

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 сверхпроводники состава $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ являются жесткими сверхпроводниками второго рода. Когда сверхпроводник второго рода находится в сверхпроводящем состоянии, магнитный поток может проникать в тело сверхпроводника в виде вихрей Абрикосова, каждый из которых несёт поток, равный $hc/2e = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Гс} \cdot \text{см}^2$. Благодаря взаимодействию вихрей Абрикосова с центрами пиннинга, монокристаллические ВТСП обладают необратимой кривой намагничивания, что даёт возможность использовать их в качестве магнитов с замороженным потоком. При намагничивании монокристаллических ВТСП возникает движение вихрей в сверхпроводнике, приводящее к рассеянию энергии. В адиабатических условиях намагничивания, диссипация энергии может приводить к нагреву сверхпроводника. Импульсное намагничивание позволяет реализовать условия, близкие к адиабатическим. Благодаря сравнительно невысокой теплопроводности и крупным размерам, распределение температуры монокристаллических ВТСП при импульсном намагничивании оказывается неоднородным. Исследование быстрого движения вихрей Абрикосова в монокристаллических ВТСП больших размеров, инициированного импульсным полем представляется важной и актуальной, слабо изученной на сегодняшний день задачей физики конденсированного состояния.

Соискателем представлены исследования эволюции токов в сверхпроводнике в импульсных магнитных полях. Представлены как измерения эволюции токов и полей в процессе импульса, так и эволюция остаточного поля

на больших временах. Изучен эффект скачка магнитного потока в отверстие кольца при импульсном намагничивании в условиях охлаждения сверхпроводников жидким азотом. Предложена и рассмотрена математическая модель наблюдаемого явления (глава 3). Исследованы особенности магнитной релаксации ВТСП-образцов — увеличение поля с течением времени после намагничивания импульсом (глава 4). Практическим результатом исследований является создание полностью высокотемпературного магнита, намагничивание которого происходит импульсным методом (глава 5).

Достоверность полученных результатов, как можно судить из автореферата, подтверждается соответствием экспериментальных результатов результатам математического моделирования методом конечных элементов. Благодаря уникальности полученных результатов и оригинальности их интерпретации можно утверждать, что научная новизна диссертационной работы Короткова В.С. не вызывает сомнений.

В качестве замечания к автореферату можно указать, что отсутствуют ссылки на работы, в которых наблюдается узкая несверхпроводящая полоска в низкотемпературных сверхпроводящих экранах, а также динамика скачка магнитного потока и движение терромагнитной волны в таких экранах. Данный недостаток не снижает значимости работы, поскольку в данной работе исследуется динамика скачка магнитного потока в кольца из высокотемпературного сверхпроводника.

Автореферат позволяет убедиться, что работа является оригинальной и выполнена соискателем самостоятельно и на высоком научном уровне, результаты работы опубликованы в периодических изданиях из списка Scopus и Web of Science, тематика которых соответствует специальности соискателя.

Таким образом, рассмотрев текст автореферата, можно сделать заключение, что диссертация Короткова В.С. является законченной научно-

квалификационной работой и в полной мере отвечает требованиям ВАК Российской Федерации, 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, физико-математические науки.

Researcher, SuperOx Japan LLC

кандидат физико-математических наук

07.05.2018
Вяткин

Вяткин Владимир Сергеевич

Подпись заверяю,

CEO of SuperOx Japan



Dr. Sergey Lee,