

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Валовой-Захаревской Евгении Григорьевны «СТРУКТУРА СВЕРХПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ И ТОКОНЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ  $Nb_3Sn$ , ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО БРОНЗОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДОМ ВНУТРЕННЕГО ИСТОЧНИКА ОЛОВА», специальность 1.3.8. Физика конденсированного состояния

В работе Е.Г. Валовой-Захаревской исследуется связь между условиями синтеза, микроструктурой и критическим током сверхпроводящих композитов на основе  $Nb_3Sn$ , эти материалы используются для сверхпроводящих установок в сильных магнитных полях. Работа направлена на оптимизацию условий получения высококачественных сверхпроводящих композитов, что определяет актуальность темы. Использование большого комплекса экспериментальных данных, в том числе с помощью просвечивающей и сканирующей микроскопии, позволило автору получить новые достоверные результаты, опубликовать полученные данные в 14 статьях в рецензируемых научных журналах списка ВАК.

Основными результатами являются: (i) разработанные условия получения композитов на основе  $Nb_3Sn$ , обеспечивающие высокие критические токи и (ii) предложенный количественный параметр, связывающий параметры микроструктуры с токонесущей способностью материала, что позволяет оценивать качество композита без экспериментального определения величины критического тока.

К работе есть несколько вопросов и замечаний:

1) Четкость формулировок положений, выносимых на защиту, оставляет желать лучшего. Первое положение утверждает, что «Максимальные значения критического тока достигаются при определенной объемной доле и размерах равноосных зерен сверхпроводящей фазы...». Из данных таблицы 2 следует, что чем больше доля равноосных зерен, тем выше плотность критического тока, нет зависимости с максимумом. Если автор настаивает на наличии максимума критического тока при некоторой доле и размерах равноосных зерен, в положении следовало бы указать их конкретные величины.

В положении 2 (стр. 4) указано, что «Кинетика формирования сверхпроводящих слоев в стрендах... позволяет получить одинаково эффективную структуру в интервале температур 575-650°C при длительности диффузионного отжига 10-100 ч.». Непонятно, является ли «одинаково эффективная» структура оптимальной.

В третьем положении говорится, что «рассчитываемый... новый количественный параметр характеризует максимальную токонесущую способность многоволоконных сверхпроводников в сильных магнитных полях». Из текста автореферата непонятно, почему предложенный параметр справедлив для сильных магнитных полей.

2) Допущена небрежность в оформлении текста, номер рисунка на стр. 9 должен быть 2 вместо 1, на стр. 10 должен быть 4 вместо 2.

3) В последнем предложении на стр. 8 утверждается, что «Применение двухступенчатого отжига к композитам... привело к заметному увеличению среднего размера зерен и понижению критического тока...». Анализ данных таблицы 1 показывает, что это утверждение неверно: образцы K1 и K8, полученные при одно- и двухступенчатом отжиге соответственно, демонстрируют одинаковый критический ток. Критический ток образца K8 (двухступенчатый отжиг) выше, чем для образцов K2 – K5 (одноступенчатый отжиг).

4) В тексте автореферата, например, в таблицах 1 и 2, используются термины «критический ток» и «плотность критического тока», измеряемые в А и А/мм<sup>2</sup>, соответственно. Отсутствие единого подхода затрудняет сравнение и сопоставление результатов.

5) Как определяли критический ток и плотность критического тока, каковы погрешности их определения?

Высказанные замечания не затрагивают сделанных в работе выводов и не влияют на общую положительную оценку работы. Содержание диссертации соответствует специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния. Диссертационная работа Е.Г. Валовой-Захаревской соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (с последующими изменениями), а ее автор Евгения Григорьевна Валова-Захаревская заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Главный научный сотрудник,  
доктор физико-математических наук

С.Г. Титова

Подпись Светланы Геннадьевны Титовой заверяю,  
Ученый секретарь ИМЕТ УрО РАН, к.х.н.

П.В. Котенков

29 августа 2024 г.

Титова Светлана Геннадьевна

Доктор физико-математических наук, специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Заведующий лабораторией, главный научный сотрудник

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: 620016 г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

Тел. (343) 232-90-75

Адрес электронной почты: sgtitova@mail.ru

С отзывом ознакомлена

10.09.2024 г.

Валова-Захаревская Е.Г.