

$$\sum_{v=2}^n (\log v)^{-\frac{3}{2}} |C_v(g_n)| > K \log \log n.$$

(K being const., $k \geq 3$)

Now we write

$$m_s = 10^{10^{m_s-1}}, \quad m_1 = 10^3,$$

$$m_0 = 1, \quad \zeta_s = m_s^{-\frac{1}{2}},$$

it can then be shown that the function

$$g(t) = \sum \zeta_s g m_s(t)$$

satisfies all the conditions given in Theorem 3.

REFERENCES

- [1] Cheng, M. T. 1948 Summability factors of Fourier series, *Duke Math. J.*, **15**, 17—27.
- [2] Pati, T. 1963 On an unsolved problem in the theory of absolute summability factors of Fourier series, *Math. Zeit.*, **82**, 106—114.
- [3] Prasad, B. N. 1960 *The Absolute Summability of Fourier Series*, National Acad. of Sciences, India.
- [4] 王斯雷 1964 关于 Pati 的一个问题, 杭州大学学报, **2** (2), 1—10.
- [5] Hardy, G. H. 1928 Notes on some points in the integral calculus: the arithmetic mean of a Fourier coefficient, *Mess. of Math.*, **58**, 50—52.

KEXUE TONGBAO

VOLUME 17, NUMBER 4

28 FEBRUARY 1966

PHYSICS

ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ ТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ Al-Cd-Cu ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Чжэн Чжень-сюэнь (郑建宜), Чень Жун-чжэнь (陈荣贞),
Гань Ю-пин (甘幼坪) и Ли Дэ-сюэнь (李德萱)

Гуансиский университет

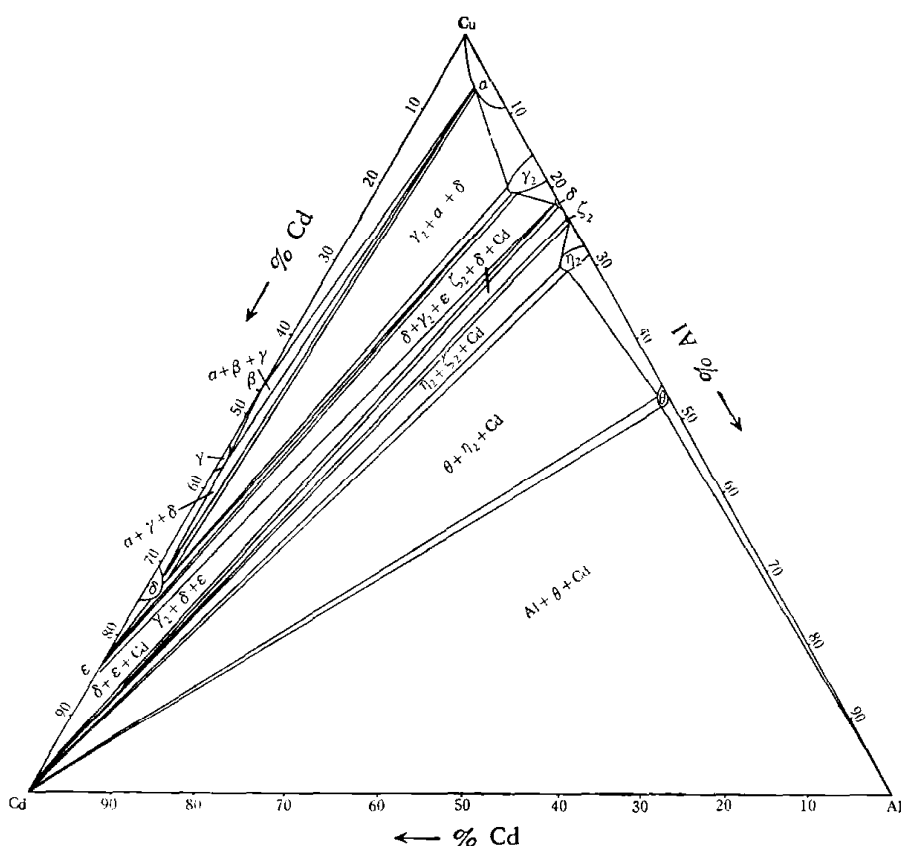
В этой статье кратко представлена работа, выполненная нами при построении диаграммы фазового состояния системы Al-Cd-Cu путём рентгенодифракционного метода. Работа разделена на два этапа. Сперва определяем обогащённо медный угол этой диаграммы^[1], а затем исследуем всю диаграмму, внося поправки в работу первого хода. Результаты нашей работы показаны на рис. 1.

Этот фазовый разряд при комнатной температуре состоит из следующих фазовых областей: 10 однофазных областей (т.е. α , β , γ , γ_2 , δ , δ' , ζ_2 , η_2 , θ и ε); 18 двухфазных областей (т.е. $\alpha + \beta$, $\alpha + \gamma$, $\alpha + \gamma_2$, $\alpha + \delta'$, $\gamma_2 + \delta'$, $\gamma + \beta$, $\gamma + \delta'$, $\gamma_2 + \delta$, $\delta + \varepsilon$, $\varepsilon + \gamma_2$, $\text{Cd} + \varepsilon$, $\text{Cd} + \eta_2$, $\text{Cd} + \zeta_2$, $\text{Cd} + \theta$,

$\delta' + \varepsilon$, $\eta_2 + \theta$, $\zeta_2 + \eta_2$ и $\theta + \text{Al}$); 10 трёхфазных областей (т.е. $\alpha + \beta + \gamma$, $\alpha + \gamma + \delta'$, $\alpha + \gamma_2 + \delta'$, $\delta' + \varepsilon + \gamma_2$, $\delta + \gamma_2 + \varepsilon$, $\text{Cd} + \varepsilon + \delta$, $\text{Cd} + \zeta_2 + \delta$, $\text{Cd} + \zeta_2 + \eta_2$, $\text{Cd} + \eta_2 + \theta$ и $\text{Cd} + \theta + \text{Al}$). Все монофазы совпадают с монофазами трёх двойных систем, и никакой новой фазы не обнаруживается.

Приводя эту работу, мы приняли спектрочистый металл кадмия; чистота алюминия составляет 99,994%, а чистота меди — свыше 99,9%; большинство из них достигают 99,999%. Сплавы взвешиваются чувствительными весами с чувствительностью 1/10000 г.

Учтя, что температура кипения кадмия слишком низкая, мы не воспользовались,



как обычно, при расплавлении сплавов методом расплавления металлов в тигеле под вакуумом. Для этого мы применили два метода. Первый метод: поместили металлы в кварцевую трубку ($\varnothing 11-13$ мм), воздух в которой был выкачан механическим насосом. Запаяв трубку с помощью пламени, расплавили сплавы в индукционной высокочастотной печи (подробное описание см. [1]). Второй метод: поместили замкнутую трубку с металлами в электропечь, сделанную нами. При плавлении надо покачивать трубку, чтобы сплавы стали однородными. Отдаем преимущество последнему методу, потому что, принимая этот метод, можно хорошо контролировать температуру плавления, можно эффективно предупредить испарение кадмия из расплавленного сплава и конденсацию кадмия на внутренней стенке трубки, и, кроме того, можно продлить время плавления. При помощи второго метода сплавы получаются однородными.

Чтобы провести опыт, приготовили всего

278 сплавов. Расплавленные сплавы подвергаются отжигу в кусках и в порошке. Температура отжига сплавов в кусках — 350° — 500°C , время отжига длится 4—7 недель, а температура отжига порошкообразных сплавов немного ниже, достигнув намеченной температуры отжига, порошки отстаивают при этой температуре двое суток, затем со скоростью $5^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ постепенно охлаждаются до комнатной температуры. Была сфотографирована с целью анализа рентгенограмма Debye-Scherrer для каждого сплава. Все границы фазовой области определили посредством метода исчезающей фазы.

Несмотря на то, что химический анализ нами не сделан, но известно, что изменение веса сплавов при плавлении составляет 0,1—0,3 %. Итак, мы считаем изменение состава сплавов небольшим. Конечно, добиться строгого равновесия комнатной температуры трудно, однако, можно контролировать подходящим способом температуру

и время отжига сплавов. И поэтому рис. 1, можно считать, показывает, что разрез диаграммы является разрезом равновесия комнатной температуры, хотя он оказывается приблизительным.

Приложение

Диаграмма состояния двойной системы Al-Cu, применённая нами, была построена G. V. Raynor, синтезировавшим работу до 1942 г.^[2,3] При комнатной температуре она имеет следующие монофазы: α -твёрдый раствор Al в Cu и κ -твёрдый раствор Cu в Al, они имеют кубическую гранецентрированную решётку. Растворимость Al в Cu при 350°C занимает 9,4%^[4], а растворимость Cu в Al при 250°C занимает 0,1—0,2%^[2]; γ_2 -фаза, гомогенная при 400°C в пределах содержания от 15,8 до 20% Al^[5], имеет кубическую структуру типа γ -латунь; δ -фаза, гомогенная при 400°C в интервале концентрации 21—22% Al^[5], имеет слегка видоизменённую структуру γ -латуни; ζ_2 -фаза, гомогенная в интервале составов 24,6—25,3% Al^[5], имеет моноклинную кристаллическую решётку^[6]; η_2 -фаза, гомогенная в интервале составов 28,2—29% Al^[5], имеет орторомбическую структуру; θ -фаза, гомогенная в очень узкой области составов (46—46,7% Al), кристаллизуется в тетрагональную структуру типа Al₂Cu^[5].

Диаграмма состояния системы Cd-Cu, применённая нами, была построена Jenkins и др.^[2] При комнатной температуре она имеет: α -твёрдый раствор Cd в Cu, растворимость Cd в Cu при 300°C равна 0,5% Cd^[7]; β -фазу — соединение Cu₂Cd, изострук-

турно с MgZn₂(Cu₁₄)^[8]; γ -фазу, изоструктурна с γ -латунью; δ' -фазу, гомогенная при 200°C в интервале составов 70,5—75% Cd^[9], изоструктурна с γ -латунью (D8₂); ϵ -фазу — соединение CuCd₃.

Al и Cd не растворяют друг друга в твёрдом состоянии. При 200°C наибольшая растворимость Cd в Al меньше 0,2%^[10].

До сих пор мы не обнаружили в литературе диаграмму фазового состояния системы Al-Cd-Cu. Недавно О. С. Бочвар исследовал угол богатого алюминия этой диаграммы посредством метода термического анализа и микроскопического метода^[11].

Поступило 4 I 1966

Литература

- [1] Cheng, C. S., Kan, You-ping, & Li, De-xuan, 1965 *Acta Phys. Sin.*, **21**, 1487.
- [2] Hansen, M. & Anderko, K. 1958 *Constitution of Binary Alloys*, McGraw-Hill.
- [3] Raynor, G. V., 1944 *Annotated Equilibrium Diagram Series*, No. 4, London: Institute of Metals.
- [4] Тарасова В. П. 1947. *Вестн. Моск. ун-та.*, 105.
- [5] Вол А. Е. 1959. *Строение и свойства двойных металлических систем*. М., Физматгиз.
- [6] Bradley, A. J., Goldschmidt, H. J., & Lipson, H. 1938 *J. Inst. Metals*, **63**, 149.
- [7] Owen, E. A. & Pickup, L. 1933 *Proc. R. Soc. (London)*, **A139**, 526.
- [8] Крипкевич П. И. и др. 1952. *ДАН*, **82**, 253; 1952. *ibid.*, **85**, 324.
- [9] Smithells, C. J. 1962 *Metals Reference Book*, Vol. 1, p. 338, London.
- [10] Hardy, H. K. 1951—1952 *J. Inst. Metals*, **80**, 431—434.
- [11] Бочвар О. С. и др. 1962. *Исследование сплавов цветных металлов*. т. 3, стр. 93.