

ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТИТАНА ВБЛИЗИ ТОЧКИ ФАЗОВОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ

Г. Г. Зайцева, Я. А. Крафтмахер

(Новосибирск)

Имеющиеся в настоящее время данные о теплоемкости титана вблизи точки фазового превращения [1-3] плохо согласуются между собой. Особенно велико расхождение результатов непосредственных измерений теплоемкости, выполненных Бэкхарстом [2] и Холландом [3]. Последняя работа отличается также значительной погрешностью измерений, достигающей вблизи точки фазового превращения 10—15%. В связи с этим авторами проведены измерения теплоемкости титана в интервале температур 1000—1300° К. Измерения проводились при помощи модуляционного метода [4], но с тем отличием, что амплитуда колебаний температуры образца определялась по колебаниям его светимости. Использование зависимости электрического сопротивления образца от температуры в этом случае нецелесообразно, так как вблизи точки фазового превращения сопротивление титана изменяется аномальным образом. Определение изменений температуры по изменениям светимости образца уже использовалось [5, 6]. Температура фазового превращения титана составляет 1155° К, поэтому необходимо было применить приемник излучения, чувствительный к инфракрасным лучам.

Измерения проводились в вакууме на образцах йодидного титана в виде проволок диаметром 0.5 мм и длиной 60—120 мм. Для устранения влияния концов к средней части образцов длиной 30—50 мм присоединялись потенциальные провода из вольфрама диаметром 0.03 мм. Образцы нагревались переменным током с частотой 50 гц. Амплитуда колебаний температуры образцов составляла величину порядка 0.1°. Излучение от средней части образцов попадало на фотосопротивление из сернистого свинца. Фотосопротивление включалось последовательно с источником постоянного напряжения и сопротивлением нагрузки.

Переменное напряжение на сопротивлении нагрузки, связанное с колебаниями температуры образца, усиливалось избирательным усилителем и измерялось. Расчет теплоемкости образца производился по формуле

$$mc = \frac{P}{2\omega V} \frac{dV}{dT}$$

Здесь P и ω — мощность и частота тока, питающего образец, V — амплитудное значение переменного напряжения на сопротивлении нагрузки, dV/dT — производная зависимости напряжения на нагрузочном сопротивлении от температуры образца.

Температура образцов определялась по излучаемой ими мощности на основании данных об интегральном коэффициенте черноты титана [1].

На фигуре сплошной линией приводятся результаты наших измерений теплоемкости титана в интервале температур 1000—1300° К. Эти данные представляют средние значения результатов, полученных с несколькими образцами.

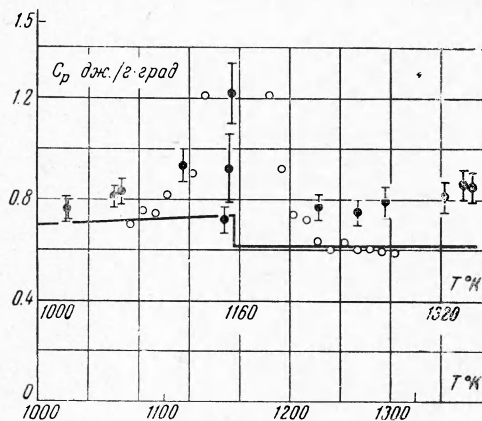
Погрешность средних значений не превышает 3%. Светлыми точками приведены данные, полученные Бэкхарстом [2], и точками с вертикальными черточками — данные Холланда [3].

Авторы благодарят П. Г. Стрелкова за внимание к работе.

Поступила 21 XI 1964

ЛИТЕРАТУРА

1. Handbook of thermophysical properties of solid materials. Pergamon Press, Oxford — London — N. Y. — Paris, 1961.
2. Backhurst I. The adiabatic vacuum calorimeter from 600 to 1600° C. J. Iron and Steel Inst., 1958, vol. 189, No. 2.
3. Holland L. R. Physical properties of titanium. III. The specific heat. J. Appl. Phys., 1963, vol. 34, No. 8.
4. Крафтмахер Я. А. Модуляционный метод измерения теплоемкости. ПМТФ, 1962, № 5.
5. Rason N. S., McClelland J. D. Thermal property measurements at very high temperatures. Rev. Scient. Instrum., 1960, vol. 31, No. 6.
6. Lowenthal G. C. The specific heat of metals between 1200 and 2400° K. Austral. J. Phys., 1963, vol. 16, No. 1.



Фиг. 1