NEŽELEZNÉ KOVY

NEŽELEZNÉ KOVY

Jsou to kovy bez složky ŽELEZA

Rozdělení podle hustoty:

- lehké – do 5000 kg/m^3 (Al, Mg, Ti)
- těžké – nad 5000 kg/m^3

Rozdělení podle teploty tání:

- s nízkou teplotou tání
- se střední teplotou tání
- s vysokou teplotou tání

HLINÍK – ALUMINIUM - Al

Vyrábí se z horniny zvané bauxit

Hliník patří mimo ocel k nejpoužívanějším kovovým konstrukčním materiálům

Výhody:

- je nízká hustota
- poměrně dobrá pevnost (u některých slitin hliníku je pevnost srovnatelná s ocelí)
- pokud slitiny hliníku neobsahují měď, jsou velmi odolné proti atmosférické korozi a látkám kyselé povahy
- svařitelnost
- dobrá tepelná i elektrická vodivost

HLINÍK – ALUMINIUM - Al

Nevýhody:

- nízká tvrdost
- obtížné třískové obrábění
- elektrochemická koroze

Slitiny hliníku dělíme na slitiny ke tváření a na slitiny slévárenské.

SLITINY HLINÍKU

K tváření:

Al-Mg a Al-Mn

- neobsahují měď, proto mají velkou odolnost proti korozi i bez povrchové ochrany, ale nelze je podstatně zpevnit – odstraníme přidáním křemíku

- přidáním křemíku vznikne slitina *AlMg1Si1Mn*, která se používá na součásti se střední pevností (Rm – 300 MPa) dlouhodobě pracující při teplotách +50 až -70°C

    - výrobky tvarově složité, tenkostěnné, duté, nýtované konstrukce, na letadla a vozidla, pro jemnou mechaniku, pro mlékárenský a jiný potravinářský průmysl, ve stavební architektuře (rámy, skříně železničních vagónu, nádrže, stavební přepážky, potrubí, šrouby, ojnice, rotory, součásti zemědělských, textilních a zpracovatelských strojů, nosné konstrukce).

SLITINY HLINÍKU

K tváření:

Al-Cu-Mg

- jsou nejpoužívanějšími materiály této skupiny **(duraly a superduraly)**
- Vytvrzováním dosahují značné pevnosti (Rm až 350MPa)

AlCu4Mg – konstrukční materiál se střední pevností, dobře třískově obrobitelný, málo chemicky odolný, citlivý k mezikrystalické korozi, náchylný k tvorbě trhlin při svařování.

- Vhodný materiál pro součástky a konstrukční prvky letadel, kolejových vozidel, automobilu a jiných dopravních prostředků, zejména konstrukcí nýtovaných a šroubovaných.

Typické výkovky: lopatky chladících ventilátoru, vrtulové listy, kryty vrtulového náboje

SLITINY HLINÍKU

K tváření:

AlZn6Mg2Cu

– patří k nejpevnějším slitinám a dosahuje pevnosti až 580 Mpa

Nedostatkem je sklon ke korozi pod napětím, nižší lomová houževnatost a vyšší vrubová citlivost než u duralu.

Al-Li*(lithium)*

– patří k vývojovým slitinám. Přínosem těchto slitin je jejich o 5 až 10% nižší hmotnost a zvýšený modul pružnosti v tahu

SLITINY HLINÍKU

Slévárenské slitiny:

Al-Si (siluminy)
– mají dobrou odolnost proti korozi a po zpevnění přidáním mědi a hořčíku vzniknou speciální siluminy používané pro tvarové složité a tenkostěnné odlitky, např. skříně spalovacích motoru a převodovek, písty, hlavy válců, řemenice, pouzdra, disky kol, součásti pro letadla, apod.

Al-Cu
– použití je malé, musí se povrchově chránit pro špatnou odolnost proti korozi. Používají se pro odlitky namáhané vyššími teplotami, např. hlavy válců a písty větších rozměrů.

SLITINY HLINÍKU

Slévárenské slitiny:

Al-Mg
– mají nejvyšší měrnou pevnost a rázovou houževnatost ze všech slévárenských slitin hliníku. Má horší slévatelnost, což se odstraňuje přidáním křemíku. Slitiny Al-Mg-Si se používají na výrobu žebrovaných hlav válců, odlitky vystavené povětrnostním vlivům (automobilové kování), fotopřístroje, nádoby pro styk s potravinami, apod.

Al-Zn-Mg
– mají lepší slévárenské vlastnosti a odolnost proti korozi než slitiny Al-Cu a Al-Mg

HOŘČÍK A JEHO SLITINY

Surovinou pro výrobu hořčíku je magnezit, dolomit, ale také mořská voda. Ke konstrukčním účelům se nehodí, většina je spotřebována pro slitiny. Jeho snadná vznětlivost je využívána v pyrotechnice.

Mg-Al-Zn (elektron)
– je to nejvíce používaná slitina hořčíku. Pro konstrukční účely se hodí hlavně ve stavu litém.

Mg-Zn-Zr
– mají vyšší hodnoty meze kluzu a meze pevnosti v důsledku zpevňujícího vlivu zinku

Mg-Zn-Zr-Nd
– působením neodymu jsou tyto slitiny použitelné až do teploty250°C.

SLITINY HOŘČÍKU

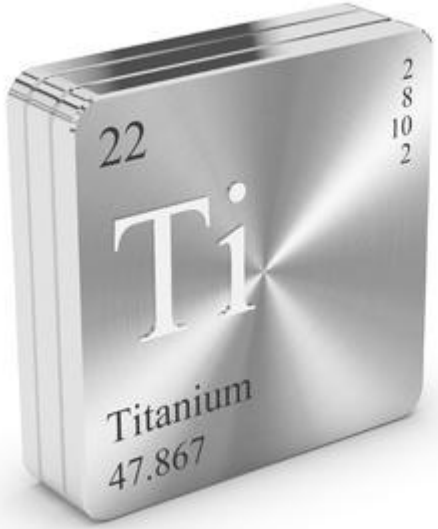
Mg-Zn-Zr-Th
– slitiny s thoriem patří k hořčíkovým slitinám s nejvyšší žárupevností. Fungují dlouhodobě za teplot 350°C

Mg-Sm (samarium) a Mg-Er (erbium) jsou dosud vývojové materiály

Slitiny hořčíku se pro své specifické vlastnosti používají v letecké a raketové technice, v menší míře v přístrojové, zejména optické technice, jaderné energetice, v automobilovém průmyslu a ve stavbě textilních strojů

TITAN

Předností titanu je jeho nízká měrná hmotnost při poměrně vysoké měrné pevnosti, která převyšuje v některých případech i pevnost ocelí. Významná je i možnost použití za nízkých teplot pod bodem mrazu a vysoká odolnost proti korozi. Nedostatkem jsou vysoké náklady na výrobu a zpracování, nízký modul pružnosti vtahu, špatné třecí vlastnosti a nemožnost zpracování vratného odpadu drahého materiálu ve větším množství.



SLITINY TITANU

slitiny α

– obsahují hliník a případně cín i zirkon. Mají dobrou pevnost a odolnost proti křehkému porušení i za velmi nízkých teplot. Žáropevnost je do 300°C. U nás byla vyvinuta slitina TiAl5Sn3, z níž se vyrábí např. lopatky pro velké parní turbíny.

slitiny α+β

– jsou to nejpoužívanější slitiny titanu (např. slitina TiAl6V4 s pevností v tahu až 1125MPa). Používají se pro silové zatížené součásti jako lopatky turbín a kompresorů, spojovací elementy, součásti pro letecký průmysl, jízdní kola, sportovní nářadí, apod.

Slitiny β

– jsou to vývojové materiály. Výhodou je velmi vysoká odolnost proti korozi a velmi dobrá tvářitelnost za pokojové teploty. Nevýhodou je vetší hmotnost než u jiných slitin titanu, ale po vytvrzení dosahují pevnosti až 1400 MPa.

SLITINY TITANU

Použití:

- Letectví
- Raketovém a vojenském průmyslu
- Chemický průmysl
- Strojírenství
- Potravinářský průmysl

Vlastnosti:

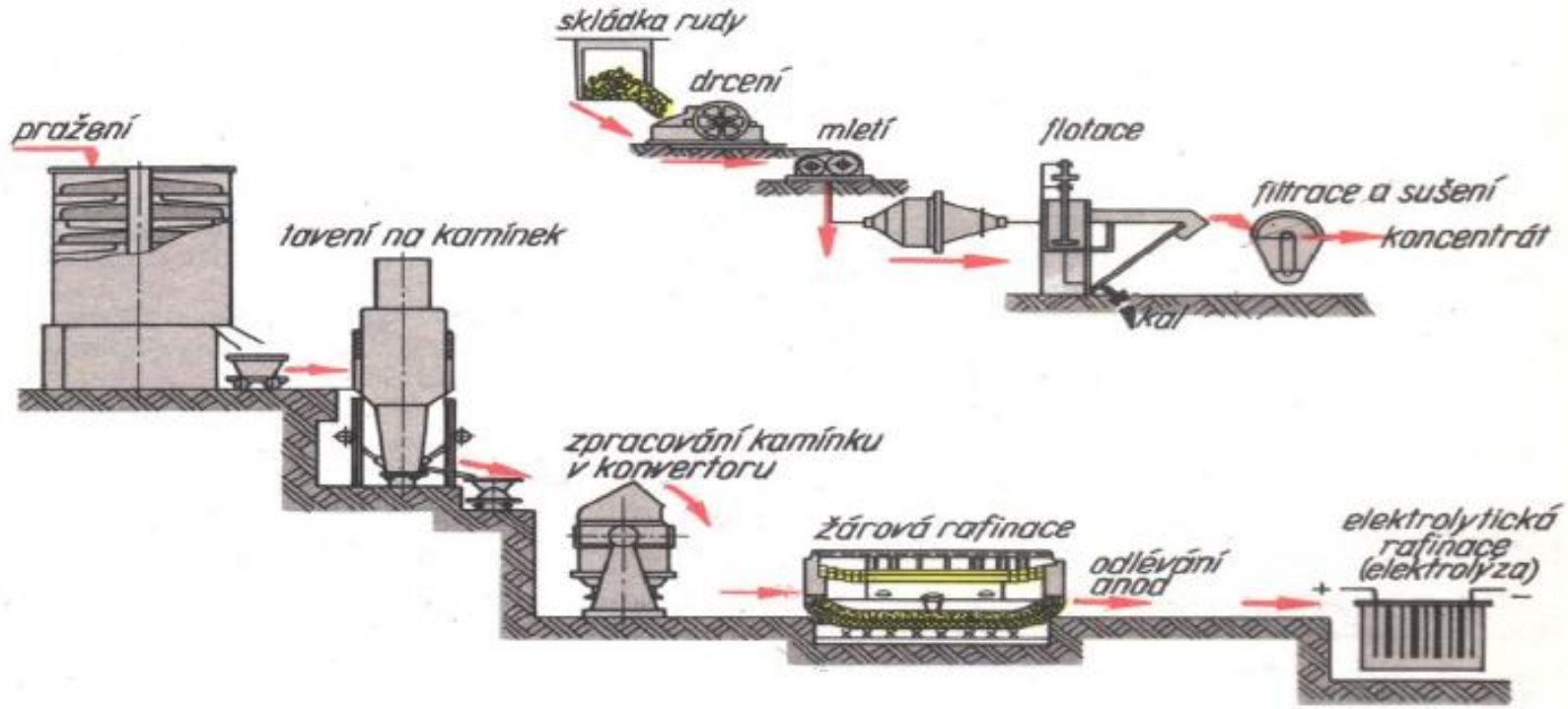
- Odolnosti proti agresivním chemikáliím
- Odolnosti proti mořské vodě

Výrobky:

- Lopatky parních turbín, vysokorychlostní kola ventilátoru, spojovací součástky, extrémně namáhané pružiny, sací ventily a ojnice vysokootáčkových motoru, výměníky tepla aj.. Kostní a dentální implantáty. Vložkování komínů elektráren

MĚĎ

Čistá měď se nalézá ve větším množství jen u Hořejšího jezera v USA. Nejčastěji se dobývá z rud, v nichž je obsažena v podobě sirníku (chalkopyrit, chalkosin, bornit, nebo jako kyslíková sloučenina (kuprit, malachit, azurit).



MĚĎ

Asi polovina vyrobené mědi se spotřebuje na měděné výrobky (vodiče pro elektrotechniku, zařízení vystavená nízkým teplotám, jako nádoby na tekutý dusík apod., nebo nádoby vystavené vysokým teplotám potřebující dobrou tepelnou vodivost, např. výměníky tepla, varné nádoby v cukrovarech, dále jako střešní krytina, okapy a žlaby pro svoji vysokou životnost).

Druhá polovina se používá na přípravu slitin:

- Mosazi
- Bronzy

MOSAZ

Je to slitina **mědi** se **zinkem**, případně s **jinými prvky**. Dělí se na mosazi určené ke tváření (obsah Zn 5 až 42%) a k odlévání. Mosaz je nemagnetická, pevnost je vyšší než u čisté mědi a je odolná proti chemickým a povětrnostním vlivům.

MOSAZ

Tvářené mosazi

Automatová mosaz Ms58Pb2 se používá na výrobu šroubu a jiných součástí hromadné výroby, obráběných na automatických soustruzích, na součásti kované nebo lisované za tepla, např. armatury apod.

Mosaz Ms63 se používá v elektrotechnice na objímky žárovek, součásti vypínačů, svítidel, dále na výrobu přístrojů, automobilových chladičů.

Mosaz Ms70 je vhodná pro pružiny, lopatky parních turbín

Mosaz Ms80-90 je používána pro elektrotechniku, součásti přístrojů pro měření tlaku, vlnovce, membrány, síta, armatury, apod.

MOSAZ

Slévárenské mosazi

Ms58-63 mají dobrou zabíravost, ale velké smrštění a náchylnost pro tvoření dutin a staženin. Jejich obrobitelnost zlepšuje přidání olova. Používají se pro méně namáhané lité součásti čerpadel, armatury plynovodu a vodovodu, stavební a nábytková kování, ozubená kola, šneky, ventily, ložisková pouzdra.

Zvláštní mosazi

Mají kromě zinku přísady dalších kovu. Mosazi s cínem mají výborné akustické vlastnosti, a proto se používají pro výrobu hudebních nástrojů. Mosazi s přísadou niklu mají vysokou pevnost a odolnost proti korozi. Používají se pro lékařské nástroje a na výrobu pružin. Postříbřené se hodí na jídelní příbory. Mosazi s hliníkem jsou vhodné pro armatury, ventilová sedla a kondenzátorové trubky. Mosaz s vyšší teplotou tavení než 500°C se používá k pájení natvrdo.

BRONZ

Cínové

Tvářené cínové bronzy mají 9% Sn a používají se ve strojírenství pro výrobu značně namáhaných kluzných ložisek, v elektrotechnice pro výrobu součástí spínačů, v papírenském průmyslu pro výrobu sít, v hodinářství pro výrobu pružin.

Slévárenské cínové bronzy mají 10 až 12% Sn a jsou vhodné pro součásti namáhané otěrem jako jsou věnce ozubených kol, šroubová kola, sedla ventilu čerpadel, vysokotlaká čerpadla, apod. Bronzy s 14 až 16% Sn se používají pro značně namáhané díly, např. čočky patních ložisek. Bronzy s 20 až 22% Sn (zvonovina) se používá k odlévání zvonu. Bronzy s 30 až 33 % Sn (zrcadlovina) se používají pro optická zrcadla.

BRONZ

Hliníkové

Mají až 12% Al, který zvyšuje pevnost a tvrdost bronzu (při větším množství se zvyšuje křehkost. Mají vysokou odolnost proti korozi, otěruvzdornost a dobré kluzné vlastnosti. Jsou vhodné pro plakety, mince, čelisti odporových svářeček, svorky elektrických přívodu k pecím, šneková kola, armatury, ventilová sedla, ložiska pro velké tlaky a malé rychlosti.

Křemíkové

Používají se jako náhrada za drahé cínové bronzy. Mají vyšší pevnost a širší teplotní rozsah použití (-180 až +200°C)

Olověné

Olovo dává slitině velmi dobré kluzné vlastnosti, proto se používá na výstelky ocelových pánví kluzných ložisek, určených pro vysoké měrné tlaky, vysoké obvodové rychlosti a velké provozní teploty.

OLOVO

Je to materiál velmi měkký, dobře tvárný, obrobitelný i slévatelný, **nedá se dobře pilovat, neboť se maže**. Předností olova je **odolnost proti korozi** (na vzduchu se pokrývá vrstvou oxidu, která ho chrání před další korozí) a odolnost proti silným anorganickým kyselinám (např. zředěná kyselina dusičná ho napadá, je-li však její koncentrace vyšší než 60%, olovo jí odolává.

Organické kyseliny, alkalické látky a dokonce i destilovaná voda olovo narušují. Nevýhodou je, že je toxické (jedovaté), zejména jeho páry. Olovo se používá v chemickém průmyslu (pro nádoby a potrubí ve výrobě kyseliny sírové). Velmi vysoká hustota ho řadí mezi materiály, které se využívají pro opláštění proti radiaci (rentgenovému záření) a jako protizávaží při vyvažování různých mechanizmů, např. setrvačníky, disky kol, apod.

SLITINY OLOVA

a) **liteřina** – je to slitina olova s antimonem a cínem, která se používá na lití písmen v tiskařství

b) měkké pájky – přídavný materiál pro měkké pájení (teplota tavení do 500°C) ve složení cín + olovo. Procentuální složení těchto dvou kovu je různé z hlediska použití. Cín je dražší, ale zdravotně nezávadný, proto jeho obsah ve slitině je určující pro použití měkké pájky.

c) kompozice (ložiskové kovy) – kluzná ložiska jsou obvykle tvořena nosnou ocelovou nebo litinovou pánví, na které je nalitím a seříznutím nanesena pouze tenká vrstvička kompozice tloušťky 0,1 až 0,5 mm. Od materiálu kompozice se žádá pevnost v tlaku, tvrdost, odolnost proti opotřebení, únavě, korozi, zadírání, dobré kluzné vlastnosti, tepelná vodivost, malá tepelná roztažnost, dobrá slévatelnost. Olověné kompozice jsou slitiny soustavy Pb-Sb-Sn (Sb – antimon – jeho účelem je zvýšení tvrdosti a pevnosti kompozice).

CÍN

Získává se z rudy zvané cínovec. Vyskytuje se v modifikaci beta nad teplotou 13,2°C, pod touto teplotou se označuje jako modifikace alfa (cínový mor) ve které cín degraduje. Cín má dobrou odolnost proti korozi a není jedovatý jako olovo. Je dobře slévatelný a tvárný.

Používá se k povrchové ochraně předmětu v potravinářském průmyslu, dále do slitin měkkých pájek a kompozic – viz olovo. Cínové kompozice se používají pro náročnější podmínky, např. ložiska rychloběžných motoru.

ZINEK

Velmi dobrou vlastností zinku je jeho odolnost proti atmosférické korozi, mořské vodě, benzínům a olejům. Špatně odolává destilované vodě, vodní páře, kyselinám a silnějším zásadám. Většina vyprodukovaného zinku se použije k povrchové ochraně ocelí. Zbývající podíl se používá k přípravě slitin jako přísadový kov (mosazi), viz odstavec med.

KONEC