

КРИТИЧЕСКИЕ ТОКИ НЕКОТОРЫХ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СУЛЬФИДОВ МОЛИБДЕНА

*Н.Е.Алексеевский, М.Глинский*¹⁾
Н.М.Добровольский, В.И.Цебро

Приводятся значения критического тока сверхпроводящих тройных сульфидов молибдена, полученных специальной термической обработкой на поверхности молибденовой фольги. Плотность тока сильно уменьшается с увеличением магнитного поля, и в полях 120 кэ равна $5 \cdot 10^2$ а/см².

Как известно, в последнее время, появился новый ряд сверхпроводящих сульфидов молибдена [1 – 4]. Некоторые из этих соединений имеют достаточно высокие температуры сверхпроводящего перехода и весьма высокие значения верхнего критического поля $H_{c_2}(0)$, превышающие по последним данным 600 кэ [5, 6]. Сверхпроводящие и магнитные свойства этих соединений также обладают рядом особенностей [7, 8].

¹⁾ Сотрудник Международной лаборатории сильных магнитных полей и низких температур (г. Вроцлав, ПНР)

Из известных до настоящего времени тройных сульфидов молибдена наибольшими значениями T_c и H_c обладают соединения со свинцом или оловом в качестве третьей компоненты, Mo_6PbS_8 и Mo_5SnS_6 . Представляло интерес определить величины критических токов для таких систем.

Нами были приготовлены образцы представляющие собой ленту молибдена размером $0,5 \times 2 \times 50 \text{ мм}^3$, поверхность которой была покрыта сульфидом $Mo-Pb-S$ или $Mo-Sn-S$. С этой целью лента молибдена обрабатывалась в парах двух других компонент, например свинца и серы, при температуре $800 - 1000^\circ\text{C}$ в течение нескольких часов. В зависимости от режима обработки толщина сульфидного слоя изменялась от нескольких микрон до десятой доли миллиметра. Для приготовления токовых контактов концы образца электролитически покрывались медью и затем залуживались оловом или индием. Кроме этого исследовались также образцы которые представляли собой относительно толстый слой сульфида ($0,1 + 0,2 \text{ мкм}$), отделенный от молибденовой фольги и подклеенный тонким слоем лака на слюду. Потенциальные контакты обычно были прижимные, однако в некоторых случаях также изготавливались электролитически.

Измерение критических токов и их зависимости от магнитного поля проводилось либо в сверхпроводящем соленоиде, либо в водоохлаждаемом медном соленоиде в Международной лаборатории сильных магнитных полей и низких температур (г. Вроцлав, ПНР) [7]. Для увеличения поля использовались концентраторы из пермендюра.

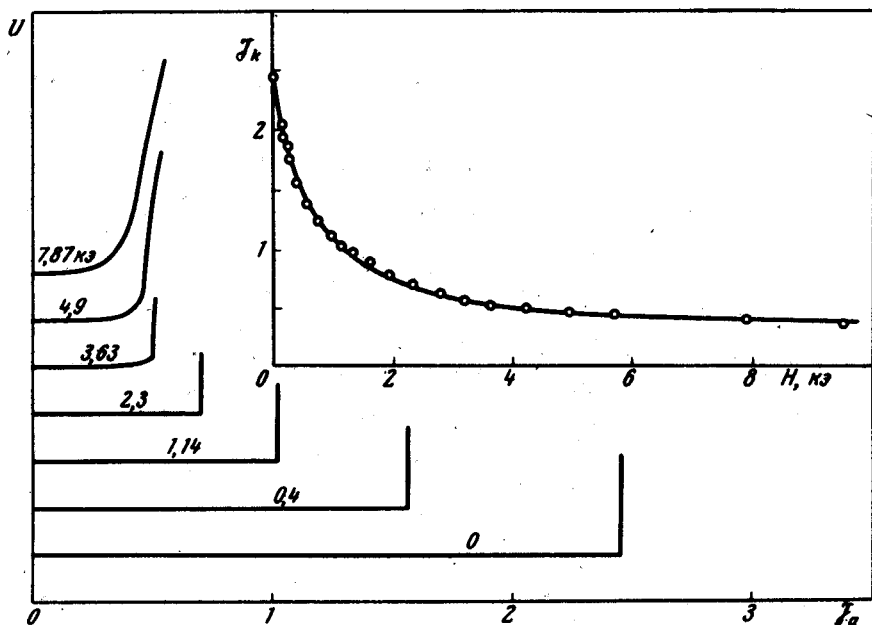


Рис. 1. Вольт-амперные характеристики в разных магнитных полях и зависимость критического тока от магнитного поля образца, $Pb-Mo-S$ отделенного от молибденовой фольги, $T = 4,2\text{K}$

На рис. 1 представлена полученная в малых полях при $4,2\text{K}$ зависимость критического тока от магнитного поля для образца $Mo-Pb-S$,

отделенного от молибденовой основы. Здесь же показаны вольт-амперные характеристики такого образца. Видно, что критический ток в области малых полей сильно уменьшается с ростом магнитного поля.

На рис. 2 представлены зависимости критического тока от магнитного поля для образца $\text{Mo}-\text{Pb}-\text{S}$, находящегося на молибденовой основе, полученные при разных температурах в области больших магнитных полей. Из приведенных данных можно заключить, что зависимость критического тока от магнитного поля при $T = 4,2\text{K}$ и $H > 25 \text{ кэ}$ может быть приближенно аппроксимирована гиперболой.

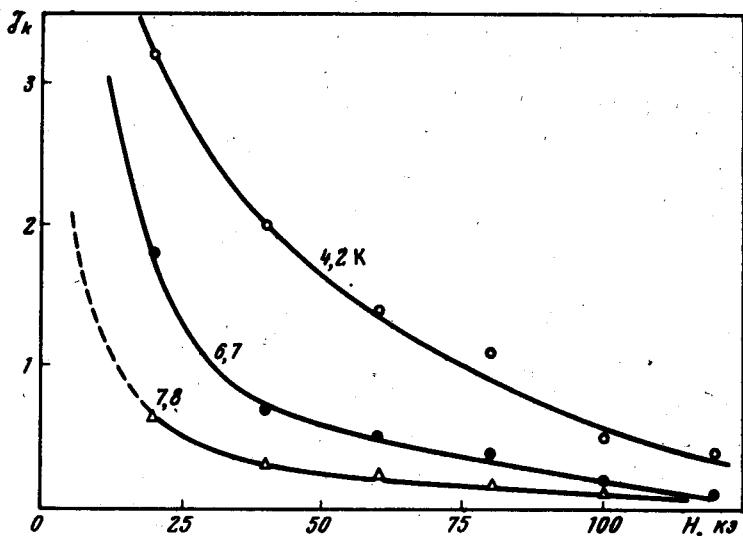


Рис. 2. Зависимость $J_K(H)$ полученная при различных температурах в области больших магнитных полей для образца $\text{Pb}-\text{Mo}-\text{S}$ на молибденовой основе

Оценить плотность критического тока j_K для большинства исследованных нами образцов весьма сложно, так как трудно определить площадь сечения фазы ответственной за величину критического тока. Если из самой грубой оценки, принять площадь сечения этой фазы равной или меньшей чем $5 \cdot 10^{-3} \text{ см}$ (считая толщину слоя $d \leq 0,1 \text{ мм}$), то $j_K(H = 100 \text{ кэ}) \geq 5 \cdot 10^2 \text{ а/см}^2$. Учитывая то, что в слое сульфида возможно образование трещин, а также то, что токовые контакты, по-видимому, были недостаточно совершенными, можно считать, что плотность тока может быть существенно повышена. Вероятно усовершенствованная технология изготовления позволит получить однородные образцы с более высокой плотностью критического тока в больших магнитных полях.

Институт физических проблем
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
19 февраля 1976 г.

Литература

- [1] R.Chevrel, M.Sergent, J.Prigent. J.Sol. State Chem., 3, 515, 1971.
- [2] B.T.Matthias, M.Mazezio. E.Corenzwit, A.S.Cooper, H.E.Barz. Science, 175, 1465, 1972.

- [3] M.Marezio, P.D.Dernier, J.P.Remeika, E.Corenzwit, B.T.Matthias. Mat Res. Bull., 8, 657, 1973.
- [4] Ø.Fischer. Proceedings of LT-14 Conference, Otaniemi, Finland, 1975.
- [5] S.Foner, E.J.McNiff, E.J.Alexander. Phys. Lett., 49, 269, 1974.
- [6] Ø.Fischer, M.Decroux, S.Roth, R.Chevrel, M.Sergent. J.Phys. C, 8, L 474, 1975.
- [7] Н.Е.Алексеевский, Н.М.Добровольский, В.И.Цебро. Письма в ЖЭТФ, 20, 56, 1974; 20, 65, 1974.
- [8] Н.Е.Алексеевский, Н.М.Добровольский, В.И.Нижанковский, В.И.Цебро. ЖЭТФ, 88, 662, 1975.
-