

Krátké pojednání o cínu a cínovém moru pro sochaře Olbrama Zoubka.

Cín, oblíbený mezi sochaři pro snadnou zpracovatelnost v důsledku jeho nízké teploty tavení (231,9 °C), má jednu nepříjemnou vlastnost. Vyskytuje se ve dvou modifikacích a to jako cín β a cín α . Modifikace β (běžné známá) je stálá až do teploty 13,2°C. Při nízkých teplotách se mění na cín α . Tato modifikace je šedý prášek. Jeho hustota je cca o 30% menší než u cínu β , což svědčí o objemových změnách souvisejících s přeměnou. V technické praxi je modifikace α bezvýznamná, vyjímaje ovšem případy, kdy přeměna cínu β na cín α ohrožuje cínové výrobky a umělecká díla. V takovém případě mluvíme o cínové nemoci či moru.

Protože překrystalizační rychlost a schopnost cínu β je jen malá, dochází překrystalizaci až za značného přechlazení. Maximální rychlost přeměny je při -40 °C. Velmi těžko se však iniciuje. I když vzniknou první zárodky, je rychlost přeměny velmi pomalá. K tomu, aby přeměna postoupila při teplotě -10 °C o 1 mm, je zapotřebí 500 – 800 hodin.

Očkování nebo styk s šedým cínem (α) velice urychluje počátek přeměny cínu β . Této techniky bylo použito při experimentech, které vedly k získávání šedého cínu. Z těchto prací vyplývá, že předměty ve sbírkách, které byly napadeny cínovým morem, musíme separovat od zdravých, neboť práškové modifikace α se snadno přenáší např. při čištění, dotykem, průvanem, apod.

Vedle teploty mohou na přeměnu působit i další faktory. Běžné nečistoty ji značně zpozdí. Přidáním cca 0,1% vizmutu (Bi) nebo antimonu (Sb) do taveniny můžeme přeměně zcela zabránit. Olovo, zlato a stříbro jsou méně efektivní. Germanium, zinek, hliník, mangan, kobalt a tellur naopak přeměnu urychlují. Pravděpodobnost vzniku přeměny a také její rychlost je větší, jestliže cín intenzivně tváříme. Vliv tváření lze však odstranit žiháním.

Při odlévání uměleckých děl je tedy zapotřebí přidávat do taveniny takové prvky, které podle literatury [1] transformaci potlačují. Dosud nejefektivněji působí Bi a Sb. Při slévání je zapotřebí znát chemické složení vstupních materiálů a dbát o čistotu kelímku.

Veškeré údaje o působení jednotlivých prvků na přeměnu cínu jsou uváděny pro případ čistého cínu. Jak působí jednotlivé prvky v komplexních slitinách (Sn, Pb, Sb a další) je dosud neobjasněno. Pro zajímavost ještě lze uvést, že u cínového nádobí docházelo k napadení cínovým morem, přestože slitiny většinou obsahovaly 5 – 8 % Sb!

19. 9. 1991

Jaromír Sodomka

Literatura: [1] Metals Handbook 1 – Properties and Selection – ASM Metals Park Ohio 1961