

Oddělení fyzikálních praktik při Kabinetu výuky obecné fyziky MFF UK

PRAKTIKUM IV

Úloha č.: 18

Název: Určení strukturních parametrů krystalických látek
metodami skenovací elektronové mikroskopie (SEM)

Vypracoval: Vít MAREK stud. sk. F/3 dne 17.12.2001

Odevzdal dne: vráceno:

Odevzdal dne: vráceno:

Odevzdal dne:

Posuzoval:dne výsledek klasifikace

Připomínky:

Výsledky měření:

1, Pomocí SEM jsem zkoumal strukturu povrchu výbrusu. Zkoumaný výbrus je zachycen na *obrázku 2* (na *obr. 1* je zachycen nebroušený povrch). Pomocí počítače jsem na obrázek nakreslil 5 kružnic. Kruhovou metodou jsem pak určil průměrnou velikost zrn ve výbrusu. Naměřené hodnoty jsou zaznamenány v *tabulce 1*. Chybu jsem určil jako směrodatnou odchylku.

Tabulka 1. – Výbrus

Měření	D [μm]	n	d [μm]
1	111,2	60	8,73
2	71,2	36	9,32
3	80,2	43	8,79
4	75,5	44	8,09
5	73,6	45	7,71
$\bar{\varnothing}$			8,53
er $\bar{\varnothing}$			0,57

kde D je poloměr kružnice, n počet protnutých zrn, d vypočtený průměr zrna, $\bar{\varnothing}$ průměr vypočtených hodnot, er $\bar{\varnothing}$ jeho chyba.

2, Ve druhém úkolu jsem zkoumal strukturu eutektické slitiny Mg-Cu-Zn pomocí SEM. Obráz struktury jsem binarizoval programem na zpracování obrazu (viz. *obr. 3*). Pomocí tohoto programu jsem také určil plochu obrázku ($S_C = 6\,162\,\mu\text{m}^2$) a plochu dendritických částic ($S_D = 810\,\mu\text{m}^2$). Z podílu jsem pak určil frakční objem dendritických částic: 13,1%. Jednotlivé částice jsem pak nechal v programu seřadit podle velikosti do 5 skupin (skupina 1 velikost 0-20% až skupina 5 velikost 80-100%). Rozdělení je zaznamenáno v *tabulce 2*.

Tabulka 2. – Dendritické částice.

Skupina	Počet částic	$S_C [\mu\text{m}^2]$	Podíl plochy [%]	$\bar{\varnothing} S [\mu\text{m}^2]$
1	167	525,4	64,9	3,15
2	11	162,8	20,1	14,8
3	1	23,5	2,9	23,5
4	0	0	0	0
5	2	98,3	12,1	49,2
Celkem	181	810	100	4,48

kde S_C je celková plocha částic, $\bar{\varnothing} S$ průměrná velikost částic

V *grafu 1* je pak zakreslen histogram rozdělení velikosti částic.

Diskuse:

Při určování velikosti zrn jsem se pravděpodobně dopustil největší chyby při určování počtu protnutých zrn z obrázku. V některých částech procházela kružnice na hranicích zrn a některé hranice byly těžko rozeznatelné. Některé zrna pak byly i několikrát větší než ostatní. To se promítlo do 7%-ní chyby určení průměrné velikosti zrna.

Při určování podílu dendritických částic jsem se asi největší chyby dopustil při binarizování obrázku (zde vyvstává problém, který odstín šedi se má ještě považovat za dendritickou část a který ne).

Závěr:

- 1, Střední velikost zrna připraveného výbrusu je $d = (8,5 \pm 0,6) [\mu\text{m}]$
- 2, Frakční objem dendritických částic v eutektické slitině Mg-Cu-Zn je 13,1%.