

Л. С. КАН, Б. Г. ЛАЗАРЕВ и А. И. СУДОВЦОВ

ОБ ИЗМЕНЕНИИ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ ТАЛЛИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

(Представлено академиком Л. Д. Ландау 10 IX 1949)

В предыдущих наших работах было подробно изучено влияние всестороннего сжатия на сверхпроводимость олова и индия при давлениях 1370 и 1730 кГ/см² (1). У этих металлов давление вызывает понижение температуры и критических магнитных полей. Подобным образом вел себя и свинец (1).

В работах по влиянию одностороннего растяжения на сверхпроводящие свойства олова (2,3) и тантала (4) было, наоборот, обнаружено повышение критических полей и температуры.

Таким образом складывалось представление о понижении критических температуры и поля сверхпроводников при уменьшении межатомных расстояний и об обратном эффекте при их увеличении.

Простая методика создания высоких давлений при температурах жидкого гелия (5) позволила изучить влияние давления на свойства ряда других сверхпроводников. Полученные данные меняют приведенное представление.

Кроме олова, индия и свинца были изучены ртуть, тантал и таллий. Как у ртути, так и у тантала знак эффекта совпадает со знаком у олова, индия и свинца. Противоположный знак эффекта найден у таллия — здесь всестороннее сжатие повышает как критическую температуру, так и критические магнитные поля.

Поведение таллия было неожиданно, и поэтому этот металл изучался особенно тщательно. Измерения затруднялись малостью эффекта и легкой окисляемостью таллия. Для устранения подозрений о влиянии слоя окисла на измеряемые величины было изучено большое количество образцов таллия как без защитной оболочки, так и в различных оболочках (целлулоид, бакелит, стекло и др.).

Все образцы таллия давали неизменно эффект, по знаку отличный от эффекта у других сверхпроводников. На рис. 1 показаны кривые, снятые на двух образцах таллия.

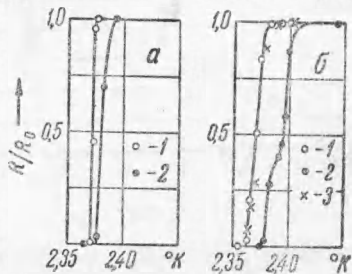


Рис. 1. *a* — образец без оболочки: 1 — переход без приложения внешнего давления (20 IV 1948), 2 — переход при давлении 1370 кГ/см² (22 IV 1948). *б* — образец в стеклянной оболочке: 1 — переход без приложения давления (2 II 1949), 2 — переход при давлении 1730 кГ/см² (4 II 1949), 3 — после снятия давления (8 II 1949)

При давлении 1730 кг/см^2 величина смещения критической температуры у таллия составляет $\sim 0,02^\circ$. Наиболее воспроизводимые результаты получены на образцах таллия, вытянутых в стекле. Отдельные измерения на олове в стеклянной оболочке показали, что тонкая оболочка снимает лишь незначительную часть давления ($\sim 15\%$).

Таким образом, у чистых сверхпроводников всестороннее сжатие приводит: у одних (Sn, In, Pb, Hg, Ta) — к понижению критических температуры и поля, у других (пока один таллий) — к их повышению. Мало вероятно, чтобы поведение таллия было исключением; подтверждением этому может служить поведение под давлением некоторых сплавов.

Почти одновременно с получением приведенных здесь результатов, Н. Е. Алексеевский, применив нашу методику создания и измерения давлений, измерил влияние давления на критическую температуру открытых им сверхпроводящих сплавов (⁶). У Bi_3Ni и у Bi_4Rh он нашел поведение, аналогичное поведению таллия. По нашим измерениям, знак dH_c/dp у Bi_3Ni такой же, как у таллия.

Физико-технический институт
Академии наук УССР
Харьков

Поступило
5 VIII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. Г. Лазарев и Л. С. Кан, ЖЭТФ, 14, 463 (1944); Л. С. Кан, Б. Г. Лазарев и А. И. Судовцов, ЖЭТФ, 18, 825 (1948). ² G. Sizov и К. Оппе, Leiden. Comm (1806). ³ Н. Е. Алексеевский, ЖЭТФ, 10, 244 (1945). ⁴ Н. Е. Алексеевский, ЖЭТФ, 10, 746 (1940). ⁵ Б. Лазарев и Л. Кан, ЖЭТФ, 14, 439 (1944). ⁶ Н. Е. Алексеевский, ЖЭТФ, 19, 358 (1949).



Fig. 1. Critical temperature T_c vs. pressure p for Bi₃Ni and Bi₄Rh. The curves show a decrease in T_c with increasing pressure, which is characteristic of the materials studied.

Fig. 2. Critical magnetic field H_c vs. pressure p for Bi₃Ni and Bi₄Rh. The curves show an increase in H_c with increasing pressure, which is also characteristic of the materials studied.