

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt: Inovace oboru Mechatronik pro Zlínský kraj Registrační číslo:
CZ.1.07/1.1.08/03.0009

05 Technické materiály - litina, neželezné kovy

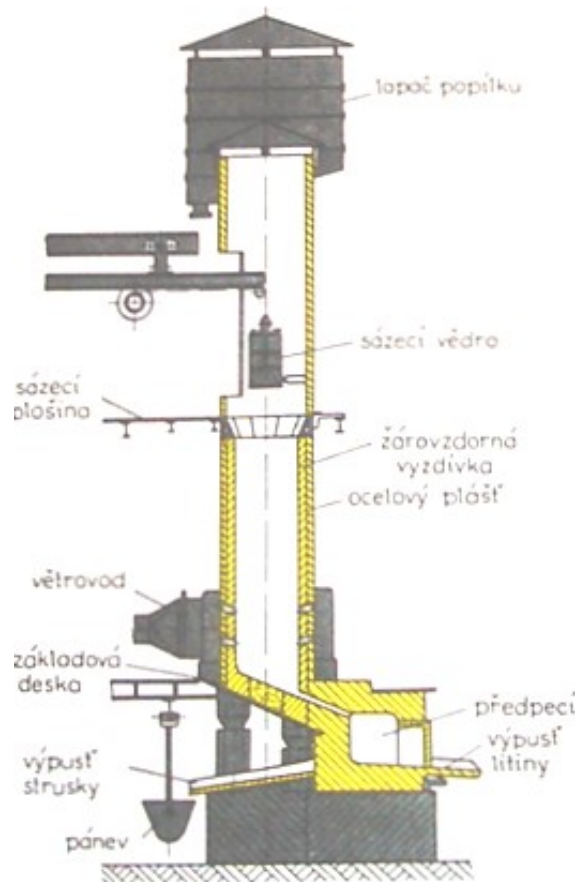
Vyrábí se ze surového železa a odpadových surovin převážně v kuplovných nebo v elektrických pecích. Taví se při teplotě nižší než ocel, zhruba při teplotě 1200°C
Litina - slitina Fe+C (2,14% -4%)+Si,Mn, P

Rozdělení litiny:

- Šedá
- Tvárná
- Bílá
- Temperovaná

a) Šedá litina

Šedá litina je nejčastěji používaným konstrukčním materiálem k odlévání nosných částí strojů. Kvůli lupínkovému grafitu má omezenou pevnost a její houževnatost je velmi malá.



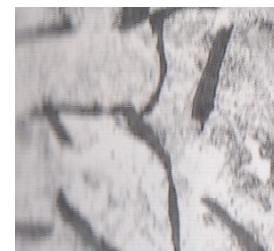
Značení: 4224 xx

10
15
20
25

R_m

Pevnost litiny .10 MPa

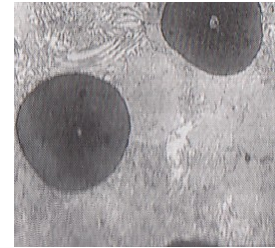
Lupínkový grafit rozřezává základní hmotu



b) Tvárná litina

Značení 42 23xx

Je to litina očkovaná hořčíkem, slitinami hořčíku a ferosiliciem. Grafit je na rozdíl od šedé litiny zrnitý, což se projevuje výrazným zlepšením mechanických vlastností. tím stoupne pevnost až na 900 MPa. Je vhodná pro součásti namáhané dynamicky nebo otěrem



c) Bílá litina

Chemické složení u bílé litiny je podobné jako u šedé litiny, vzniká při rychlém ochlazení. Je velmi tvrdá, křehká, obrobitelná pouze broušením

d) Temperovaná litina

Je to houževnatý a dobře obrobitelný materiál, který se vyrábí tepelným zpracováním – temperováním bílé litiny. Při temperování nastává rozklad cementitu.



B Neželezné kovy

Rozdělení:

1. Podle hustoty

- a) Lehké kovy $\rho < 5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ -Al, Mg, Ti
- b) Těžké kovy $\rho > 5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ -Cu, Zn, W, Cr, Pb atd.

2. Podle teploty tání

- a) Nízkotavitelné -Sn, Zn, Pb
- b) Vysokotavitelné -W, Mo, Ni

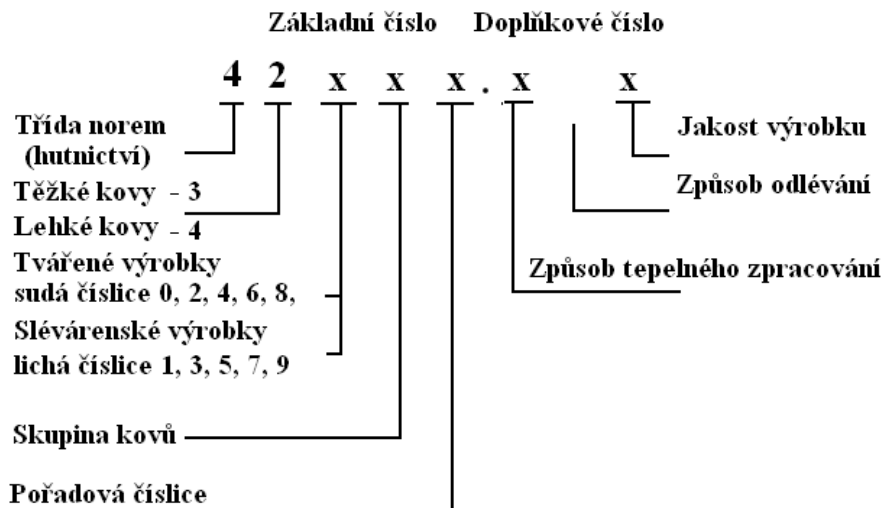
3. Drahé kovy

-Au, Ag, Pt

4. Zvláštní kovy

- a) Radioaktivní -U, Pu, Ra
- b) Polovodiče -Ce, Si

Označování neželezných kovů



Barevné kovy

Hliník-Al

Fyzikální vlastnosti:

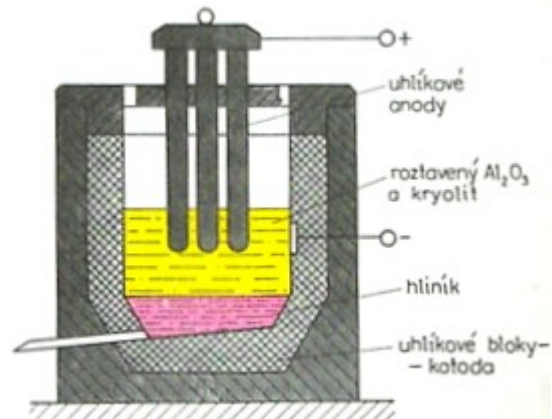
-hustota = $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

-bod tání = 660°C

Slitiny

-**dural** (Al+Cu+Mg)

-**siluminium** (AL+Si+Cu)



Vyrábí se z bauxitu, odlévá se do housek, bloků, ingotu kruhového nebo čtvercového průřezu. Pevnost měkkého hliníku je 40 – 70 MPa, tvrdost HB 15 – 20, tvářením za studena může dosáhnout pevnost až 200 MPa. Dobře odolává povětrnostním vlivům, je dobře svařitelný, čistý špatně slévateľný, obrobiteľnosť není dobrá, neboť se maže.

Použití: V elektrotechnice, stavebnictví, na skříně leteckých a vznětových motorů apod.

Hořčík-Mg

Fyzikální vlastnosti:

- hustota = $1,74 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

- bod tání = 650°C

Slitiny

- **elektron** = (Al+Zn+Mg)

Vyrábí se elektrolýzou při 700 až 750 °C, pevnost litého hořčíku je 100 a tvářeného 200 MPa. Má menší odolnost proti povětrnostním vlivům než hliník. Při obrábění hoří, chladí se stlačeným vzduchem.

Použití: disky na auto

Titan-Ti

Fyzikální vlastnosti:

- hustota = $4,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

- bod tání = 1665°C

Slitiny

α plechy, lopatky parních turbín

$\alpha + \beta$..pevnost větší než u α

βchemický a farmaceutický průmysl

Tvárnost titanu za studena je dobrá, v ochranné atmosféře jej lze svařovat, obrobiteľnosť špatná, odolnost proti korozi dobrá

Použití: na stavbu letounů, motorů

Měď-Cu

Fyzikální vlastnosti:20

-hustota = $8,96 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$



-bod tání =1083°C

Slitiny

- **bronz** = Cu+Sn (bronzы cínové, hliníkové, manganové, niklové, červené)
- mosaz = Cu+Zn - až 700 MPa tvářené mosazi nazýváme **tombaky**, mosaz niklová - **nové stříbro** nebo **pakfong** nebo **alpaka**

Vyrábí se redukcí rud, nejčastěji sulfidů, zpracovává se hlavně tvářením nad teplotou 650°C, špatně zaplňuje formu, pevnost 220 MPa, tvrdost 50 HB, svařitelnost dobrá, pájitelnost a odolnost proti korozi velmi dobrá, obrábění dost obtížné, protože se maže. Velmi dobře odolává povětrnostním vlivům

Použití: Elektrotechnický průmysl - vodiče, stavebnictví.

Nikl - Ni

- hustota = $8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 1453°C
- pevnost = 300 – 500 MPa
- tvrdost HB = 85
- tvárnost za tepla dobrá
- tvárnost za studena dobrá
- slévatelnost dobrá
- svařitelnost dobrá
- pájitelnost dobrá
- odolnost proti korozi velmi dobrá



Použití: do slitinových ocelí jako legující prvek, akumulátory, povrchové úpravy.

Olovo - Pb

- hustota = $11,34 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 327°C
- pevnost = 15 MPa
- tvrdost HB = 3
- tvárnost za tepla velmi dobrá
- tvárnost za studena velmi dobrá
- svařitelnost velmi dobrá
- pájitelnost velmi dobrá
- odolnost proti korozi velmi dobrá



Galenit

Získává se z rud nejčastěji ze sulfidových – leštěnec olověný neboli **galenit**, slitina Pb + Sb + Sn - **liteřina**

Použití: protizávaží, setrvačníky, radiologie, důležité slitiny olova jsou kompozice a měkké pájky

Zinek - Zn

- hustota = $7,13 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 419°C
- pevnost = 150 - 300 MPa
- tvrdost HB = 31
- tvárnost za tepla dobrá
- tvárnost za studena dobrá
- slévatelnost velmi dobrá



Sfalerit

- svařitelnost nesvařuje se
- pájitelnost velmi dobrá
- odolnost proti korozi dobrá

Vyskytuje se nejčastěji v sulfidech a uhličitanech

Použití: K pozinkování kovů, do slitin.

Cín - Sn

- hustota = $7,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 232°C
- pevnost = 30 MPa
- tvrdost HB = 5
- tvárnost za tepla dobrá
- tvárnost za studena dobrá
- slévatelnost velmi dobrá
- svařitelnost nesvařuje se
- pájitelnost velmi dobrá
- odolnost proti korozi velmidobrá



Získává se redukcí z cínových rud

Použití: K pozinkování kovů, do slitin. Za studena ho lze válcovat na fólie zvané **staniol**, měkké pájky, kompozice

Kompozice

Jsou to slitiny určené k vylévání pánví kluzných ložisek strojů, pracujících při velkých rychlostech a menších tlacích. Jedná se o kompozice cínové a olověné.

Pájky

měkké pájky – teplota tavení do 500°C

slitiny Pb + Sn

měkké pájky - teplota tavení nad 500°C - mosaz, stříbro - (Cu Sn Ag, Cu Ag Sn, Ag Cu Zn)



Další důležité kovy

Kobalt - Co

- hustota = $8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 1495°C

Slitiny

stelit (real) – (C + Co + Cr + W + Fe) – tvrdá slitina, odolná proti opotřebení a korozi i za vysokých teplot

Použití: Je důležitou přísadou do žárovevných a žárovzdorných slitin. Zejména slitiny jsou vhodné pro tryskové a letecké motory.

Wolfram – W

- hustota = $19,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- bod tání = 3380°C
- pevnost = 1100 MPa
- tvrdost HB = 200

- tvárnost za tepla dobrá
- tvárnost za studena omezená
- slévatelnost není
- svařitelnost obtížná
- pájitelnost obtížná
- odolnost proti korozi dobrá

Zpracovává se obtížně, je drahý.

Použití: Legující prvek do slitin. U nástrojových ocelí je důležitou karbidotvornou přísadou. Další oblast použití je prášková metalurgie.

Molybden - Mo

- hustota = $10,2 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$
- bod tání = 2630°C
- pevnost = 700 MPa
- tvrdost HB = 150
- tvárnost za tepla dobrá
- tvárnost za studena dobrá
- slévatelnost není
- svařitelnost obtížná
- pájitelnost dobrá
- odolnost proti korozi dobrá



Je základem důležitých žárovevých slitin.

Použití: Legující prvek do slitin především u nástrojových ocelí. Další oblast použití je spolu s wolframem prášková metalurgie.

Antimon – Sb

Podobá se zinku, je však tvrdý a velmi křehký, bod tání – 630°C , používá se ho jako přísady do slitin olova kompozic.

Vismut - Bi

Má bílou barvu a je křehký, je měkký a křehký, bod tání je 271°C , používá se jako přísada nízkotavitelných slitin a pájek.

Berylium - Be

Má hustotu $1,82 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$, přitom vysokou teplotu tání 1315°C . Rovněž mechanické a chemické vlastnosti jsou vynikající, elektrická a tepelná vodivost velmi dobrá. Používá se při stavbě raket a letadel, je však vzácné a velmi drahé.



Kadmium - Cd

Podobá se zinku, je bílé a měkké, bod tání 321°C . Je součástí snadno tavitelných slitin a pájek i pájek stříbrných. využívá se v jaderné energetice.

Chrom - Cr

Bílý lesklý kov, hustota $7,14 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$, bod tání 1910°C , mimořádná odolnost proti korozi, přísady do slitin, pokovování.

Vanad – V

Velmi podobný chromu, používá se jako přísad do slitin (váže nečistoty).

Mangan - Mn

Bod tání 1245°C , jako legující přísada zlepšuje především mechanické vlastnosti.