

Отзыв

на автореферат диссертации Алексеева Максима Викторовича на тему «Структура и технологичность ниобиевых составляющих Nb_3Sn сверхпроводников», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Актуальность диссертации Алексеева М.В. не вызывает сомнений. При производстве Nb_3Sn сверхпроводников для ИТЭР, а так же для других применений, таких, например, как Большой Адронный Коллайдер, необходимо особое внимание уделять длине единичных кусков, которая зависит от качества компонентов композиционных проводов. В составе сверхпроводника до половины объема составляют ниобиевые компоненты, такие как ниобиевые волокна и диффузионный барьер. В связи с этим, изучение механических свойств и структурных характеристик ниобия высокой химической чистоты, используемого для производства сверхпроводников, в зависимости от режимов деформации и термической обработки является очень важной задачей.

Новизна работы очевидна. Впервые построена диаграмма рекристаллизации для ниобия высокой степени чистоты с исходной твердостью слитков менее 60 НВ и установлены зависимости механических свойств от степени предварительной деформации, температуры и длительности последующего отжига. Также впервые исследованы закономерности совместной деформации конструктивных элементов из сплава Ti-Sn в составе композита Cu/Nb/Ti-Sn в зависимости от состава сплава, температуры отжига и степени деформации.

Разработанные технологические режимы получения ниобиевых прутков были использованы при выпуске Nb_3Sn сверхпроводящих стрендов на АО ЧМЗ для проекта ИТЭР с требуемыми электрофизическими характеристиками, что подтверждает высокую практическую значимость диссертационной работы.

В качестве замечаний можно отметить следующие:

1. К сожалению, не продемонстрированы возможности повышения токонесущей способности через легирование ниобиевых волокон сплавом Ti-Sn посредством изготовления опытной партии Nb_3Sn сверхпроводников.

2. В главе 2 показана твердость исходных слитков для различных полуфабрикатов. Очевидно, что для ниобиевых прутков применялись слитки марки Н6М с одним уровнем твердости исходных слитков, а для барьеров – слитки марки Н6Б с другим уровнем твердости. Поэтому в данной таблице правильное было бы написать уровень твердости исходных слитков.

3. График на рисунке №10 трудно читается.

В целом диссертация Алексеева М.В., судя по автореферату, выполнена на высоком техническом уровне и имеет весьма большую практическую значимость, особенно при производстве Nb_3Sn сверхпроводящих стрендов. Благодаря результатам работы была успешно завершена программа по выпуску стрендов для ИТЭР. Материалы и результаты исследований диссертации имеют высокую актуальность на настоящий момент и могут быть использованы разработчиками новых Nb_3Sn сверхпроводящих стрендов для модернизации Большого Адронного Коллайдера.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности выполненных исследований. Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, удовлетворяющее требованиям п.п. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№ 842, от 24 сентября 2013 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а Алексеев Максим Викторович заслуживает присуждения искомой степени по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Директор научного направления – заведующий Отделением
Сверхпроводящих кабелей и проводов ОАО «ВНИИ КП»
Доктор технических наук



Высоцкий Виталий Сергеевич

111024 Москва, шоссе Энтузиастов, 5

Тел.: +7-985-766-26-34

e-mail: vysotsky@gmail.com



Подпись Высоцкого В.С. заверяю.

Ученый секретарь

Секции сверхпроводимости Научного технического совета ОАО «ВНИИ КП»



Потанина Людмила Владимировна