

И. Г. ФАКИДОВ и Н. П. ГРАЖДАНКИНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЕМКОСТИ ФЕРРОМАГНИТНОГО СУЛЬФИДА ХРОМА

(Представлено академиком И. П. Бардиным 11 VII 1950)

Гипотеза спонтанной намагниченности находит убедительное доказательство при изучении немагнитных свойств вещества, так как все ферромагнитные тела обладают аномалиями не только магнитных, но и всех остальных физических свойств, более или менее резко выраженными по сравнению с неферромагнитными веществами. Ферромагнитная природа этих аномалий доказывается тем, что они всегда исчезают одновременно с потерей ферромагнетиком его характерных магнитных свойств. Вследствие этого и была исследована температурная зависимость теплоемкости ферромагнитного сульфида хрома в области верхней температуры Кюри⁽¹⁾.

Методика. Для изучения температурного хода теплоемкости применялся калориметр с электрической печью и платиновым термометром, помещенными внутри исследуемого порошка сульфида хрома. Калориметр подвешивался на шелковых нитях в центре стеклянной трубки, в которой во время измерения изменения температуры поддерживался высокий вакуум. Для улучшения теплопередачи в исследуемом порошке в резервуар калориметра впускался аргон под давлением 30 см рт. ст. Термометр изготовлялся из весьма чистой платиновой проволоки, для которой $R_{100}/R_0 = 1,389$. Весь калориметр устанавливался в водяной термостат, позволяющий поддерживать температуру образца постоянной с точностью до $0,01^\circ$. Установка позволяла измерять теплоемкость с точностью 3%.

Результаты и их обсуждение. Построена графическая зависимость удельной теплоемкости ферромагнитного сульфида хрома (54 ат. % S) от температуры (см. рис. 1).

Из рисунка видно, что аномалия теплоемкости исследованного сплава достигает резкого максимума при температуре $\theta_f = 28^\circ$, которую следует принять за температуру Кюри, так как при этой же температуре наблюдается излом на кривой электросопротивление — тем-

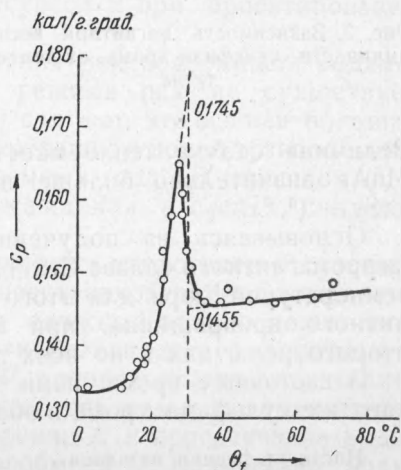


Рис. 1. Зависимость удельной теплоемкости ферромагнитного сульфида хрома от температуры

пература (²) и резкое уменьшение магнитной восприимчивости (см. рис. 2). Выше этой температуры теплоемкость уменьшается скачком, оставаясь, однако, больше нормального значения, т. е. величины при температурах $T > \theta_f$; разница между значениями при 0° и 40° равна 1,3 кал/моль. Подобное повышение теплоемкости выше температуры Кюри наблюдается также у никеля и имеет величину 1,5 кал/моль (^{3, 4}). Повидимому, эта аномалия не связана с ферромагнитными свойствами сплава и вызывается особенностями энергетического спектра электронов, характер которого неизвестен.

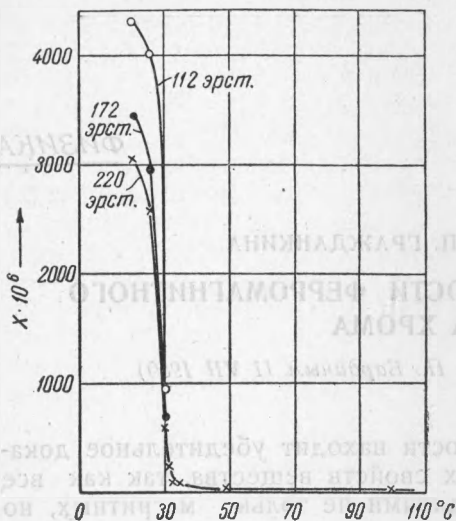


Рис. 2. Зависимость магнитной восприимчивости сульфида хрома от температуры

Из графика видно, что прямолинейный ход теплоемкости наступает выше 40°, т. е. на 10—12° выше θ_f (для никеля эта область порядка 50°).

Скачок теплоемкости в точке Кюри $\Delta c_p = 0,029$ кал/г·град, или 1,25 R при пересчете на моль; эта величина такого же порядка, как у никеля, для которого молярная $\Delta c_p = 1,08 R$. Скачок теплоемкости для сплава хром — теллур, по измерениям в нашей лаборатории (⁵), имеет значение $\Delta c_p = 2 R$ на моль.

Величина скачка теплоемкости у ферромагнитных сплавов MnSb и MnAs значительно больше приведенных выше данных для сплавов CrS_{1,17} (^{6, 7}).

Основываясь на полученных данных об аномалии теплоемкости ферромагнитного сплава CrS_{1,17}, можно заключить, что $\theta_f = 28^\circ$ является температурой Кюри для этого сплава, т. е. температурой ферромагнитного превращения, при котором имеет место фазовый переход второго рода, как и во всех других ферромагнитных телах.

В настоящее время нами проводится исследование теплоемкости того же сульфида хрома в области нижней температуры Кюри (—120°).

Институт физики металлов
УФАН СССР

Поступило
11 VII 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. В. Вонсовский и Я. С. Шур, Ферромагнетизм, 1949. ² И. Г. Факидов и Н. П. Гражданкина, ДАН, 63, № 1 (1948). ³ Я. Г. Дорфман и Р. И. Янус, Zs. f. Phys., 54, 277 (1929). ⁴ Mme Lapp, Ann. de Phys., 6, 826 (1936). ⁵ А. К. Ки-коин, ДАН, 68, № 3 (1949). ⁶ С. Guillard, Ann. de Phys., 4 (1949). ⁷ L. F. Bates, Proc. Roy. Soc., 117, 680 (1928).