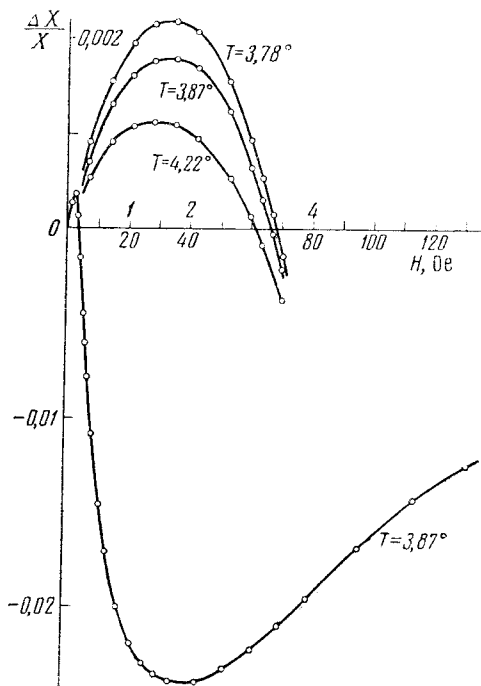


НЕМОНОТОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ПОВЕРХНОСТНОГО ИМПЕДАНСА ОЛОВА ОТ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЧАСТОТЕ 1,9 мггц

В. Ф. Гантмахер, Ю. В. Шарвин

Нами были произведены предварительные эксперименты по измерению реактивной части поверхностного импеданса олова на частоте 1,9 мггц при гелиевых температурах. Образец цилиндрической формы помещался



в катушку колебательного контура генератора. При наложении магнитного поля частота генерации смещалась вследствие изменения реактивной части импеданса образца. Смещение частоты измерялось с точностью до 0,01 ги при помощи установки, подробное описание которой будет вскоре опубликовано.

На рисунке приведены результаты измерений для одного из образцов в магнитном поле, приложенном параллельно оси катушки и образца. По оси ординат отложено отношение изменения реактивной части импеданса к ее полной величине; последняя определялась по изменению частоты генерации при переходе образца в сверхпроводящее состояние. В верхней части рисунка изображены в более крупном масштабе начальные участки кривых при различных температурах.

Образец, к которому относятся приведенные результаты, состоял из нескольких крупных кристаллов, отличавшихся друг от друга по ориентации на 2—3° и, очевидно, выросших из одного зародыша. Ось [001] этих кристаллов составляла угол ~35° с осью образца, а угол между осью [100] и проекцией оси образца на плоскость (001) равнялся ~30°. Подобные результаты были получены

еще на одном образце, ось которого составляла с осью [001] угол $\sim 70^\circ$.

Эти два образца были изготовлены из олова, содержащего ориентировочно $< 10^{-4}\%$ примесей ($\rho(4,2^\circ \text{K}), \rho(20^\circ \text{C}) \approx 1 \cdot 10^{-5}$) и отливались в цилиндрические кварцевые ампулы с оттянутыми концами (диаметр образца 8 мм, длина цилиндрической части 40 мм, общая длина образца 60 мм). Внутренняя поверхность ампул перед отливкой покрывалась слоем сажи. Образец помещался в прибор вместе с ампулой, что предохраняло его от повреждений. Один из образцов после того как на нем была произведена серия изменений, был освобожден от ампулы и повторно исследован. В этом случае характер зависимости $\Delta X, X$ совершенно изменился: вместо кривой с двумя экстремумами во всей исследовавшейся области полей наблюдалось монотонное убывание X . Для серии образцов, изготовленных из несколько менее чистого олова и вынутых из ампул перед измерениями, зависимость X от H была также монотонно убывающей.

В настоящее время трудно высказать определенные предположения о природе наблюдаемого явления. Попытка объяснить его возникновением циклотронного резонанса потребовала бы введения длин свободного пробега порядка нескольких сантиметров. Обращает на себя внимание сходство наших результатов с обнаруженными М. С. Хайкиным [1] осцилляциями поверхностного импеданса в полях порядка нескольких эрстед при частоте 9400 мГц, которые также не получили еще своего объяснения. Можно высказать предположение о том, что в основе обоих эффектов лежит механизм, не зависящий от частоты. Нам представляется целесообразным проделать измерения импеданса на еще более низких частотах и статические измерения магнитной восприимчивости в области малых полей.

Мы приносим благодарность М. С. Хайкину, познакомившему нас с результатами его экспериментов до их опубликования.

Институт физических проблем
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
22 июня 1960 г.

Литература

[1] М. С. Хайкин. ЖЭТФ, 39, 242, 1960.