

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание  
ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.09.02 «Электротехнические материалы и изделия»

**Носова Александра Анатольевича**

на тему «Исследования и разработка методов испытаний сверхпроводящих кабелей на основе высокотемпературных сверхпроводников и диборида магния»

Диссертационная работа Носова А.А посвящена разработке и внедрению новых технологий передачи и распределения энергии, а именно: созданию и испытаниям сверхпроводящих кабелей на основе ВТСП материалов, работающих при азотных температурах. Несмотря на большой объем публикаций по результатам испытаний создаваемых в мире ВТСП кабелей и кабельных линий, информация о методах и методиках испытаний практически отсутствует. В этой связи создание собственных методик испытаний представляется весьма актуальным и определяет выбор направления диссертационной работы.

А.А. Носовым разработаны и внедрены методики и аппаратура для испытаний коротких образцов и длинномерных ВТСП кабелей, на базе которых проведены исследования критического тока, потерь и других характеристик. В диссертации подробно описаны приемы подготовки коротких образцов кабелей к испытаниям, впервые исследовано влияние введения датчиков и величины токовых соединений на снимаемые характеристики, предложены способы для учета этого влияния.

Автором проведено большое количество исследований и собрана обширная база данных по характеристикам ВТСП кабелей. Так, впервые проведены сравнительные исследования длинномерных ВТСП кабелей и коротких образцов-свидетелей и показано, что с внедрением разработанных методик данные по токовым характеристикам образцов-свидетелей можно использовать для проверки работоспособности длинномерных линий в реальных силовых сетях.

Последняя глава диссертации посвящена созданию и исследованию прототипа «гибридной» транспортной энергетической магистрали (ГЭМ) с одновременной доставкой химической и электрической энергии через единый «кабельный коридор», в которой в качестве сверхпроводника используется провод на основе диборида магния ( $MgB_2$ ) с критической температурой 39К. Хотя концепция ГЭМ имела заманчивые перспективы, ее практическая реализация была осуществлена именно в России.

Для исследования характеристик ГЭМ, А.А. Носовым были созданы методика и испытательный стенд, на котором проведены измерения критического тока сверхпроводящих  $MgB_2$  лент в диапазоне рабочих температур до 30 К на разных стадиях изготовления кабеля. Для испытаний ГЭМ длиной 10 м и 30 м автор использовал мобильный вариант стенда для

токовых испытаний. Полученные результаты одинаково важны как для разработчиков и технологов-кабельщиков, так и для тех, кто будет отвечать за эксплуатацию гибридных магистралей.

В целом, диссертация содержит как ценные практические результаты (методики и результаты испытаний), так и теоретические аспекты, примененные при исследовании влияния различных факторов на результаты испытаний ВТСП-кабелей. Разработанные методики испытаний нашли применение при исследовании образцов ВТСП кабелей в ОАО "ВНИИКП", полномасштабных ВТСП КЛ в ОАО "НТЦ ФСК ЕЭС" и гибридных магистралей на основе  $MgB_2$  в ОАО КБХА.

#### Замечания к автореферату:

1. В автореферате приводится 14 работ. В этих работах много соавторов. В этой связи не совсем ясен личный вклад соискателя.

2. Не удачно вводятся сокращения, например, сокращение "ГЭМ" вводится три раза, сокращения "МЭК" и "КЗ" вводятся один раз, но ни разу не используются.

3. Не ясно, чем отличается ВТСП КЛ от СП КЛ, так как в работе соискатель не исследует низкотемпературные сверхпроводники.

Несмотря на эти замечания, судя по автореферату, диссертационная работа Александра Анатольевича Носова в целом представляет собой законченное исследование актуальной и важной научно-технической и технологической проблемы, выполненное на высоком научном уровне.

На основе всего выше сказанного, диссертация Носова А.А. на тему «Исследования и разработка методов испытаний сверхпроводящих кабелей на основе высокотемпературных сверхпроводников и дигборида магния» соответствует научной специальности 05.09.02: «Электротехнические материалы и изделия» и 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 ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Копылов Сергей Игоревич, д.т.н., профессор, г.н.с., зав. лабораторией  
НИЦ 2. ФГБУН ОИВТ РАН, 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2.  
раб. тел. (495)3625564, почта [KopylovS56@yandex.ru](mailto:KopylovS56@yandex.ru)



09 2017 г.

Подпись Копылова С.И. заверяю.

Учёный секретарь ФГБУН ОИВТ РАН, д.ф.н.

Амиров Р.Х.