

Для наблюдения осцилляций с обоих торцов вместе мы поместили образец в катушку связи, длина которой больше длины образца. Полученная кривая, на которой отчетливо видны особенности с обоих торцов, изображена на рис. 2, в.

В [4] сообщалось, что тонкостенные ниобиевые цилиндры после анодирования могут служить в качестве измерителей магнитного потока. Используя стандартную аппаратуру радиочастотного сквида, авторам работы [4] удалось наблюдать отклик на изменение постоянного магнитного поля, но никаких объяснений этого факта в [4] не предлагалось.

В заключение отметим, что с помощью электролитического анодирования удалось сделать датчик с периодом по постоянному току 0.4 мкА (что соответствует $2 \Phi_0$ в сечении катушки). Шумы прибора определялись шумами электроники. Без оптимизации по шумам получена чувствительность $3 \cdot 10^{-4} \Phi_0 / \sqrt{\Gamma_c}$.

Мы выражаем благодарность Глазману Л.И. и Мицену К.В. за полезные обсуждения представленных результатов.

Л и т е р а т у р а

- [1] Бароне А., Патерно Дж. Эффект Джозефсона. Физика и применение. М.: Мир, 1984. Гл. 13.
- [2] З а к о с а р е н к о В.М., И л ь и ч е в Е.В., Н и к и - ф о р о в а Т.В., Т у л и н В.А. // Письма в ЖТФ. 1987. Т. 13. С. 1389.
- [3] Д и д е н к о А.Н., С е в р ю к о в а Л.М., Я т и с А.А. Сверхпроводящие ускоряющие СВЧ-структуры. М.: Энергоиздат, 1981. С. 146.
- [4] G o o d k i n d J.M., J e f f r e y M. // Dundon Rev. Sci. Instr. 1971. V. 42. P. 1264.

Поступило в Редакцию
24 октября 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 1
05.2

12 января 1989 г.

ФЕРРОМАГНИТНОЕ МАГНИТОСОПРОТИВЛЕНИЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКАЯ АНИЗОТРОПИЯ

В.Г. П ы н ь к о, Н.И. К и с е л е в

Зависимость электросопротивления ферромагнитного металла или сплава от ориентации в них вектора намагниченности M_S , обнаруженная в 1857 году Томсоном, в последние 15–20 лет привлекла к себе новое внимание как практиков, так и теоретиков. Внимание

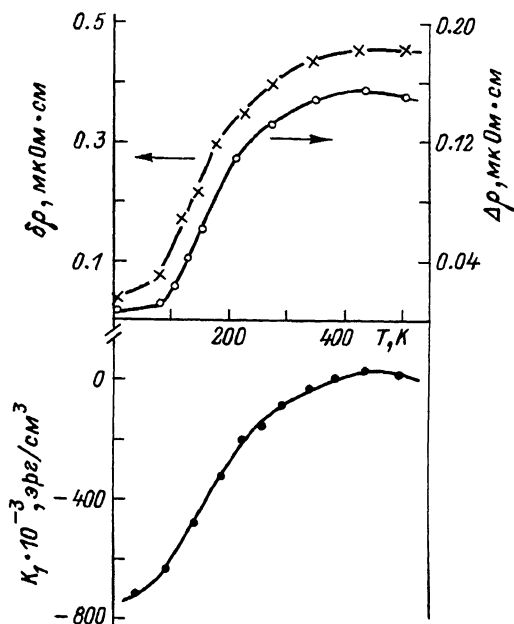


Рис. 1. Графики температурной зависимости $\Delta\rho$, $\delta\rho$ и K_1 [1] никеля.

это было стимулировано тем, что эффект Томсона нашел практическое применение: регистрацию магнитных полей над носителями информации. Возникла потребность в экспериментальных исследованиях, направленных на поиск материалов с сильной зависимостью удельного сопротивления от ориентации M_S .

Нами проводились исследования поперечного магнитосопротивления $\Delta\rho = \rho_{100} - \rho_{110}$ монокристаллических (001) пленок никеля при токе вдоль направления 100 (ρ_{100} - удельное сопротивление пленки при ориентации $M_S \parallel [010]$, ρ_{110} - при $M_S \parallel [110]$). На рис. 1 приведен график температурной зависимости $\Delta\rho$ пленки никеля, эпитаксиально выращенной на подложке MgO . Толщина пленки 5000 Å. На этом же рисунке для сравнения приведен график температурной зависимости первой константы K_1 кристаллографической анизотропии никеля [1]. Как видим, между графиками имеется обратная корреляция, увеличению $\Delta\rho$ соответствует уменьшение абсолютного значения K_1 .

Была построена кривая температурной зависимости $\delta\rho = \rho_{||} - \rho_{\perp}$ поликристаллического массивного образца никеля ($\rho_{||}$ - удельное сопротивление при намагниченности вдоль линии тока, ρ_{\perp} - тоже при намагниченности, перпендикулярной линии тока). График этой зависимости также приведен на рис. 1. Ход его аналогичен ходу $K_1(T)$.

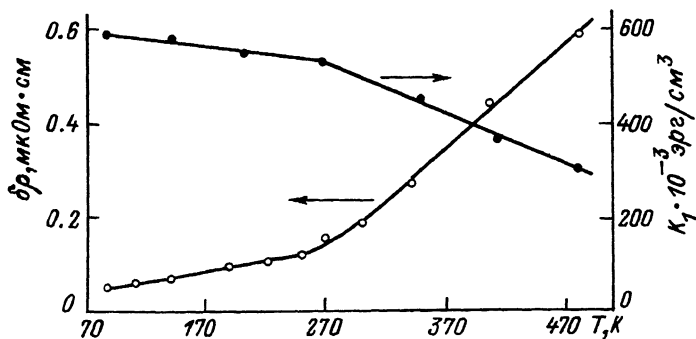


Рис. 2. Графики температурной зависимости $\Delta\rho$ и K_1 [1] железа.

Была построена кривая температурной зависимости $\Delta\rho = \rho_{\parallel} - \rho_{\perp}$ поликристаллического массивного образца никеля (ρ_{\parallel} — удельное сопротивление при намагниченности вдоль линии тока, ρ_{\perp} — тоже при намагниченности, перпендикулярной линии тока). График этой зависимости также приведен на рис. 1. Ход его аналогичен ходу $K_1(T)$.

Температурная зависимость $\Delta\rho = \rho_{\parallel} - \rho_{\perp}$ была снята на поликристаллическом образце железа. И здесь между $\Delta\rho(T)$ и $K_1(T)$ имеется обратная корреляция (см. рис. 2).

Известно, что при увеличении содержания в никеле атомов железа или кобальта происходит быстрое уменьшение $|K_1|$ [1], соответственно этому происходит быстрое увеличение $\Delta\rho$ [2].

Наконец, согласно литературным источникам (например, [2]), у сплавов $Ni-Fe$ и $Ni-Co$ ($Ni \approx 80\%$) $\Delta\rho$ с понижением температуры увеличивается, а не уменьшается, как у чистых никеля и железа. В работе [3] И.М. Пузеев показано, что эти сплавы обладают аномальной температурной зависимостью K_1 (с понижением температуры абсолютное значение K_1 не уменьшается, а увеличивается).

Таким образом, есть полное основание считать, что как анизотропное ферромагнитное магнитосопротивление монокристаллов, так и „продольно-поперечное“ магнитосопротивление поликристаллических образцов определенным образом связаны с кристаллографической энергетической анизотропией. Увеличение абсолютного значения K_1 сопровождается уменьшением $\Delta\rho$ и наоборот.

Найденная связь $\Delta\rho$ и $\Delta\rho$ с K_1 указывает направление поиска материалов с высокими значениями $\Delta\rho/\rho$, а также может оказаться полезной для дальнейшего развития теории.

Л и т е р а т у р а

- [1] Б о з о р т Р.М. Ферромагнетизм. М.: ИЛ, 1956. С. 457.

- [2] M c G u i r e T.R. and P o t t e r R.I. // IEEE Trans. on Magn. 1975. Mag-11. N 4. P. 1018-1038.
- [3] П у з е й И.М. // Изв. АН СССР. 1957. Т. 21. № 8. С. 1094-1104; Изв. АН СССР. 1958. Т. 22. № 10. С.1194-1199.

Институт физики
имени Л.В. Киренского
СО АН СССР,
Красноярск

Поступило в Редакцию
17 октября 1988 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 1

12 января 1989 г.

03

РАЗВИТИЕ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА НЕУСТОЙЧИВОЙ ГРАНИЦЕ УСКОРЯЕМОГО ЖИДКОГО СЛОЯ

О.И. В о л ч е н к о, И.Г. Ж и д о в,
Е.Е. М е ш к о в, В.Г. Р о г а ч е в

1. При реализации гидродинамических течений, приводящих к кумуляции энергии, принципиальную роль играет неустойчивость границ контактирующих веществ. Ускорение жидких слоев веществом меньшей плотности сопровождается развитием неустойчивости типа Рэлея-Тейлора [1], приводящей к перемешиванию контактирующих веществ вплоть до потери сплошности (прорыву) ускоряемых слоев. Источниками возмущений в физическом эксперименте могут быть искажения формы границы, пространственная неоднородность вещества слоя и давления на граничной поверхности (разнодинамичность ускорения), при этом возмущения формы границы или разнодинамичности в отличие от периодических искажений формы границы, рассматриваемых при численном исследовании неустойчивости Рэлея-Тейлора [2] могут носить характер локализованных, т.е. таких, которые в отличие от периодических занимают малую часть площади поверхности ускоряемого слоя.

2. Широкие возможности для экспериментального исследования неустойчивостей, сопровождающих ускорение жидких слоев, представляет метод моделирования нестационарных гидродинамических течений при помощи студней [3]. Студни водного раствора желатина обладают прочностью, позволяющей изготавливать сложные формы, а, с другой стороны, их прочность невелика и под действием давления выше ~ 0.05 атм студень теряет прочностные свойства и ведет себя как жидкость. Прозрачность студня позволяет применять оптические методы регистрации картины возникающего течения.

3. Целью проведенных исследований являлось наблюдение картины развития неустойчивости, сопровождающей ускорение однородного жидкого слоя давлением продуктов взрыва газовой взрывчатой смеси