**„EU peníze školám“**

**Projekt DIGIT – digitalizace výuky na ISŠTE Sokolov**

**reg.č. CZ.1.07/1.5.00/34.0496**

|  |  |
| --- | --- |
| **III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT** | **VY\_32\_INOVACE\_9\_1\_10** |
| **Název vzdělávacího materiálu** | Lehké neželezné kovy |
| **Jméno autora** | Ing. Štěpánka Makoňová |
| **Tematická oblast** | Kovové a nekovové materiály |
| **Vzdělávací obor** | 23-51-H/01 Strojní mechanik |
| **Předmět** | Strojírenské materiály |
| **Ročník** | 1. |
| **Rozvíjené klíčové kompetence** | Rozvoj technického myšlení. Aplikování získaných informací v praxi. |
| **Průřezové téma** | Člověk a svět práce |
| **Časový harmonogram** | 1. vyučovací hodina |
| **Použitá literatura a zdroje** | LEINVEBER, J. VÁVRA, P. *Strojnické tabulky.* Praha: ALBRA, 2005. ISBN 80- -7361-011-6  PLUHAŘ, J A KOLEKTIV. *Nauka  o materiálech.* Praha:SNTL, 1989  HLUCHÝ, M. KOLOUCH, J. *Strojírenská technologie1 - 1. díl Nauka o materiálu.* Brno: CENTA, 1996. ISBN 80-7183-017-8 |
| **Pomůcky a prostředky** | Dataprojektor, vizualizér |
| **Anotace** | Lehké neželezné kovy, značení, chemické složení a použití |
| **Způsob využití výukového materiálu ve výuce** | Výklad, zkušební test |
| **Datum (období) vytvoření vzdělávacího materiálu** | Září 2012 |

*Tento výukový materiál je plně v souladu s Autorským zákonem (jsou zde dodržována všechna autorská práva).*

„Pokud není uvedeno jinak, autorem textů a obrázků je Ing. Štěpánka Makoňová“

**Lehké neželezné kovy**

**Rozdělení neželezných kovů a jejich slitin:**

* **Těžké neželezné kovy a jejich slitiny –** mají hustotu větší než 5 000 kg m-3
* **Lehké neželezné kovy a jejich slitiny -** mají hustotu menší než 5 000 kg m-3

**Číselné označování neželezných kovů a slitin**

**Neželezné kovy a slitiny** se označují číselně, toto označení se skládá ze **základní číselné značky** a **doplňkového čísla** odděleného tečkou.

SCHÉMA ČÍSELNÉHO ZNAČENÍ

Zeleně je označeno

DOPLŇKOVÉ ČÍSLO

Červeně je označena

ZÁKLADNÍ ČÍSELNÁ ZNAČKA

X X X X X X . X X

Tvářené polotovary: stav a jakost výrobku

Stava jakost

Třída norem 42 - hutnictví

Způsob odlévání odlitků

Způsob tepelného zpracování

Pořadové číslo kovu nebo slitiny

Číslice označující skupinu neželezných kovů 3 - těžké 4 - lehké

Číslice rozdělující kovy na tvářené 0,2,4,6,8 a slévárenské 1,3,5,7,9

Dvojčíslí určující skupinu neželezných kovů

# HLINÍK A JEHO SLITINY

# Hliník je nejpoužívanější lehký neželezný kov, vyznačuje se *malou hustotou, dobrou elektrickou vodivostí, dobrou tepelnou vodivostí, chemickou odolností, dobrou tvárností, dobrou slévatelností, dobrou svařitelností, dobrou tvarovou stálostí, dobrou pevností (u slitin).*

Podstatného zvýšení mechanických vlastností hliníku se dosáhne přísadami prvků Cu, Mg, Si, Zn v malých množstvích Ni a Mn. Hliník a jeho slitiny se používají v elektrotechnice (vodiče a elektrolytické kondenzátory), v automobilovém průmyslu (bloky motorů, skříně převodovek), v leteckém průmyslu (podvozky, součásti motorů), v chemickém průmyslu (nádrže, konstrukce odolávající slané vodě), v potravinářském průmyslu (alobal) a stavebnictví (fasádní profily, okna, dveře).

SLITINY HLINÍKU

**Slévárenské slitiny Al- Si (silumíny)**

**Slitiny k tváření**

**Vytvrditelné**

**Nevytvrditelné**

Al-Cu-Mg

Al-Mn

Al-Mg

Al-Mg-Si

Al-Zn-Mg

Al-Zn-Mg-Cu

**Slitiny typu Al-Si - siluminy** patří k nejvýznamnějším slévárenským slitinám. Nejlepší slévárenské vlastnosti mají siluminy s eutektickým složením (cca 12 % Si). Jsou dobře odolné proti korozi, avšak pro tvarově složité odlitky se používají zřídka. Slitiny tohoto typu se používají pro odlévání motorových pístů.

***Slitiny Al-Cu-Mg – duraly*** - dosahují značné pevnosti po vytvrzení, jejich předností je přirozené stárnutí. V měkkém stavu mají pevnost 200 MPa, ve vytvrzeném dosahují pevnosti až 420 MPa, nevýhodou je malá odolnost proti korozi. Používají se k výrobě dopravních zařízení.

***Slitiny Al-Mg-Si – pantaly*** *-* lze je vytvrzovat, jsou dobře tvárné a svařitelné, mají dobrou korozní odolnost a schopnost povrchových úprav, používají se zejména  
 v letectví a stavebnictví.

***Slitiny Al-Zn-Mg-Cu*** – jsou to nejpevnější slitiny hliníku, mají velmi dobré mechanické vlastnosti i ve svarech a dobrou stálost na vzduchu, nevýhodou této slitiny je sklon ke korozi pod napětím, nižší lomová houževnatost a vyšší vrubová citlivost než u duralů.

**HOŘČÍK A JEHO SLITINY**

Hořčík má nejnižší hustotu ze všech technických kovů, má dobrou slévatelnost, ale špatnou tvárnost za studena. Nejznámější slitiny jsou slitiny zinku a hliníku, tyto slitiny se používají k výrobě odlitků v letectví a dopravě.

***Slitiny Mg-Al-Zn***: nejvíce používané slitiny hořčíku, známé jako elektrony. Hlavní zpevňující účinek má Al, tloušťka stěny odlitku je min. 3–4 mm, maximální teplota pro dlouhodobější použití 150 °C.

**Test**

**Lehké neželezné kovy**

Řešte s pomocí strojnických tabulek:

1. Hustota hliníku je:
2. 2 700 kg m-3
3. 7 850 kg m-3
4. 1 000 kg m-3
5. Dural je slitina:
6. Al-Mg-Zn
7. Al-Mg-Si
8. Al-Cu-Mg
9. Vyrobím-li těleso o objemu 0,05 m3, bude nejlehčí z:
10. niklu
11. hořčíku
12. oceli
13. Mezi fyzikální vlastnosti nepatří:
14. korozivzdornost
15. teplota tání
16. elektrická vodivost
17. Přidáním legujících prvků Cu, Mg, Si, Zn do hliníku:
18. zlepším jeho pevnost
19. zlepším jeho korozivzdornost
20. zlepším jeho elektrickou vodivost