

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник «Ферриты и магнитодиэлектрики». М., «Советское радио», 1968.
2. Материалы к III Научно-техническому совещанию по проблемам магнитных измерений и магнитно-измерительной аппаратуры. Ленинград, 1968.
3. Колотов О. С., Погожев В. А., Телеснин Р. В. Методы и аппаратура для исследования импульсных свойств тонких магнитных пленок. Изд-во МГУ, 1970.
4. Пирогов А. И., Шмаев Ю. М. Магнитные сердечники в автоматике и вычислительной технике. М., «Энергия», 1967.

Поступила в редакцию
20.5 1972 г.

НИИЯФ

УДК 538.63.665.538.18

О. К. КУВАНДИКОВ, А. В. ЧЕРЕМУШКИНА, Р. П. ВАСИЛЬЕВА

ГАЛЬВАНОМАГНИТНЫЕ И ТЕРМОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МОНОКРИСТАЛЛА ВОЛЬФРАМА

Гальваномагнитные и термомагнитные свойства монокристалла вольфрама при низких температурах описаны в работах [1—3].

Однако ни одна из них не посвящена изучению свойств этого кристалла при высоких температурах. В настоящей работе в широком температурном интервале изучалась температурная зависимость эффектов Холла и Нернста-Эттингсгаузена (Н—Э), электрического сопротивления, термоэлектродвижущей силы.

Измерения были проведены на монокристаллических образцах вольфрама. Исследуемые образцы в виде пластины размером $0,4 \times 5 \times 16$ мм вырезались электроэрозионным методом из монокристаллического слитка вольфрама. Образцы первоначально шлифовались ручным способом, потом подвергались травлению в растворе щелочи. Контакты к образцам приваривались с помощью электронного луча. Токовыми контактами служила платиновая проволока диаметром 0,4 мм, которая приваривалась ко всей поверхности торцевой части образца, а потенциальные электроды из платиновой проволоки диаметром 0,2 мм приваривались в центре боковых сторон образца.

Для измерения указанных эффектов образец вместе с зажимами помещался в общую печь, представляющую собой медную трубку с бифилярно нанесенной нихромовой обмоткой. Массивный медный каркас печи обеспечивал однородность температуры по длине образца и устойчивость теплового режима. Измерения производились в вакууме, для чего образец вместе с печью помещался в трубку из кварцевого стекла, откачанную до добавления 10^{-3} мм рт. ст.

Вначале измерялись термоэдс и эд.с. Н—Э одновременно при одном и том же температурном градиенте от 3 до 10°C на см. Затем измеряли эд.с. Холла и удельного электрического сопротивления. Стабилизация первичного тока, протекающего через образец, осуществлялась стабилизатором постоянного тока типа У-1199. Эд.с. Холла и Нернста — Эттингсгаузена измерялись потенциометрическим методом с использованием усилителя типа ФЭОУ-18. Чувствительность установки при этом составляла $2 \cdot 10^{-9}$ в/мм. Максимальная напряженность магнитного поля составляла 15 кес. Температура образца измерялась хромель-алюмелевыми термомпарами.

Постоянные R_H и $Q_{H-\text{Э}}$, характеризующие поле Холла и поле Н—Э, определялись из соотношений

$$E_x = R_H j b H \text{ и } E_{H-\text{Э}} = Q_{H-\text{Э}} \frac{\Delta T}{\Delta x} b H,$$

где E_x и $E_{H-\text{Э}}$ — эд.с. Холла и Н—Э, H — напряженность магнитного поля, j — плотность тока, $\Delta T/\Delta x$ — градиент температуры, b — расстояние между потенциальными контактами.

На рис. 1 приводятся кривые, характеризующие изменения константы Холла, электрического сопротивления константы Н—Э, и термоэдс в зависимости от температуры. Из рисунка видно, что все коэффициенты растут по абсолютной величине.

Теоретический расчет зонной структуры [4] и опытные данные по эффекту де Гааз Ван Альфена [5] показали, что вольфрам имеет сложную поверхность Ферми, состоящую из дырочных и электронных частей. В [1], где применялась модификационная теория Вильсона—Зондхаймера, было найдено, что в монокристалле вольфрама число электронов и дырок приблизительно равны между собой, а именно:

$n_i = 7,41 \cdot 10^{21}$ и $n_d = 7,46 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$. С учетом этого из измеренных значений электропроводности σ и константы Холла R_H , используя соотношения работы [6], можно вычислить подвижности носителей тока μ_d и μ_i . Расчет производился для различных температур, результаты расчета приведены на рис. 2. Из рисунка видно, что подвижность электронов и дырок уменьшается с температурой. По абсолютной величине подвижность дырок получилась больше подвижности электронов.

Авторы выражают благодарность проф. Е. И. Кондорскому за интерес к работе и обсуждение результатов.

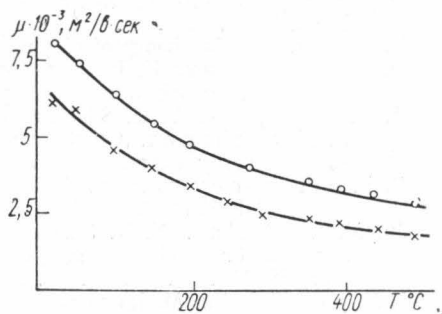
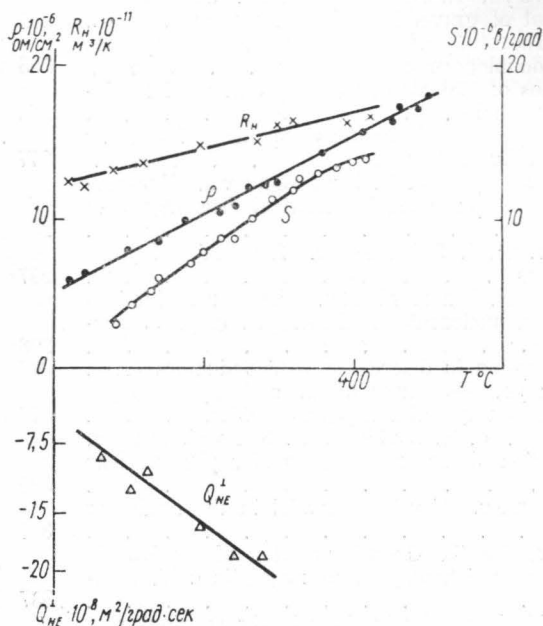


Рис. 1. Температурная зависимость удельного электрического сопротивления ρ , эффекта Холла R_H , Нернста — Эттингсгаузена Q_H и термоэлектродвижущей силы S

Рис. 2. Вычисленные значения подвижности электронов и дырок в зависимости от температуры

ЛИТЕРАТУРА

1. Jerome L. «Phys. Rev.», **В3**, 1197, 1971.
2. Jerome L. «Phys. Rev.», **В3**, 1209, 1971.
3. Стронцев В. Е. Волькенштейн. Сб. «Электронная структура переходных металлов и их сплавов». Киев, 1968.
4. Motthels L. P. «Phys. Rev.», **144**, 484, 1966.
5. Cirvan R., Gold A. «J. Phys. chem. Sol.», **294**, 1485, 1968.
6. Sondheimer E. H., Wilson A. «Proc. Roy. Soc.» (London), **A190**, 435, 1947.

Поступила в редакцию
16.5 1972 г.

Кафедра
магнетизма