

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Карасёва Юрия Владимировича «Разработка конструкции и технологии изготовления NbTi сверхпроводников с низкими потерями для быстроциклирующих сверхпроводящих магнитов ускорительной техники», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Для реализации потребности научных сообществ в ускорительной технике необходимы быстроциклирующие магниты на основе NbTi сверхпроводников.

С применением быстроциклирующих магнитов типа «нуклотрон», имеющих магнитное поле 2 Тл и скорость изменения магнитного поля 4 Тл/с, создается синхротрон SIS 100 ускорительного комплекса FAIR в Дармштадте (Германия).

Высокопольные быстроциклирующие магниты типа «cos θ », имеющие магнитное поле 6 Тл и скорость изменения магнитного поля 1-1,5 Тл/с, будут востребованы для синхротрона SIS 300, который планируется как последняя ступень ускорительного комплекса FAIR и для модернизации синхротрона SPS (Super Proton Synchrotron) в ЦЕРНе (Швейцария).

Увеличение в несколько раз скорости изменения магнитного поля в быстроциклирующих магнитах типа «нуклотрон» и типа «cos θ » по сравнению с существующими для ускорителей «Нуклотрон» и «Тэватрон», HERA, RHIC, УНК, LHC приводит к существенному возрастанию тепловых потерь, как в обмотке магнитов, так и в магнитопроводе. Основной вклад в энергетические потери в обмотке магнитов вносит перемагничивание сверхпроводящих проводов. Поэтому для создания быстроциклирующих магнитов потребовались провода, не имеющие аналогов по комплексу свойств, разработке которых и посвящена диссертация Карасёва Ю.В.

В диссертационной работе автор представляет этапы и результаты разработки нового класса сверхпроводящих NbTi проводов.

Рассмотрены особенности проводов однократной и двукратной сборки в матрице из чистой меди, а также в комбинированных матрицах Cu/Cu-Ni и Cu/Cu-Mn.

Получены данные по электрофизическим характеристикам и технологичности NbTi проводов в комбинированной медно/резистивной матрице для работы в режиме изменения магнитного поля, циклирующего со скоростью до 4 Тл/с.

Представлены характеристики впервые выпущенных в опытно-промышленных и промышленных условиях NbTi проводов в комбинированной Cu/Cu-0,5% Mn матрице с диаметром волокна < 3,5 мкм, отвечающих требованиям ускорительного комплекса FAIR, на основе которых изготовлены и успешно испытаны прототипы быстроциклирующих магнитов для синхротронов SIS 100 и SIS 300.

Текст автореферата изложен логично и грамотно. Иллюстрации выполнены качественно и наглядно дополняют текст. При этом из автореферата не ясно в чём заключается преимущество медно-марганцевого сплава Cu-0,5 % Mn для предотвращения электромагнитной связи волокон по сравнению с другими резистивными материалами.

Данное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общего положительного мнения от диссертационной работы, выполненной на высоком научном и техническом уровне.

Диссертация Карасёва Ю.В. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, имеет научную и практическую новизну и полностью отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Автореферат достаточно точно отражает содержание диссертации и полностью соответствует требованиям ВАК.

Доктор физико-математических наук

Л.М. Ткаченко

Подпись Л.М. Ткаченко удостоверяю

Ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ



Прокопенко Н.Н.