

**STM**

**S1.A**

**Volmůt**

[lubomir.volmut@sousvodnany.cz](mailto:lubomir.volmut@sousvodnany.cz)

## **Druhy litin**

**Dle přiložené prezentace si zapište poznámky.**

## **Šedá litina**

Šedá litina je slitina železa s uhlíkem, křemíkem, manganem, fosforem, sírou a dalšími prvky. Obsah uhlíku je 2,8 až 4%, obvykle 3,3%. Dnes se vyrábí šedá litina přetavením surového železa a odpadových surovin převážně v kuplovnách nebo elektrických pecích. Šedá litina se taví při teplotě nižší než ocel, zhruba asi kolem 1 200°C. Hustota šedé litiny je asi 7,2kg/dm<sup>3</sup>. Za normální teploty si představíme šedou litinu nejjednodušeji jako materiál skládající se z ocelové základní hmoty, která je porušena lupínky grafitu. Výsledná struktura šedé litiny závisí především na chemickém složení litiny a na rychlosti ochlazování. Rychlost ochlazování má výrazný vliv na krystalizaci grafitu a základní kovové hmoty, a tím i na všechny další vlastnosti šedé litiny. U jakostní šedé litiny jsou lupínky grafitu jemné, u podřadnější litiny jsou hrubé. Jakost šedé litiny se posuzuje hlavně podle pevnosti v tahu popř. též podle pevnosti v ohybu, která je asi dvojnásobná než pevnost v tahu. Nejlépe se chová šedá litina při namáhání tlakem: její pevnost v tlaku je přibližně čtyřnásobná než pevnost v tahu. Z šedé litiny se odlévají odlitky všech druhů, jako součásti strojů, lože pro obráběcí stroje, ozubená kola, písty, topná tělesa a jiné odlitky. Vzhledem ke své struktuře je šedá litina dobře obrobitelná. Odolnost šedé litiny proti povětrnostním vlivům je mnohem větší než u oceli. Z nelegovaných šedých litin je v našich normách uvedeno šest druhů šedých litin, a to šedé litiny 42 2410 až 42 2435, kde poslední dvojčíslí značí nejmenší pevnost v tahu v 10 MPa, pevnosti jsou odtupňováni po 50 MPa.

Litiny 42 2430 a 42 2435 se vyrábějí obvykle očkovaním. Do roztavené litiny o poněkud nižším obsahu uhlíku a křemíku se vhazuje těsně před litím přísada Fe-Si nebo Si-Ca v množství asi 0,3 až 0,5% hmotnosti tekuté litiny. Struktura očkované litiny se vyznačuje jemně vyloučeným lupínkovým grafitem. Očkovaná litina je méně citlivá na různé rychlosti ochlazování a je vhodná pro těžké odlitky o tloušťce stěn 25-100 mm. Pro některá zvláštní použití se vyrábějí

odlitky ze šedé litiny se speciálními vlastnostmi (např: ložisková šedá litina), nebo z nízkolegované a vysokolegované šedé litiny. V ČSN jsou mezi legované šedé litiny zařazeny také tzv. zvláštní slitiny železa na odlitky, které tvoří přechod mezi ocelí a litinou.

## Tvárná litina

Je to šedá litina očkovaná hořčíkem, slitinami hořčíku s niklem, ferosiliciem, cerem atd. Grafit je narozdíl od šedé litiny zrnitý, což se projevuje výrazným zlepšením mechanických i jiných vlastností. Očkování čistým hořčíkem je doprovázeno prudkou reakcí a malým využitím hořčíku. Proto se litina očkuje za zvýšeného tlaku v utoklávu podle metody vynalezené v Československu. Po očkování hořčíkem se očkuje litina ještě ferosiliciem, aby se zabránilo vzniku bílé litiny v rychle chladnoucích částech odlitku. Po odlití je základní kovová hmota perlitická, v níž je vyloučen grafit v podobě kuliček, které základní hmotu tolik neporušují. Tím stoupne pevnost základní hmoty až na 900 MPa, zváší se tažnost a vrubová houževnatost. Proto se používá tvárných litin na odlitky strojních součástí, které byly dříve vyráběny kováním nebo z oceli na odlitky.

Číselné	označování	tvárné	litiny:
První	dvojcísli	je	42
Druhé	dvojcísli	je	23
Třetí	dvojcísli	udává	přibližnou hodnotu meze pevnosti v 10 MPa.

Jednotlivé jakosti se liší strukturou základní hmoty, která se z původní perlitické struktury upravuje tepelným zpracováním na jiné struktury. Tvárná litina je vhodná pro součásti namáhané dynamicky nebo otěrem, jako např: ložiskové skříně železničních vagonů, klikové hřídele spalovacích motorů, ozubená kola apod.

## Bílá litina

Je to slitina železa s uhlíkem a některými dalšími prvky. Chemické složení je podobné šedé litině, s výjimkou křemíku, jehož obsah je podstatně nižší (0,5 až 1,2%). Struktura bílé litiny obsahuje perlit a cementit. Vlivem cementitu je velmi tvrdá, křehká a obrobitelná jen broušením. Proto je její použití omezeno jen na odlitky pro mlecí desky, mlecí tělesa, rošty apod. Hlavním význam bílé litiny záleží v tepelném zpracování odlitků na litinu temperovanou.

## Temperovaná litina

Je to houževnatý a dobře obrobitelný materiál, který se vyrábí tepelným zpracováním (temperováním) bílé litiny. Při temperování nastává rozpad cementitu. Temperuje se v pecích, v různém temperovacím prostředí, různou rychlostí. Podle postupu tepelného zpracování je litina s černým lomem (feritickou nebo perlitickou), když se temperováním rozpadne cementit na grafit a ferit nebo perlit a litina s bílým lomem, v níž kromě rozpadu cementitu dojde i k částečnému nebo úplnému oduhličení.

### Temperovaná litina s bílým lomem

Odlitky se temperují v mírně oxidačním prostředí, nejčastěji v zrnité železné rudě, která způsobuje povrchové oduhličení do hloubky několika desetin milimetru. U moderních temperovacích pecí s řízenou atmosférou se odlitky ukládají volně na rošty a oduhličují se

vháněním směsí vzduchu a vodní páry do prostoru pece. Oduhličená povrchová vrstva, prostá grafitu, usnadňuje povrchové zinkování nebo cínování. Temperovaná litina s bílým lomem se proto uplatňuje u odlitků vystavených účinkům korozivního prostředí např. odlitky fitinků (závitové spojky vodovodních a plynovodních trubek) apod.

### **Temperovaná litina s černým lomem**

Mikrostruktura je čistě feritická, s vločkami temperového grafitu. Tmavý až černý vzhled lomu vzniká rozmazáním temperového grafitu na ploše lomu. Temperovaná litina s černým lomem se temperuje v neutrálním prostředí. Je velmi houževnatá a dobře obrobitelná. Používá se na dynamicky namáhané součásti, které nejsou vystaveny otěru.

### **Temperovaná litina perlitická**

Struktura této litiny se vyznačuje jemným zrnitým perlitem a temperovým grafitem. Zrnitý perlit dává litině velkou pevnost v tahu a odolnost proti otěru. Temperování je možné jen v moderních temperovacích pecích s řízenou atmosférou, které mají zařízení pro rychlé ochlazování odlitků po ukončení prvního období grafitizace. Perlitická temperovaná litina se uplatňuje především v konstrukci motorových vozidel pro klikové hřídele, brzdové bubny, skříňe převodovek apod.

## **Tvrzená litina**

Odlitky z tvrzené litiny se vyznačují heterogenní strukturou, v níž se vyskytují vedle sebe bílá litina a šedá litina. Bílá litina tvoří tvrdou povrchovou vrstvu, kdežto střed odlitku tuhne jako šedá, je obrobitelný a má větší houževnatost než povrch. Tvrzená litina se vyrábí odléváním do kovových forem, které umožňují rychlé ochlazování povrchu odlitků a tím vznik bílé litiny do určité hloubky. U některých odlitků je pouze část formy kovová, a to v místě, v němž se požaduje tvrdá povrchová vrstva. Z tvrzené litiny se vyrábějí odlitky namáhané otěrem např. hutnické a mlýnské válce, vagónová kola, součásti drtících strojů apod., v automobilovém průmyslu zdvihátka ventilů.