

Otázka: Přehled technických materiálů

Předmět: Technologie a strojírenství

Přidal(a): barulik

Výroba surového železa

- Surové železo se vyrábí ve vysokých pecích ze **železných rud**, které obsahují železo ve sloučeninách (nejčastěji oxidy, uhličitany nebo křemičitany). Redukcí těchto chemických sloučenin oxidem uhelnatým, popřípadě uhlíkem se za vysokých teplot uvolňuje z rud čisté železo.

V našich hutích zpracováváme tyto železné rudy

- Magnetovec – nejbohatší železná ruda. Černý a velmi tvrdý, obtížně se redukuje.
- Krevel – červený a velmi snadno se redukuje
- Hnědel – nejrozšířenější železná ruda. Žlutohnědé barvy. Redukuje se ze všech železných rud nejsnadněji
- Ocelek – světle žlutý. Po vypražení se dá snadno redukovat
- Nučická ruda – nejdůležitější českou železnou rudou.

Kromě uvedených rud se zpracovává i ocelový odpad. Jeho podstatnou část tvoří okuje.

Před zavážením do vysoké pece se železné rudy upravují na vhodnou velikost, zbavují se hlušin, vody a síry.

Palivo – koks vyrobený z černého uhlí

Struskotvorné přísady – nejčastěji je to vápenec

Vzduch – vháněný do vysoké pece dodává kyslík potřebný k hoření paliva

Vysoká pec

- Hlavní části – kychta, šachta, rozpor, zarážka, nístěj
- Vysoká pec je vysoká 28 až 32 metrů a má průměr 10 až 12 metrů
- Je vyzděna žáruvzdorným zdivem – šamotové cihly
- Produkty z vysoké pece jsou – surové železo, vysokopecní plyn, vysokopecní struska.
Surové železo je hlavní produkt. Vypouští se buď do velkých pánví v nichž jed dopravujeme do ocelárny ke zpracování na ocel, nebo na lící pole, kde tuhne v pískových formách v housky nebo v kovových formách v desky.

Surové železo rozdělujeme na:

- Ocelářenské (bílé) – tvrdé, které slouží k výrobě oceli
- Slévářenské (šedé) – měkké, které slouží k výrobě litiny
- Speciální – feroslitiny, které slouží jako přísady při výrobě oceli

Vysokopecní plyn – využívá se k vytápění místností, k pohonu motorů, vytápění pecí

Vysokopecní struska – zpracováváme ji na vysokopecní cement, struskovou vlnu, které používáme pro tepelnou izolaci, dlažební kostky, struskový štěrk, struskový písek

Výroba šedé litiny

- Šedá litina se vyrábí ze šedého surového železa, staré zlomkové litiny a ocelového šrotu. Suroviny se přetavují v peci zvané kuplovna nebo v plamenných pecích nístějových nebo v pecích elektrických. Je slitinou železa, uhlíku, a dalších prvků zejména křemíku, manganu, fosforu a síry. Taví se při teplotě 1100 až 1300°C. Pevnost šedé litiny je 150 až 300 MPa. Zhotovujeme s ní odlitky nepříliš namáhaných strojních i stavebních součástí
- Očkovaná litina – vyrábí se ze šedé litiny tak, že se do litiny vytékající z kuplovny vhodí

odměřené množství ferosicilia nebo feroslitiny s křemíkem a vápníkem, kterému říkáme očkovadlo. Ploché krystaly grafitu se sbalí v drobné kuličky, takže se pevnost litiny zvětší až na 400 MPa.

- Tvárná litina – vyrábí se rovněž ze šedé litiny, ale očkuje se hořčíkem. Tím vzniká velmi jemný a kuličkový grafit, který zlepšuje mechanické vlastnosti litiny. Pevnost v tahu se zvyšuje až na 700 MPa při tažnosti 15%. Odlitky jsou pevné snadno obrobitelné, tvárné a odolávají korozi a vysokým teplotám
- Tvrzená litina – velká povrchová tvrdost odlitků. Získáme ji odléváním šedé litiny do kovových forem, do kterých jsou vložena chladítka. Povrch odlitku je tvrdý a odolný proti opotřebení a plochy odlitku, které je potřeba po odlití opracovat jsou měkké
- Temperovaná litina – se získává zkujněním odlitků z bílého surového železa. Pevnost temperované litiny v tahu je 350 až 400 MPa. Vyrábíme z ní klíče, háky, součásti hospodářských strojů
- Vezikulární litina – je nový druh litiny. Grafit je vyloučen ve formě vezikulární – červíkovité. Nejvíce se zatím využívá v automobilovém průmyslu

Výroba oceli

- Snížením obsahu uhlíku pod 1,8% se změní surové železo na kujné (ocel). Jeho mechanické vlastnosti dále podstatně zlepšíme snížením obsahu, případně úplným odstraněním škodlivých prvků. Toho dosáhneme zkujňováním, při němž se uhlík i ostatní prvky obsažené v surovém železe spalují působením oxidačních látek a kyslíku ze vzduchu.

K výrobě oceli používáme:

- Konvertory
- Martinské pece
- Elektrické pece

Výroba oceli v konvertorech

- Konvertor je velká sklopná ocelová nádoba, hruškovitého tvaru, vyzděná žáruvzdornou

hmotou, která je buď kyselá (Bessemer), zásaditá (Thomas), nebo kyslíkový konvertor.

- Skloněný konvertor naplníme tekutým surovým železem, začneme foukat vzduch a konvertor postavíme do svislé polohy, vzduch prochází lázní a kyslík v něm obsažený spaluje prvky obsažené v surovém železe. Tímto spalováním se vyvíjí velké množství tepla a teplota a stoupá na 1600°C i více. **Thomasův konvertor je využíván v ČR.**

Výroba oceli v Martinských pecích

- Rudný pochod – vhodný tam, kde jsou ocelárny v blízkosti vysokých pecí. Podstatnou část vsázky tvoří tekuté surové železo a asi 25% váhy vsázky je železná ruda
- Odpadkový pochod – největší část vsázky tvoří ocelový šrot a asi 30% váhy vsázky je surové železo

Výroba oceli v elektrických pecích

Nejkvalitnější druhy uhlíkových a slitinových ocelí vyrábíme v elektrických pecích.

- Pece obloukové
- Pece indukční

Ocel je slitina železa s uhlíkem (do 2,14%) a doprovodnými prvky (Mn, Si, P, S, Cu), které se dostávají do oceli při výrobě. Přísadové legovací prvky Cr, W, Mo, V, Ni se přidávají záměrně z důvodu získání určitých vlastností.

Rozdělení ocelí k tváření

NEUŠLECHTILÉ

- Oceli třídy 10 – jsou to nejlevnější nelegované konstrukční oceli, obvykle nízký obsah uhlíku, bez záruky čistoty a chemického složení. Např. hřebíky a výztuže do betonu. Z ocelí vyšších pevností se vyrábějí mostní a jeřábové konstrukce, šrouby a kolejnice

- Oceli třídy 11 – jsou nelegované konstrukční oceli s předepsaným obsahem uhlíku, fosforu a síry, zaručenou pevností tažností (280 až 900 MPa) a mezí kluzu. Patří mezi nejpoužívanější oceli pro strojní součásti. Využití např. hřídele, čepy, méně namáhaná ozubená kola.

UŠLECHTILÉ

- Oceli třídy 12 – jsou to nelegované ušlechtilé konstrukční oceli. Používají se na ozubená kola, hřídele, vačky, řetězová kola
- Oceli třídy 13 – jsou legovány manganem a křemíkem. Používají se na pružiny
- Oceli třídy 14 – jsou legovány chromem, případně ještě manganem a křemíkem. Používají se na ozubená kola a značně namáhané části strojních zařízení
- Oceli třídy 15 – legované kombinací přísadových prvků (téměř vždy obsažen chrom), mají velmi dobré mechanické vlastnosti. Používají se na značně namáhané součásti např. ojnice, čepy, nápravy, hlavy vrtulí. Další oblastí použití těchto ocelí jsou energetické a tepelné zařízení, tlakové nádoby
- Oceli třídy 16 – legovány niklem (obvykle v kombinaci s chromem). Vyznačují se vysokou pevností a houževnatostí proto se používají pro nejnamáhavější součásti např. lopatky turbokompresorů
- Oceli třídy 17 – obsah legujících prvků je větší než 10%. Jsou korozi-vzdorné (chirurgické nástroje), žáruvzdorné (součásti pecí), žárovevné (vysoké teploty a namáhání – lopatky turbín)
- Oceli třídy 19 – nástrojové oceli. Dělíme na:
 - *oceli uhlíkové* – ruční nástroje (nástroje na zpracování potravin, papíru, pilníky)
 - *oceli slitinové* – většina řezných, střížných a tvářecích nástrojů. Vyznačují se snadným tepelným zpracováním (vrtáky, závitníky, střížníky, střížnice)
 - *oceli rychlořezné* – vysokolegované (vysoce výkonné řezné a tvářecí nástroje)

Označování ocelí

- Oceli třídy 10 a 11
- Oceli třídy 12 až 16
- Oceli třídy 19

Slitiny železa na odlitky

- Tvárná litina - 42 23 xx
- Šedá litina - 42 24 xx
- Temperovaná litina - 42 25 xx

Oceli na odlitky

- 42 26 xx - uhlíkové oceli na odlitky
- 42 27 xx - nízko a středně legované oceli na odlitky
- 42 28 xx - nízko a středně legované oceli na odlitky
- 42 29 xx - vysokolegované oceli na odlitky

Neželezné kovy a jejich slitiny

- Těžké neželezné kovy - kovy s hustotou nad 5kg/dm^3 např. Cu, Sn, Zn, Pb, Ni
- Lehké neželezné kovy - kovy s hustotou pod 5kg/dm^3 např. Al, Mg, Ti

Označování neželezných kovů

- Číselné
- Hutní - např. Al - Cu4 - MG1 -> jedná se o slitinu uhlíku obsahující 4% mědi a 1% hořčíku
- Komerční (obchodní) - slovní označení např. superdural = 42 42 03 = Al - Cu4 - Mg1

Měď a slitiny mědi

- V elektrochemickém průmyslu - měď tvářená, měď slévárenská
- Bronzy
 - Ložiska - cínový, olověný, červený bronz

- Součásti odolávající korozi – hliníkový, beryliový bronz
- Elektrotechnika – zinkový, manganový bronz
- Mosazi
 - Nad 58% Cu
 - Mosazi tvářené – trubky, plechy dráty. Slouží k výrobě chladičů všech druhů, loveckých nábojnic a rozbušek, lopatek parčích turbín, v elektrotechnice, na pružiny, šrouby do dřeva
 - Mosazi slévárenské – použití na více namáhané prvky ve stavbě čerpadel a hydraulických nástrojů

Hliník

- Strojírenství – různé profily, letecký průmysl
- Stavebnictví – fasádní profily
- Elektrotechnika – kabely, dráty
- Potravinářský průmysl – obalová technika (alobal)

Slitiny hliníku

TVÁŘENÉ

- s vysokou pevností – dural, superdural
- použití – ojnice, písty motorů, části letadel
- s dobrou odolností proti korozi: hydronalium, pantal (hliník + křemík, hořčík, mangan)
- použití – potravinářský průmysl a chemický

NA ODLITKY

- Silumin- tenkostěnné odlitky, houževnaté, odolné mořské vodě
- Použití – letecký a automobilový průmysl

Titan a slitiny titanu

- Vysoká cena. Zpracovává se na výkovky, vývalky, plechy a dráty. Vzhledem k vysoké odolnosti proti korozi se používají v chemickém průmyslu

Plasty a syntetické kaučuky

- Jsou velmi lehké, nekorodují, izolují tepelně i elektricky a dají se snadno a levně zpracovávat tvářením. /pravou a příměsemi můžeme měnit jejich vlastnosti v širokých mezích. Plasty jsou makromolekulární organické sloučeniny; skládají se z obřích molekul, tzv. makromolekul, které obsahují tisíce atomů, především uhlíku a vodíku, k nimž přistupují atomy dalších prvků, např. chlóru, fluóru, kyslíku, dusíku aj.

Výroba plastů

- Základními surovina jsou hlavně ropa a uhlí
- **Polymerace** – polymer vzniká prostým spojováním základních monomerních jednotek a má tedy chemickou stavbu shodnou s monomerem

Vlastnosti plastů lze měnit kromě kopolymerací a míšením polymerů také příměsmi:

- **Plniva** – mění podle potřeby fyzikální vlastnosti polymeru
- **Změkčovadla** – se přidávají k některým ztvrdlým polymerům pro získání měkkosti a ohebnosti
- **Barviva** – slouží k dosažení žádaného barevného tónu u neprůhledných i průhledných hmot
- **Stabilizátory** – zlepšují odolnost polymerů proti zvýšeným teplotám, oxidaci, ultrafialovému záření a povětrnosti
- **Maziva** – přidávají se za účelem lepšího tečení roztavené hmoty při tvářením
- **Nadouvadla** – uvolňují při zpracování plyny a vytvářejí pěnovou strukturu hmoty. Lehčené hmoty mohou být tvrdé až ohebné a měkké. Mohou mít otevřené dutinky (pórovité) nebo uzavřené

Přehled nejdůležitějších druhů plastů a jejich hlavní použití

- **Termoplasty** – plastické hmoty, které zahřátím měknou a ochlazením tuhnou. Termoplasty mohou podle teploty zaujímat pevný elastický, termoelastický nebo termoplastický stav. Opakovatelné použití.
- **Reaktoplasty** – plastické hmoty, které po prvním zpracování nejsou dále zpracovatelné. Materiály jsou na bázi umělých pryskyřic. Reaktoplasty se vytvrzují působením tepla nebo přidáním tvrdidla
- **Elastomery** – jsou plastické hmoty vyznačující se vysokou elasticitou, mohou se roztahovat a vracet se do původního stavu.
- **Pěnové hmoty**

Termoplasty

- Polyvinylchlorid (PVC)
 - Tvrdý PVC – je pevný, dost křehký. Používá se na potrubí, armatury, desky, desky na vyložení nádrží na kyseliny, instalační zařízení
 - Měkčený PVC – obsahuje změkčovadla. Vyrábějí se z něj kufry, kabelky, podrážky, podlahové krytiny, hračky, obaly, hadice, izolace vodičů
- Polytetrafluoretylén (PTFE, teflon)
 - Ve strojírenství se používá na nemazná těsnění a kluzná ložiska. Pánvičky
- Polymethylmetakrylát (PMMA, plexisklo)
 - Netříštivé organické sklo. Používá se na ochranné kryty a štítky
- Polypropylén (PP)
 - Je podobný tvrdému polyetylénu. Je vhodný na potrubí a armatury pro horkou vodu, sterilizovatelné injekční stříkačky, nádoby pro dopravu lahví, potravin, nádoby baterií, součásti domácích praček.

Reaktoplasty

Fenolformaldehyd (FFD) – čistá pryskyřice

- FFD + dřevěná moučka – bakelit

- FFD + vrstvený papír – umakart
- FFD + vrstvená skleněná tkanina – fenolické skelné lamináty

Elastomery

- Polyuretan – používají se na opěradla, bezpečnostní obložení ve vozidlech, jako molitanové vložky v oděvnictví, čalounictví, na mycí houby.
- Silikony
- Polybutadien – pneumatiky
- Syntetické kaučuky – přírodní kaučuk (polyizopren)

Dřevo

- Materiál rostlinného původu. Používá se jako konstrukční materiál nebo surovina.
- Nevýhodou je nestejněměrnost struktury, sesychavost, bobtnavost, náchylnost k hnilobě a vliv vad i vlhkosti na pevnost.
- Dřevo **jehličnatých stromů** není příliš pevné, je snadno štípatelné
- Listnaté stromy – měkké a tvrdé
- Dřeva cizokrajná- pocházejí z tropických lesů

Sklo

- Bezpečnostní sklo – se používá hlavně u vozidel. Je buď vrstvené, které jen popraská, nebo tvrzené, které se rozpadá na neškodnou tříšť
- Konstrukční sklo
- Skleněné vlákno – odolává zvýšené teplotě, je pružné
- Nenamrzající skla – částečně vodivá

Technický porcelán

- Porcelán je keramická hmota z vybraných surovin (kaolin, živec, křemen).
- Je velmi pevný v tlaku a má dobré elektroizolační vlastnosti. Porcelán má velkou pevnost v tlaku a snáší kolísavé teploty až do 1100°C. Odolává chemikáliím a je dobrým izolátorem elektriny. Používá se hlavně na namáhané elektrické izolátory, nádrže na chemikálie, části elektrických a tepelných přístrojů.

Textilie

- Jsou to výrobky zhotovené z vláken spřádáním, tkaním, pletením, plstění nebo jinými způsoby (netkané textilie). Podle chemické podstaty jsou vlákna organická a anorganická, podle původu rostlinná, živočišná a umělá. Nejčastěji se vlákna spřádají na příze (nit). Netkané textilie jsou moderní výrobky vzniklé lepením, foukáním a lisováním vláken bez použití textilních strojů.

Papír

- Papírovina
- Papíry filtrační
- Lepenky