

НАУЧНЫЙ СОВЕТ АН СССР ПО ПРОБЛЕМЕ  
«ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР»  
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АН СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ СИМПОЗИУМ  
«НЕОДНОРОДНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ  
СОСТОЯНИЯ»

*Тезисы докладов*

*12—14 марта*

НОВОСИБИРСК  
1984

14С6. ИЗМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО КРИТИЧЕСКОГО ПОЛЯ  $H_{K1}$  МОНОКРИСТАЛЛОВ  $Pb-2\%In$ , ОБУСЛОВЛЕННОЕ ДИСЛОКАЦИЯМИ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ

Белопалка В.Я., Платков В.Я.

Физико-технический институт низких температур АН УССР, г. Харьков

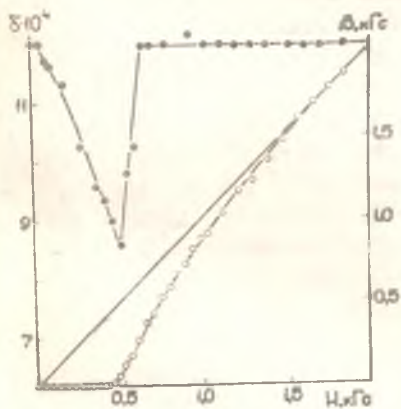
Критические параметры неоднородных сверхпроводников могут отличаться от параметров однородного сверхпроводника. Среди других дефектов дислокации также могут влиять на сверхпроводящие свойства /1/. Можно ожидать, что в сверхпроводниках второго рода наличие дислокаций приведет к локальному изменению не только  $H_{K2}$ , но и  $H_{K1}$ . Поскольку локальное изменение сверхпроводящих свойств происходит вокруг дислокаций, то это должно сказаться на их динамическом поведении, вследствие чего к локальным сверхпроводящим свойствам будет чувствительно внутреннее трение. Эффект может быть ярко выражен, если в кристалле имеются свежевведенные дислокации, упругое поле которых некомпенсировано блокирующими их точечными дефектами. В связи с этим предпринято исследование внутреннего трения, обусловленного свежевведенными дислокациями, в зависимости от величины внешнего поля  $H$  в области полей меньших  $H_{K1}$ .

Измерения проведены на монокристаллах  $Pb+2,2\%In$  при 1,5 и 4,2 К. Свежие дислокации вводились ультразвуковой деформацией при 4,2 К. Декремент затухания  $\delta$  и дефект модуля  $\Delta M/M$  измерялись на частоте  $\approx 73$  кГц. Направление продольных колебаний совпадало с направлением  $H$ . Магнитная индукция  $B$  измерялась баллистическим методом.

Ранее показано /2/, что в отожженных монокристаллах  $Pb-3\%In$  в области полей от 0 до  $H_{K1}$  не зависят от  $H$ . Обнаружено, что в деформированных при 4,2 К образцах  $\delta$  и  $\Delta M/M$  начинают зависеть от  $H$  при  $H \approx 0,2 H_{K10}$ , где  $H_{K10}$  - первое критическое поле отожженного кристалла (см. рис.). При  $H > 0,2 H_{K10}$  декремент, измеренный при фиксированной амплитуде деформации  $\epsilon'_0$ , уменьшается вплоть до полей  $H \approx H_{K10}$ . При дальнейшем росте  $H$  декремент резко возрастает и достигает своего первоначального значения. Аналогичный минимум имел место на кривой  $\delta(H)$ , полученной на монокристаллах  $Pb+2,2\%In$  и  $Pb+4,1\%In$ . Отметим, что последний являлся сверхпроводником первого рода. Зависимость  $\Delta M/M(H)$  была аналогичной зависимости  $\delta(H)$ . Была измерена также зависимость  $B(H)$  недеформированного кристалла (см. рис.). Понижение температуры от 4,2 до 1,5 К увеличивала

$H$ , при котором наблюдался минимум. Измерения вольтовой индукции  $\dot{\Phi}(H)$  и  $\Delta M/M(H)$ , проведенные при различных частотах переменного тока амплитудой деформации, показали, что значение  $H$ , при котором наблюдается минимум, не зависит от  $\dot{\Phi}_0$ . Первое включение поля  $H < H_{K10}$  привело к тому, что значения  $\dot{\Phi}$  и  $\Delta M/M$ , измеренные при  $H=0$  до включения и при  $H=0$  после выключения поля  $H$ , не совпадали.

Наблюдавшиеся зависимости однозначно показали, что в образце, содержащий свежеведенные дислокации, магнитный



поток проникает при полях много меньших  $H_{K10}$  (начиная с полей  $\leq 0,2 H_{K10}$ ) и приложении даже столь малых полей сопровождается захватом магнитного потока в образце. Такое anomalous проникновение магнитного потока и его захват обусловлены свежеведенными дислокациями с нескомпенсированными упругими полями. Вокруг ядра краевой дислокации имеют-

ся области сжатия и растяжения, поэтому окрестность ядра представляет собой диполь, в области которого сверхпроводящие параметры выше и ниже, чем в однородном кристалле. Проникновение магнитного поля при  $H < H_{K10}$  и сильная связь между вихрем Абрикосова и дислокацией обусловлены локальным понижением первого критического поля в окрестности дислокации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Набутовский В.М., Шапиро Б.Я. - *ЖЭТФ*, 1978, **75**, № 3, с.948.
2. Белошепка В.Я., Шатков В.Я. - *ФНТ*, 1983, **9**, № 10, с.1048.