



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Libor Vosáhlo.

Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz, materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Rozvoj školského portálu Karlovarského kraje.

PRACOVNÍ LIST DUM MATERIÁLY 1. ROČNÍK OBORU INSTALATÉR

KOVY dělíme na **železné kovy** a **neželezné kovy**

železné kovy

patří sem ocel a litina, obojího se rozlišuje několik druhů dle složení a způsobu tepelného zpracování.

Technické železo

dělí se na **železo kujné a nekujné**.

Kujné železo se zpracovává působením vnějších sil - kováním, válcováním případně dalšími způsoby. Řadíme sem **většinu druhů ocelí** a částečně i **tvárnou a temperovanou litinu**.

Nekujné železo nelze zpracovávat jako kujné železo, protože by mohlo dojít k destrukci materiálu. Řadíme sem **surové železo** a **šedou litinu**.

Výroba surového železa

Probíhá ve **vyšokých pecích**. Ve vysoké peci dochází k redukci železných rud působením paliva, struskotvorných přísad a vzduchu podporujícího hoření.

Do vysoké pece se dává **vsázka** tvořená:

- **železnou rudou**,
- **palivem, hutnický koks**, které dodává:
 - o potřebné **teplo** pro redukci rudy a tavení surového železa a přísad,
 - o **uhlík /C/ nebo oxid uhelnatý /CO/** potřebný pro redukci železných rud,
 - o vytavenému železu potřebný **uhlík**, aby mohlo vníknout surové železo.

Místo kusu lze jako palivo použít **elektrický proud**, pak se ale musí koks nebo dřevěné uhlí do pece přidat, aby v peci byl dostatek potřebného uhlíku.

- **struskotvorné přísady, vápenec**,

Vsázka se do vysoké pece zavazuje horní částí pece. Tam je umístěn **kychtový uzávěr** tvořený dvěma nad sebou umístěnými kužely (zvony).

Výroba surového železa ve vysoké peci je plynulý (kontinuální) proces.

Pec se tedy neustále plní vsázkou, která prochází směrem ke spodní části pece, kde dojde k vypuštění (odpichu) surového železa, které z pece odteče.

Železo se taví při teplotě 1539 °C. Nejvyšší teplota ve vysoké peci je 2000 °C.

Produkty vysoké pece:

- **surové železo**, odpich v dolní části pece , je křehké, nekujné, vhodné pro odlévání,
- **struska**, opouští pec nad surovým železem, je to tavenina struskotvorných přísad a hlušiny z rudy. použití: k výrobě některých cementů, přísada do betonu, k výrobě umělých hnojiv,
- **vysokopecní (kychtový) plyn**, odvádí se v horní části pece, je hořlavý a používá se hlavně k předehřevu vzduchu vháněného do vysoké pece, a dále k pohonu strojů v hutním provozu.

Ocel

Za ocel považujeme každé železo, které je kujné a obsah uhlíku dosahuje nejvýše 2%.

Ocel se vyrábí ze surového železa a ocelového odpadu v **ocelárnách**.

Snižování obsahu prvků se provádí oxidací těchto prvků, a proces nazýváme **zkujňováním**.

Dnes se ocel vyrábí pomocí:

- **kyslíkových konvertorů**,
- **Martinských (siemens – martinských) pecí**,
- **Elektrických pecí**, které se používají pro výrobu kvalitnějších legovaných ocelí.

Označení a rozdělení ocelí

Základem označení ocelí ke tváření je pětimístné číslo, to může být doplněno jednou nebo dvěma doplňkovými číslicemi.

První dvě čísla udávají třídu oceli. Obecně platí, že **čím je číslo třídy oceli vyšší, tím je kvalita oceli lepší. Třídy oceli jsou 10 – 17 a 19. 18 je vynecháno** a používá se pro slinuté prášky.

Oceli dělíme podle obsahu legovacích prvků (legur) v chemickém složení oceli na oceli **uhlíkové** a **slitinové /legované/**.

Podle použití dělíme oceli na **konstrukční oceli** a **nástrojové oceli**.

Konstrukční oceli dělíme na **oceli obvyklých jakostí** a **oceli ušlechtilé**, a **ušlechtilé oceli** dále na **uhlíkové** nebo **slitinové**.

Nejčastěji používané jsou **oceli konstrukční**.

Legury mění vlastnosti oceli.

Např.:

chrom - zvyšuje odolnost proti korozi, teple, opotřebení, kyselinám

molybden a vanad – zvyšují pevnost, houževnatost

wolfram - zvyšuje žáruvzdornost, tvrdost, stálost břitů, pevnost

Instalatéři používají trubky 11 373,

z oceli tř. 11 vyrábějí konstrukce pracovních stolů, svěráky, nářadí, části armatur, ložisek, čerpadel, plechy na otopná tělesa a kotle, šrouby, závěsy, tlakové nádoby, vany, dřezy atd.

Oceli tř. 15 jsou žárovevné a používají se na vysokotlaké kotle a trubky.

Oceli tř. 17 jsou oceli korozi-vzdorné, žárovzdorné a žárovevné. Používají na výrobu některých (více namáhaných) dílů hořáků, roštů, kotlů, ohřívačů vody, armatur průmyslových pecí a parních kotlů, čerpadel atd. Obecně se jedná o výrobky vystavené vysoké teplotě nebo zvýšené možnosti koroze.

Oceli tř. 19 – nástrojové oceli. Vyrábějí se z nich zejména řezné nástroje.

Litina

Uhlíku je v litině více než v oceli a to **2,14 až 6,7 %**.

Vyrábí se přetavením surového železa a odpadových surovin v **kuplovných nebo elektrických pecích**.

Nejvíce se vyrábí šedé litiny.

Šedá litina obsahuje obvykle 3,3% uhlíku.

Mechanické vlastnosti šedé litiny jsou horší, zejména tažnost je téměř nulová, to je způsobeno přítomností grafitu v podobě lupínek ve struktuře litiny. Dobře odolává tlaku.

Tvárná litina se vyrábí z šedé litiny tzv. Očkováním - přidáním hořčíku, niklu a dalších prvků do šedé litiny.

Bílá litina je tvrdá a křehká a je možné ji obrábět pouze broušením. Je to výchozí surovina pro výrobu temperované litiny.

Temperovaná litina se vyrábí tepelným zpracováním bílé litiny.

Tvrzená litina se vyrábí odléváním do kovových forem, kde se rychle ochladí.

Z litiny se vyrábí mnoho výrobků. Pro instalatéry jsou významné tyto:

litinové potrubí pro vodovod, kanalizaci, plyn, fitinky pro spojování potrubí, části armatur (ventily, kohouty, klapky, hydranty ...), části čerpadel, litinové článkové kotle, litinová otopná tělesa, konzole, poklopy atd.

Litina se označuje šestičíslím. Nejpoužívanější je šedá litina s označením:
42 2410

42 – třída hutnictví

24 – šedá litina

10 – nejmenší pevnost v tahu