

Ю. А. КОЧЕРЖИНСКИЙ, О. Г. КУЛИК, Е. А. ШИШКИН,
Л. М. ЮПКО

ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ВОЛЬФРАМ —
КРЕМНИЙ

(Представлено академиком Н. В. Агеевым 14 IV 1973)

Сведения о силицидах вольфрама сообщаются в работах (1-14).

Настоящее исследование проведено на образцах, выплавленных в электродуговой печи (12) из кремния монокристаллического и вольфрама металлокерамического (99,6%) или вольфрама электронно-лучевого пере-

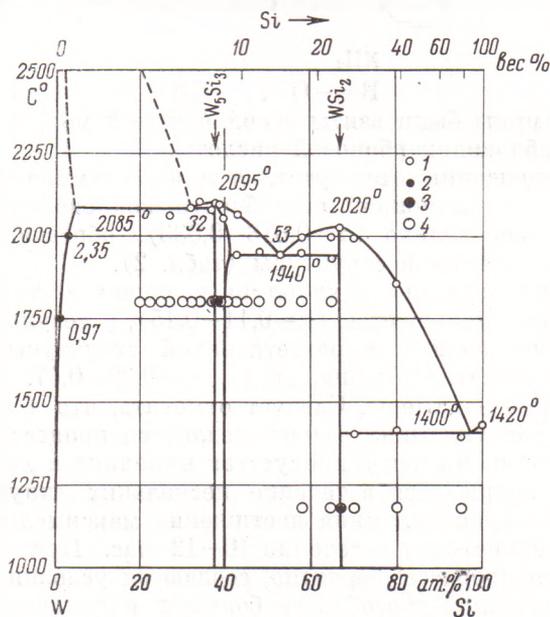


Рис. 1. Диаграмма вольфрам — кремний. 1 — данные термического анализа, 2 — данные измерения микротвердости, данные микроструктурного анализа: 3 — одна фаза; 4 — две фазы

плава. Методы исследования: высокотемпературный дифференциальный термический анализ (в.д.т.а.) (13), рентгенографический (камера РКД, хромовое нефильтованное излучение), микроструктурный и дюриметрический (прибор ПМТ-3, нагрузка 80 г).

Термическая обработка сплавов состояла в отжигах в атмосфере аргона по режимам 1800°, 32 час. или 1180°, 105 час. (в зависимости от состава). Богатые вольфрамом сплавы отжигали при температурах 2000°, 10 час. и 1750° С, 60 час.

По результатам исследования построена диаграмма состояния системы вольфрам — кремний (рис. 1). Уточнена температура плавления WSi_2 ($2020 \pm 20^\circ$, рис. 2а), определена температура и способ образования W_5Si_3 (конгруэнтное плавление при $2095 \pm 20^\circ$, рис. 2б), обнаружены эвтектика $WSi_2 + W_5Si_3$ при $1940 \pm 20^\circ$ и 53 ат.% Si (рис. 2в, 3а) и эвтектика

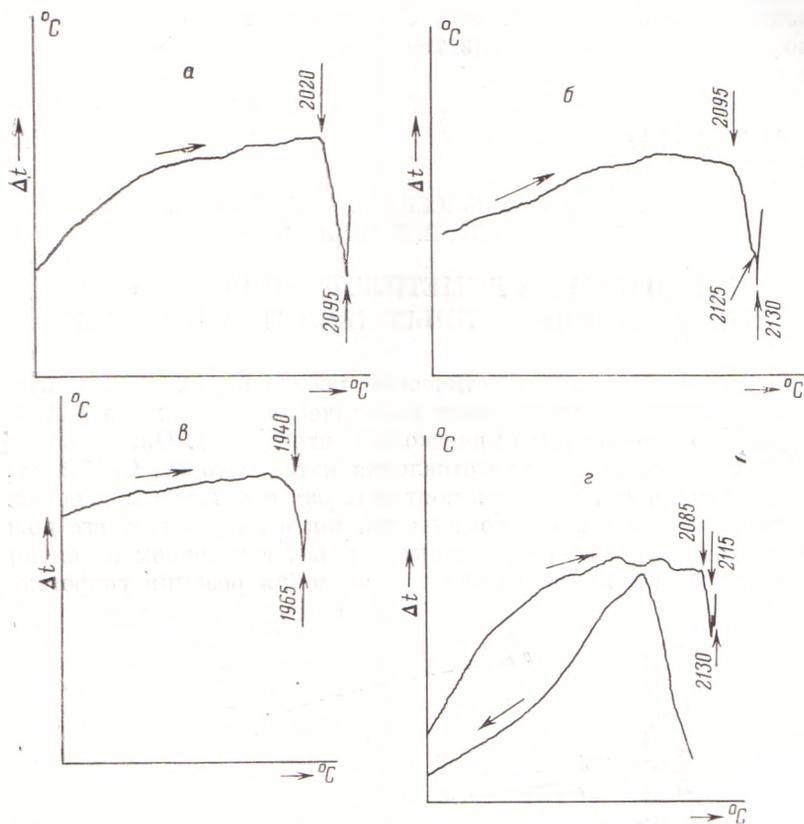


Рис. 2. Термограммы сплавов системы вольфрам—кремний. а — 66,67 ат. % Si, отжиг 1180° С, 105 час; б — 37,5 ат. % Si; в — 53 ат. % Si; г — 32 ат. % Si; б, в, г — отжиг 1800° С, 32 часа

$\alpha = W + W_5Si_3$ при $2085 \pm 20^\circ$ и 32 ат. % Si (рис. 2г, 3б). Область гомогенности W_5Si_3 не превышает 2,5 ат. % Si при температуре 1800°. Растворимость кремния в вольфраме, определенная методом микротвердости, составляет 2,35 ат. % (0,35 вес. %) Si при 2000° и 0,97 ат. % (0,15 вес. %) Si при 1750° (рис. 3, см. вклейку к стр. 672).

Институт металлофизики
Академии наук УССР
Киев

Поступило
11 IV 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ L. Brewer, A. W. Searcy et al., J. Am. Ceram. Soc., 33, 10, 291 (1950).
- ² R. Kieffer, F. Benesovsky, E. Gallistl, Zs. Metallkunde, 43, 8, 284 (1952).
- ³ E. Parthe, H. Schachner, H. Nowotny, Monatsh. Chem., 86, 1, 182 (1955).
- ⁴ V. Aronsson, Acta chem. scand., 9, 2, 137 (1955). ⁵ C. H. Dauben, D. H. Templeton, C. E. Myers, J. Phys. Chem., 60, 4, 443 (1956). ⁶ R. Blanchard, I. Sueilleton, C. R., 244 1782 (1957). ⁷ Н. Н. Матюшенко, Л. Н. Ефименко, Д. П. Солопихин, Физ. мет. и металловед., 8, 6, 878 (1959). ⁸ W. Olgowski, J. Inst. Met., 89, 79 (1960). ⁹ Л. Ф. Верхоробин, В. Е. Иванов и др., Физ. мет. и металловед., 13, 77 (1962). ¹⁰ Н. Н. Матюшенко, Прикл. мех., 1, 20, (1964). ¹¹ Л. Н. Ефименко, Л. Ф. Верхоробин, Н. Н. Матюшенко, Изв. АН СССР, Металлы, 4, 163 (1965). ¹² В. Н. Свечников и др., Сборн. Вопр. физ. мет. и металловед., 16, 220 (1962). ¹³ Ю. А. Кочержинский, Е. А. Шишкин, В. И. Василенко, Сборн. Диаграммы состояния металлических систем, «Наука», 1971, стр. 245.