

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации КОРОТКОВА Василия Сергеевича

«Импульсное намагничивание монокристаллических высокотемпературных сверхпроводников», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния.

Монокристаллические высокотемпературные сверхпроводники состава $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ являются квази-монокристаллами, текстурируемыми на тугоплавкой затравке. Развитие технологии текстурирования материала на затравке («метода охлаждения расплава») позволило перейти от образцов из прессованного порошка, обладающей низким значением критического тока в магнитном поле к «монокристаллическим» сверхпроводникам, то есть сверхпроводникам с высокой степенью текстуры образцов в направлении кристаллографической оси «с» ВТСП. Такие образцы способны «захватывать» магнитный поток, создавая при этом магнитное поле более 1 Тл при температуре кипения жидкого азота. Монокристаллические сверхпроводники могут найти применение в магнито-левитационном транспорте, электродвигателях, магнитных системах для портативных ЯМР-томографов. Для намагничивания монокристаллических образцов требуются высокие магнитные поля. Использование импульсных полей для намагничивания ВТСП является экономически целесообразным. Согласно модели критического состояния (модели Ч. Бина), величина магнитного потока в сверхпроводнике определяется величиной намагничивающего поля. В случае высокой скорости изменения внешнего поля происходит нагрев образца и величина магнитного потока сверхпроводника в этом случае зависит не только от величины H , но и в значительной мере определяется скоростью изменения импульсного магнитного поля dH/dt . Современное состояние исследований в области электродинамики ВТСП в импульсных магнитных полях свидетельствует об отсутствии единого подхода к пониманию процессов, происходящих при «быстрой» диффузии вихрей Абрикосова в ВТСП. В свете этого исследование импульсного намагничивания монокристаллических высокотемпературных сверхпроводников является практически значимой и, вне всякого сомнения, актуальной научной задачей на сегодняшний день.

Соискателем В.С. Коротковым представлена работа по намагничиванию монокристаллических колец. В работе измерялась эволюция токов $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ кольца при намагничивании импульсами и остаточное магнитное поле ВТСП при помощи датчика Холла. Был разработан и продемонстрирован метод измерения температуры сверхпроводника при импульсном намагничивании в жидком азоте. Результаты экспериментов тщательно проанализированы и логически непротиворечивы. Диссертант в своей работе представил наиболее оригинальные результаты, наблюдаемые

при намагничивании импульсами «высокой» амплитуды. В частности, после скачка потока в отверстии кольца наблюдается «отрицательное захваченное поле» (противоположное внешнему намагничивающему полю, рис.2). Кроме того, сам факт скачка потока требует подробного объяснения, которое, согласно тексту автореферата, соискатель объясняет образованием перегретого «канала», на котором происходит затухание токов. Математическая модель эволюции токов, результаты которой представлены дает возможность описывать наблюдаемый эффект, о чем свидетельствует рис. 3 автореферата. Исследования особенностей импульсного намагничивания монодоменных колец, проведенные Коротковым В.С. послужили основой для создания портативного магнита с захваченным полем $B = 2.5$ Тл при 78 К, описание которого приводится в последней части автореферата. Несмотря на небольшой зазор между полюсами магнита (3 мм) и небольшой диаметр полюсов (28 мм), столь высокое значение поля в незатухающем режиме превосходит возможности резистивных электромагнитов, что указывает на высокую **практическую значимость** работы.

По автореферату можно судить, что полученные в работе экспериментальные результаты и их интерпретация являются оригинальными, **научная новизна** диссертационной работы не вызывает сомнений.

В качестве **замечания** к автореферату можно указать отсутствие схемы намагничивающей установки и гибридного магнита в тексте автореферата.

Автореферат отвечает всем требованиям ВАК, он написан грамотным и понятным языком. По автореферату можно судить, что диссертационная работа обладает всеми необходимыми разделами, содержание которых кратко изложено в автореферате. Таким образом, всестороннее рассмотрение текста автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация Короткова В.С. является законченной научно-квалификационной работой и отвечает требованиям Всероссийской Аттестационной Комиссии, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Коротков Василий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — физика конденсированного состояния.

И.О. ведущего научного сотрудника института металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук

доктор технических наук

Михайлов Борис Петрович

Адрес: 119991 г. Москва, Ленинский пр-т, 49

Телефоны: 8-499-135-96-14, 8-916-612-26-71

E-mail: borismix@yandex.ru

подпись Б.П. Михайлова заверяю. Ученый Секретарь
кандидат технических наук Фомина Ольга Николаевна

