

Глигор Јовановски

СТЕПЕН НА ПРИСУТНОСТ НА МЕТАСТАБИЛНАТА  $\beta'$  ФАЗА КАЈ  
КАЛЕНИ ЛЕГУРИ ОД СИСТЕМОТ  $Ag-Zn$  (27—48 теж. %  $Zn$ )  
НА СОБНА ТЕМПЕРАТУРА

*М. Фукарова-Јурукоска,<sup>+</sup> Г. Маџродиев<sup>+</sup> и Гл. Јовановски<sup>++</sup>*  
*<sup>+</sup>Факултет за физика, Скопје; <sup>++</sup>Хемиски факултет, Скопје*

АБСТРАКТ: Рендгенската анализа, кај калените легури од  $\beta$ -регионот на  $0^\circ\text{C}$  (смеса од лед и вода), поточно зависноста на интензитетот на првиот дифракционен максимум за фазите  $\beta$ ,  $\beta'$ ,  $\zeta$  и  $\gamma$ -фазите од концентрацијата на  $Zn$  во легуриите покажа дека:

— метастабилната  $\beta'$ -фаза се формира кај легуриите меѓу 29 и 46 теж. %  $Zn$ .

— чиста  $\beta'$ -фазата се формира кај легуриите од 33,5 до 35 теж. %  $Zn$  и еквиатомната легура (38,2 теж. %  $Zn$ )

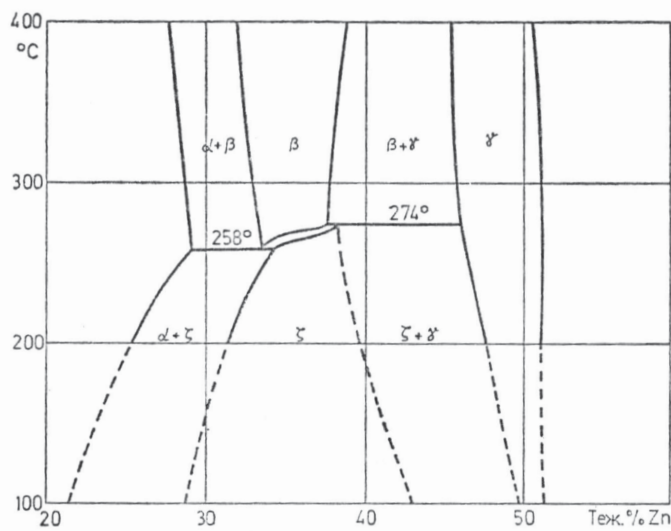
—  $\beta'$  фазата максимално се задржува во легурата со 33,5 теж. %  $Zn$  (еутектоиден состав) и во легурата со 38,2 теж. %  $Zn$  (перитекттоиден состав).

## УВОД

Еквиатомната легура (38,2 теж. %  $Zn$ ) од овој систем (сл. 1) и легуриите од нејзината непосредна околина се испитувани со различни методи и од голем број истражувачи. Овие истражувања се спроведени со цел да се одреди кинетиката на фазните трансформации  $\beta \rightleftharpoons \zeta \rightarrow \beta'$ , како и структурите на трите модификации  $\beta$ ,  $\beta'$  и  $\zeta$ . Бројни се истражувањата со методот на рендгенската анализа (монокристални и поликристални пракшкови обрасци), меѓу кои позначајни се истражувањата на Edmunds <sup>1)</sup>, Owen <sup>2)</sup> и Weerts <sup>3)</sup>. Тие ја предлагаат можноста бсс структурите ( $\beta$  и  $\beta'$ ) да се сметаат за hcp структури со 9 атоми по единечна ќелија, со  $c$ -оска вдолж едната телесна дијагонала на коцката. Исто така тие, а подоцна и други автори <sup>4, 5, 6, 7, 8, 9)</sup> регистрираат дека стабилните  $\beta$ -кристали (на висока температура сл. 1) калени во смеса од вода и лед ( $0^\circ\text{C}$ ) покажуваат суперструктура од типот CsCl, односно и при пониски температури, не се подложни на структурни промени. Тоа се кристалите на метстабилната  $\beta'$ -фаза.

Први истражувања за утврдување на можноста за формирања на метастабилната  $\beta'$ -фаза кај легури во поширок интервал на концентрација на  $Zn$ , како и истражувања на температурниот интервал во кој

при загревање се одвива трансформацијата на метастабилната  $\beta'$  фаза во стабилна  $\zeta$  фаза се изведени со методот на термичка дилатација релативно покасно<sup>10</sup>). Резултатите од истражувањата покажаа дека при калење на легурите местастабилната  $\beta'$  фаза се формира во интервал од 29 до 46 теж. % Zn, а истата во  $\zeta$  фаза се трансформира во температурниот интервал од 110°C до 175°C. За да се потврдат и конкретизираат резултатите за интервалот на легури кај кои при калење се формира  $\beta'$ -фазата спроведени се и дополнителни истражувања со методот на електричниот отпор<sup>11</sup>), со методот на рендгенската дифракција и со металограска анализа на собна температура<sup>12</sup>). Овде ќе бидат презентирани резултатите од истражувањата со методот на рендгенската дифракција\*.



Сл.1 ФАЗЕН ДИЈАГРАМ Ag-Zn

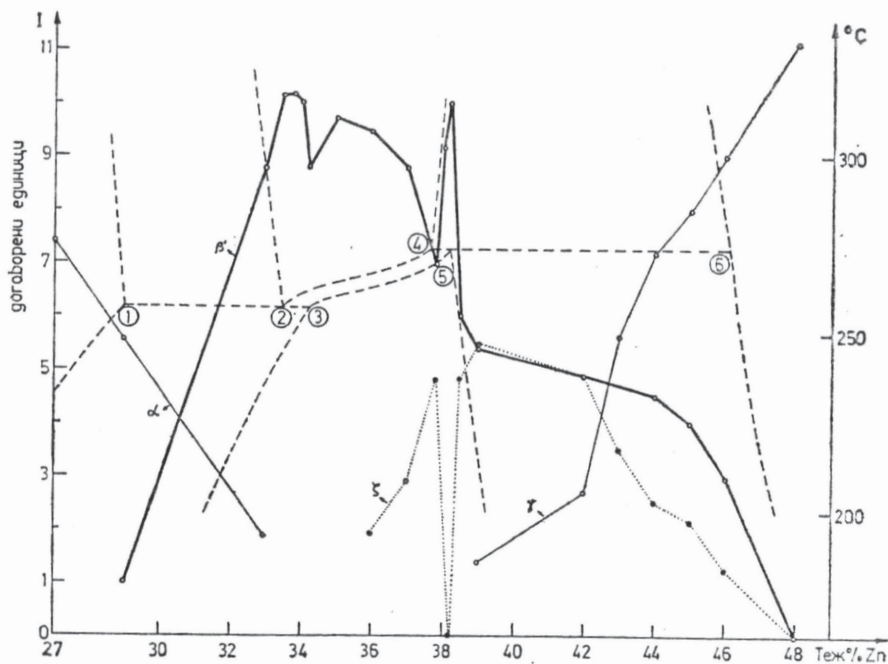
### ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПОСТАПКА

Рендгенската анализа на собна температура беше спроведена со ЈХ рендген дифрактометар кој користи рендгенски зраци од  $\text{Cu}$ , ( $K\alpha$ ) со бранова должина  $\lambda = 1,54050 \text{ \AA}$ , а ги регистрира со Geiger-Müller-ов бројач. Обрасците за рендгенската дифракција по методот на Debye — Scherrer беа припремени во форма на прав чии зрна беа помали од 63  $\mu\text{m}$ . Кај сите легури прашковите обрасци се со ист волумен. Прашковидните обрасци беа затворени во евакуирани пирекс ампули, па калени од регион на присуство на  $\beta'$ -фаза во легурите (од температура 320°C) на 0°C (смеса од лед и вода).

\*Овие резултати се реферирани на VII конгрес на МФА на Југославија 6-11 октомври, 1980 год., Будва; Бечкиќ,

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На сликата 2. е прикажана зависноста на интензитетот  $I$  (пикот од првиот дифракционен максимум ( $2\theta = 38,8^\circ$  за  $\alpha$ -фазата,  $2\theta = 40,1^\circ$  за  $\beta'$ -фазата,  $2\theta = 40,8^\circ$  за  $\zeta$ -фазата и  $2\theta = 40,8^\circ$  за  $\gamma$ -фазата) од составот на Zn во легурите на собна температура за 21 легура во интервалот од 27 до 48 теж. % Zn. На истата слика 2 е проектиран дел од фазниот дијаграм на системот Ag—Zn со координати: *ајсциса*- теж. % Zn во легурите и *ордината*-температура. Висината на пиковите на дифрактограмите кај поедините легури зависи од количинскиот сооднос на фазите во нив. Имајќи го во вид ова, при овие истражувања, висината на пиковите служи како мерка за степенот на присуството на дадена фаза во легурата.



Сл. 2

Од дијаграмот  $I = f$  (теж. % Zn) (сл. 2) се гледа, дека метастабилната  $\beta'$ -фаза (полна линија) расте со растењето на Zn во легурите од од 29 (точка 1) до 33,5 теж. % Zn (точка 2), потоа опаѓа и прима минимална вредност при 34,2 теж. % Zn (точка 3), за да по 35 теж. % Zn до 37,8 теж. % Zn присуството на метастабилната  $\beta'$ -фаза опаѓа. Најизразен, јасно ограничен максимум во курсот на  $I = f$  (теж. % Zn) се забеле-

лежува кај еквиатомната легура (38,2 теж. % Zn); точка 5), а при 48 теж. % Zn,  $I = f$  (теж. % Zn) прима нулта вредност.

Од дијаграмот (сл. 2) се гледа дека  $\alpha$ -фазата (полна тенка линија) со растењето на Zn во легурите има курс на опаѓање и по легурата 33 теж. % Zn  $\alpha$ -фазата не постои.

Почнувајќи од 36 теж. % Zn (пунктирана линија, сл. 2) присуството на  $\zeta$ -фазата расте до 38 теж. % Zn од каде брзо паѓа до нулта вредност кај легурата 38,2 теж. % Zn. Во интервалот 39—43 теж. % Zn со растењето на Zn во легурите на сличен начин се менува присуството на  $\beta'$  и  $\zeta$ -фазата во нив. Кај легурата со 48 теж. % Zn двете фази примаат нулти вредности.

Присуството на  $\gamma$ -фазата (на собна температура, на сл. 2 линијата означена со  $\gamma$ ) покажува континуиран пораст со растењето на Zn во легурите од 39 до 48 теж. % Zn.

### ЗАКЛУЧОК

Од презентираниите експериментални резултати и нивната дискусија се гледа дека:

— метастабилната  $\beta'$ -фаза, чиста или придружена со  $\alpha$ ,  $\zeta$  и  $\gamma$  фазите, егзистира во интервалот од 29 до 46 теж. % Zn.

— чиста  $\beta'$ -фазата се формира во интервалот од 33,5 до 35 теж. % Zn и во легурата со 38,2 теж. % Zn.

— максимално  $\beta'$ -фазата може да се задржи кај легурите со 33,5 и со 38,2 теж. % Zn, легури со еутектоиден и перитектоиден состав.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Edmunds J. G., Acta Crys. 4, (1951) 417
- [2] Owen E. A. and J. G. Edmunds, J. Inst. Metals 57, (1938) 291
- [3] Weerts von J., M. Hansen and Straumans, Z. Metallkde 11, (1932) 265
- [4] Koster W., Z. Metallkde 6, (1940) 151
- [5] Kichingman W. J. and J. B. Buckley Acta Mett., 8, (1960) 373
- [6] Chaudhuri A, H. Mc I. Clark and C. M. Wayman, Acta Mett. 17, (1969) 737
- [7] Noguchi S., J. Phys. Soc. Japan 17, No 12, (1962) 1844
- [8] Clark I. Mc I, E. A. Merriman and C. M. Wayman, Acta Mett. 17, (1969) 719
- [9] Arias D. and J. Kittl, Metallography 11, (1978) 429
- [10] Мавродиев Г. и Фукарова-Јурукоска, М. EPSY Fizika (Supplement), 8, (1976) 212
- [11] Фукарова-Јурукоска М. и Г. Мавродиев, EPSJ FIZIKA (Supplement), 12, (1980), 133.
- [12] Фукарова-Јурукоска М., докторска дисертација, Факултет за физика Скопје, 1979 год.



DEGREE OF THE PRESENCE OF THE METASTABLE  $\beta'$ -PHASE A  
QUENCHED ALLOYS OF Ag—Zn SYSTEM (27—48 wt.% Zn) AT  
ROOM TEMPERATURE

*\*M. Fukarova-Jurukovska, \*G. Mavrodiev and G. Jovanovski\*\**

*\*Fskultet za Fizika, Skopje; \*\* Hemiski fakultet, Skopje*

The x-ray analysis of the quenched alloys from  $\beta$ -region to 0°C (mixture of ice and water) i.e. more exactly the dependence of the intensity of the first diffraction maximum of the  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta'$ ,  $\gamma$ , and  $\zeta$ -phases versus the Zn concentration in the alloys reveals that:

- the metastable  $\beta'$ -phase is formed between 29 and 46 wt. %Zn
- a pure  $\beta'$ -phase is formed between 33,5 and 35 wt. %Zn and in the alloy (38,2 wt. % Zn)
- the  $\beta'$ -phase is maximum retained for the alloy 33,5 wt. Zn (eutectoid composition) and for the alloy 38,2 wt.%Zn (peritectoid composition).