

## ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ХРОМА

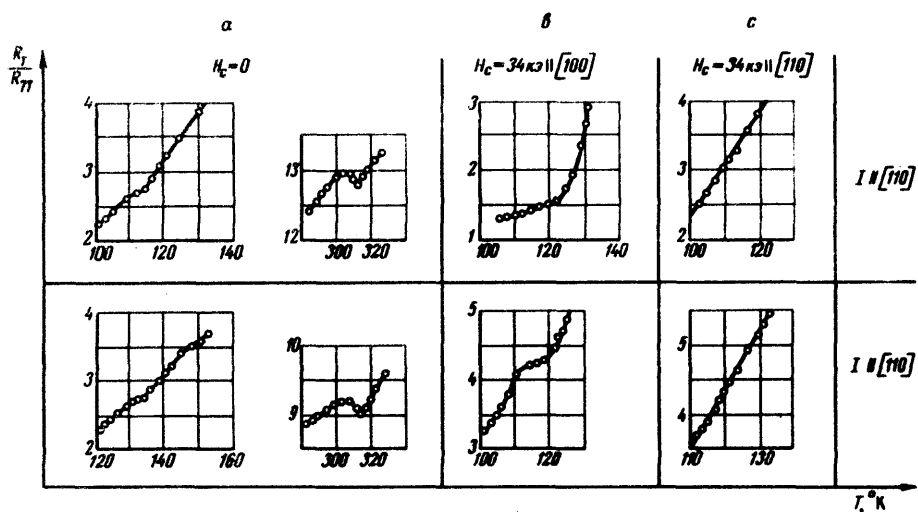
*Т.И.Костина, Л.Н.Экономова, Е.И.Кондорский*

Хром переходит в упорядоченное состояние при температуре  $T_N = 312^\circ\text{K}$ . Вопрос о магнитной структуре хрома нельзя считать окончательно решенным. В настоящее время принято считать, что в хrome реализуется магнитная структура типа стоячей спиновой волны, которая характеризуется волновым вектором  $Q$  и вектором поляризации  $\vec{\eta}$  [1-3]. В области температур  $120 - 312^\circ\text{K}$  ( $AF_2$ -фаза) вектор поляризации  $\vec{\eta}$  перпендикулярен  $Q$ , а при температурах ниже  $120^\circ\text{K}$  ( $AF_1$ -фаза) —  $\vec{\eta}$  параллелен  $Q$ . Переход из  $AF_1$ -фазы в  $AF_2$ -фазу и из антиферромагнитного состояния в парамагнитное сопровождается появлением аномалий ряда физических свойств, в том числе аномалии появляются и на кривых зависимости электрического сопротивления от температуры ( $R = f(T)$ ) [4,5].

В настоящей работе нами исследовались температурная зависимость электрического сопротивления и влияние на нее термомагнитной обработки. Образцы хрома, размером  $4 \times 1,5 \times 1 \text{ мм}^3$  с отношением  $R_{293^\circ\text{K}} / R_{4,2^\circ\text{K}} = 500$  вырезались из одного кристалла методом электроэрозии так, что продольная ось образца была параллельна либо оси [100] — либо оси [110]. Токковые и электрические подводы подваривались методом разряда конденсаторов.

На кривых зависимости электрического сопротивления от температуры  $R = f(T)$  отчетливо наблюдаются аномалии соответствующие температуре  $T_N$  и температуре поворота спинов ( $T_{S-F}$ ) (рис. а). Температура Нееля для всех образцов одинакова и равна  $T_N = 311 \pm 2^\circ\text{K}$ , а температура, при которой наблюдается аномалия соответствующая магнитному фазовому переходу, различна для образцов с различной кристаллографической ориентацией. Для всех образцов продольная ось которых параллельна [110] ( $l \parallel [110]$ ) —  $T_{S-F} = 115 \pm 2^\circ\text{K}$ , а для образцов, продольная ось которых параллельна [100] —  $T_{S-F} = 134 \pm 2^\circ\text{K}$ .

Все образцы подвергались термомагнитной обработке, для чего они охлаждались от  $T_1 = 360^\circ\text{K}$  до  $T_2 = 77^\circ\text{K}$  в поперечном магнитном поле  $H = 34 \text{ кэ}$ , направленном либо параллельно  $[100]$ , либо параллельно  $[110]$ . Изменение температурной зависимости электрического сопротивления  $R = f(T)$  зависит от направления обрабатывающего поля  $H$  относительно кристаллографического направления. При  $H \parallel [100]$  аномалия при  $T_{S-F}$  становится резче и происходит при  $T = 120 \pm 2^\circ\text{K}$  как для образца с продольной осью параллельной



Зависимость электрического сопротивления от температуры в области точек перехода  $T_N$  и  $T_{S-F}$ :  $a$  — до термомагнитной обработки и  $b, c$  — после термомагнитной обработки

$[100]$ , так и для образца с продольной осью, параллельной  $[110]$  (рис.  $b$ ). Нагрев выше  $T_N$  полностью восстанавливает первоначальный характер зависимости  $R = f(T)$ . При термомагнитной обработке в магнитном поле  $H_c \parallel [110]$  аномалия на кривых зависимости электрического сопротивления от температуры в области  $115 - 135^\circ\text{K}$  исчезает (рис.  $c$ ). Нагревом образцов до  $T = 390^\circ\text{K}$  полностью восстановить первоначальный характер изменения  $R = f(T)$  не удалось. По-видимому, термомагнитная обработка в поле  $H$ , направленном под углом  $45^\circ$  к оси  $[100]$  и  $[010]$  производит такое же действие, что и сжимающее усилие вдоль оси  $[001]$  [6, 7], причем этот процесс не является полностью обратимым. Следует также заметить, что после ряда термомагнитных обработок в поле  $H = 34 \text{ кэ}$  образец разорвался вдоль длинной оси  $[001]$ .

Считаем своим приятным долгом поблагодарить Г.Э.Карстенса за помощь в приготовлении образцов.

Физический факультет Московского  
государственного университета  
им. М.В.Ломоносова

Поступила в редакцию  
14 июля 1970 г.

## Литература

- [1] S.A.Werner, A.Arrott, H.Rendrick. Phys. Rev., 155, 528, 1967.
  - [2] A.J.Arco, J.A.Marcus, W.A.Reed. Phys. Rev., 176, 671, 1968.
  - [3] W.M.Lomer, B.Lax, R. Street, B.C.Munday, B.Window. J. Appl. Phys., 39, 1050, 1968.
  - [4] Т.И.Костина, Т.Н.Козлова, Е.И.Кондорский. ЖЭТФ, 45, 1352, 1963.
  - [5] T.Matsumoto, T.Sambongi. J.Phys. Soc. Japan, 26, 209, 1969.
  - [6] T.J.Bastow, R.Street. Phys. Rev., 141, 510, 1966.
  - [7] H.Umebayashi, G.Shirane, B.C.Frazer, W.B.Daniels. J.Phys. Soc. Japan, 24, 368, 1968.
-