

## ĽAHKOTAVITELNÉ KOVY A ICH ZLIATINY

Medzi ľahkotaviteľné kovy zaraďujeme **kovy s teplotou tavenia do 600 °C**, ktoré majú ako konštrukčný materiál menší alebo väčší význam v technicky čistej forme alebo ako základ zliatin.

### **ZLIATINY ĽAHKOTAVITELNÝCH KOVOV**

- kompozície
- spájky

**KOMPOZÍCIE- zliatiny určené na vylievanie ložiskových panví.** Kompozície sa osvedčujú ako vhodný materiál pre výstelky klzných ložísk pre malé rýchlosti a stredné merné tlaky (do 12 MPa). Zaujímajú teda dôležité miesto najmä ako ložiskový kov pre rôzne dopravné prostriedky.

Najviac sa používajú *cínové kompozície*, ktoré obsahujú Sn, Sb a Cu. Vytvárajú intermetalické fázy  $Cu_6Sn_5$  a SnSb. Sieťovina  $Cu_6Sn_5$  sa pri vonkajšom namáhaní ľahko drví vo vznikajúcich prehĺbeninách sa potom dobre udržiava mazadlo.

*Olovené kompozície* obsahujú Pb, Sn, Sb a Cu. Mäkký základ tvoria olovo a cín, tvrdou fázou sú kubické kryštály antimónu. Olovené kompozície s prísadou Ni a As sa používajú na namáhané ložiská a ložiskové panvy, napr. železničných vozidiel.

*Kadmiové kompozície* sa používajú v leteckých a automobilových motoroch. Majú vyššiu teplotu topenia, vyššiu pevnosť a tvrdosť ako kompozície cínové. Majú tiež vyššiu odolnosť proti opotrebeniu a lepšiu tepelnú vodivosť. Majú však značnú tepelnú rozťažnosť a ľahko oxidujú v tekutom stave.

### SPÁJKY

**Spájkovanie**- spájanie materiálov bez natavenia základného materiálu. Natavuje sa iba prídavný materiál - **spájka**.

*Požiadavky na spájky:*

- teplota tavenia spájky musí byť nižšia ako teplota spájaných materiálov;
- ako materiál spájok sa používajú zliatiny blízke eutektickému zloženiu alebo čisté kovy - aby bol malý teplotný interval medzi teplotou solidu a likvidu (interval tuhnutia je *menší ako 100 °C*);
- spájky majú rozdielne zloženie ako základný materiál
- dobrá zmáčavosť;
- dobré mechanické vlastnosti;
- malý rozdiel v elektrochemickom potenciáli medzi spájkou a základným materiálom (z hľadiska korózie)

**Podľa teploty tavenia spájky delíme:**

**1. Mäkké spájky –  $T_T \leq 450 \text{ °C}$**  =**zliatiny ľahkotaviteľných kovov**- sa používajú ako spájky s extrémne nízkou teplotou topenia. Tieto zliatiny obsahujú okrem bežných ľahkotaviteľných kovov (Sn, Pb) aj bizmut, antimón alebo kadmium. Najznámejšou zliatinou tohto typu je tzv. *Woodov kov*,

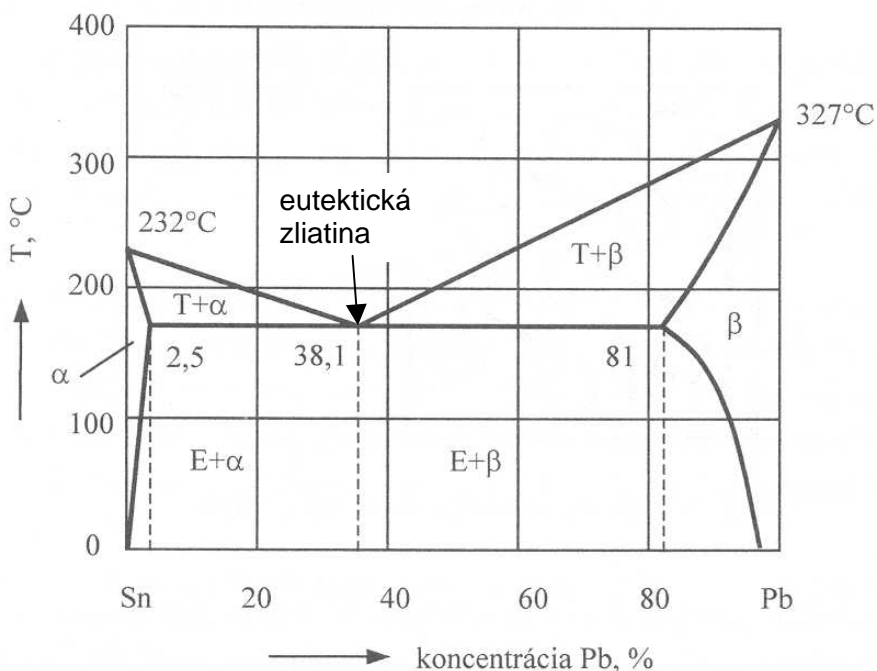
ktorý obsahuje bizmut, olovo, cín a kadmium v pomere približne 4:2:1:1. Teplota tavenia Woodovho kovu je cca 65 až 60 °C. Používa sa najmä na výrobu tavných poistiek na ochranu proti nadmernému ohrevu a na iné podobné účely..

Z uvedeného vyplýva, že rozoznávame tieto **základné druhy mäkkých spájok**:

- spájky s mimoriadne nízkou teplotou tavenia (Woodov kov - Bi+Cd+Pb+Sn, Roseov kov „94 °C“ - Bi+Pb+Sn)
- spájky s nízkou teplotou tavenia pre ocele a farebné kovy (cínové spájky-Sn90Pb, Sn60Pb, Sn40Pb...)
- spájky pre ľahké kovy (Zn-Sn, Sn-Zn, Zn-Al)
- spájky pre modelovanie (Zn80Sn)

V technickej praxi sú používané **prevažne binárne zliatiny Pb-Sn**. Používa sa celý rad spájok s odstupňovaným obsahom cínu. Najvýhodnejšou zliatinou z hľadiska teploty tavenia a pevnosti je zliatina eutektická (Sn60Pb). Pevnosť spájkovaného spoja pri použití tejto spájky je až 80MPa. Využíva sa na najjemnejšie spájkovanie v jemnej mechanike a elektrotechnike a pre veľmi namáhané spoje. Podutektické zliatiny (s vyšším obsahom Sn) sa vyznačujú nižšou pevnosťou; tuhnú v intervale teplôt. Sú aj cenovo nevýhodnejšie (vysoká cena cínu). Používajú sa ako spájky tam, kde by bol vysoký obsah olova na záradu zo zdravotného hľadiska. Napr. spájka Sn99Pb je určená na spájkovanie lekárskeho prístrojov a na spájkovanie v potravinárskom priemysle tam, kde je priamy a trvalý styk s potravinami.

Pri nadeutektických zliatinách sa so zvyšovaním obsahu Pb znižuje pevnosť a rozširuje interval tuhnutia. Spájky tohto typu sú veľmi rozšírené pre výhodnejšiu cenu. Na mäkké spájkovanie ocele, zinku, medi, pocínovaných, pozinkovaných a poolovených plechov sa napr. používa spájka Sn30Pb, pre klampiarske práce Sn8Pb.



Obr. Rovnovážny binárny diagram cín- olovo

## 2. Tvrdé spájky – $T_T \geq 450 \text{ }^\circ\text{C}$

- a) spájky mosadzné (medené) – Ms60SiSn, Ms60Ag
- b) spájky strieborné – Ag10CuZn, Ag50Cu
- c) spájky pre ľahké kovy – AlSi5, AlSi12 – pre spájkovanie hliníka a jeho zliatin (Al-Mn, Al-Mg-Si)

Pre spájkovanie sa používajú **tavivá**, čo sú látky, ktoré zabraňujú oxidácii prídavného aj základného materiálu. Pre tvrdé spájkovanie sa používajú tavivá s vyšším bodom tavenia. Napr. pre spájkovanie mosadzí sa používa „bórax“ alebo zmes bórxu s kyselinou boritou. Tavidlá v podstate môžeme rozdeliť na tavidlo s korozívnym účinkom (chlorid zinočnatý) a bez korózneho účinku (kolofónia).