický kov
- $T_M = 1539\text{ °C}$, $\rho = 7874\text{ kg/m}^3$ (20°C), $\rho = 6980\text{ kg/m}^3$ (tavenina při T_M),
 $a = 5120\text{ m/s}$
- čisté železo .. měkké, tvárné
- feromagnetické vlastnosti – do Curieho teploty 760°C
- roční produkce (2015): 1600 Mtun (1. Čína 822 Mtun, 2. Japonsko 110 Mtun, 3. USA 88 Mtun, 4. Indie 87 Mtun, 5. J.Korea 71 Mtun, ČR 5 Mtun)

Ocel – slitina železa s uhlíkem (< 2.14% hm.) a dalšími legujícími prvky

Třídy ocelí dle ČSN (1)



Oceli třídy 10

- nízký obsah uhlíku (do 0.2%), nezaručuje se obsah P, S, dobře svařitelné
- pevnost řádově 300-500 MPa, nejpevnější až 800MPa (kolejnice)
- stavební a strojní konstrukce – betonové výztuže, nosníky, jeřábové a lodní konstrukce



Třídy ocelí dle ČSN (2)

Oceli třídy 11

- zaručen obsah P, S
- pevnost řádově 350-900 MPa
- hlubokotažné plechy – karosářské plechy (velmi nízký obsah uhlíku + mikrolegování)
- ozubená kola, hřídele
- automatové oceli – vysoký obsah S (vázaná na Mn) – sériově vyráběné díly (šrouby)

Oceli třídy 12

- uhlíkové – k cementování, zušlechťování
- hřídele, rotory pro turbogenerátory, velká ozubená kola, hnací soukolí

Oceli třídy 13-16 - slitinové

- 13: Mn/Si – pružinové (vysoká pevnost a únavová životnost), transformátorové plechy
- 14: Cr + Mn, Si, Al – ložiska
- 15: Cr + V, Mo, W – vysokotlaké kotle a trubky, turbíny (žáropevnost)
- 16: Ni, Cr + W, V, Mo – vysoké meze kluzu při dobré houževnatosti



Třídy ocelí dle ČSN (3)

Oceli třídy 17 – slitinové s vysokým obsahem legujících prvků

- korozi vzdorné oceli ($> 12\%$ Cr): austenitické Cr+Ni (nádobí, zdravotnický materiál), feritické 20-20%Cr, 0%Ni (žárovzdorné)
- žárupevné oceli (turbínové lopatky, tepelné výměníky) - pevnost při vysokých teplotách, odolnost proti creepu – tepelně stabilní karbidy (Mo, V, W)

Třída 18: slinuté karbidy

- WC, TiC, TaC, NbC, Cr₃C₂. Pojivo - kobalt

Oceli třídy 19 - nástrojové

- uhlíkové nebo slitinové
- rychlořezné oceli – až 18% W

Litiny

litina = slitina železa, uhlíku ($> 2.1\%$) a případně dalších prvků

- výborně slévatelné
- levnější než ocel
- potrubí, skříně čerpadel, bloky motorů, topná tělesa, setrvačníky

Bílé litiny

- $\alpha\text{-Fe} + \text{Fe}_3\text{C}$
- křehké, velmi tvrdé, prakticky neobrobitelné

Grafitické litiny

- $\alpha\text{-Fe} + \text{C}$
- tvárné litiny (s kuličkovým grafitem): mechanicky srovnatelné s ocelí (klikové hřídele)
- šedé litiny (s lupínkovým grafitem): velmi levné