

Отзыв

на автореферат диссертации Зубко Василия Васильевича на тему «Моделирование теплофизических и электрофизических процессов для исследования и оптимизации конструкций сверхпроводящих кабелей и проводов» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.02 – «Электротехнические материалы и изделия»

Актуальность темы обусловлена тенденцией передачи большой электрической мощности по кабелям, а не по воздушным линиям электропередач, что особенно важно в городских условиях, где стоимость земли высокая. сверхпроводящие кабели позволяют передавать электроэнергию без потерь, что определяет обнадеживающие перспективы их широкого применения. Не менее важно их применение в магнитных системах электрофизических установок. Современные сверхпроводящие материалы, как низкотемпературные (НТСП), так и высокотемпературные (ВТСП), позволяют изготавливать кабели не только для постоянного тока, но и для переменного. Необходимость моделирования теплофизических и электрофизических процессов в сверхпроводящих кабелях не вызывает сомнений.

Научная новизна заключается в разработке и реализации комплекса сопряженных теплофизических и электрофизических математических (численных) моделей, позволяющих анализировать, оптимизировать и обосновывать конструкции как НТСП кабелей для быстроциклирующих магнитов, так и ВТСП кабелей для электроэнергетики.

Среди наиболее значимых отмечу следующие:

Разработана комплексная численная модель для исследования стабильности (устойчивости к любым видам возмущений) НТСП кабелей для быстроциклирующих магнитов ускорителей;

Разработана и обоснована численная модель для решения сопряженной тепловой и электрической задачи, целью которой является определение минимальной энергии перехода в нормальное состояние НТСП стренда в кабеле “резерфордского” типа с промежуточным элементом между слоями;

Разработана численная модель, позволяющая рассчитывать потери в кабелях на основе ВТСП лент второго поколения;

Разработаны численные модели для оптимизации конструкции коаксиальных и триаксиальных ВТСП кабелей переменного тока для электроэнергетики.

Научная новизна представленных в диссертационной работе результатов определяется, не только созданием собственных численных моделей, но исследованием влияния различных факторов на характеристики создаваемых сверхпроводящих кабелей.

Достоинства работы заключаются в её практической направленности, например,

- Результаты исследований стабильности позволили сформулировать конкретные рекомендации по конструкции НТСП кабелей и стрендов для быстроциклирующих магнитов ускорителей.
- Определен температурный запас сверхпроводящих кабелей для быстроциклирующих дипольного, квадрупольного и корректирующих магнитов, который характеризует стабильность токонесущих элементов при воздействии тепловых, электромагнитных и механических возмущений различной продолжительности и интенсивности.
- При проектировании первых в России коаксиальных ВТСП-кабелей для электроэнергетики длиной 30 м и 200 м проведено расчетное исследование аварийных режимов их работы при коротком замыкании.
- Сформулированы рекомендации по применению ВТСП лент второго поколения в силовых кабелях переменного тока.
- На основе проведенной оптимизации созданы модели компактного коаксиального ВТСП кабеля и первых в России триаксиальных ВТСП кабелей для электроэнергетики.

Работа в достаточной степени апробирована - результаты исследований докладывались на научно-технических конференциях всех уровней, опубликованы в научных журналах.

Недостатки работы.

1. Не указаны Объект исследования и Предмет исследования.
2. На с.12 в уравнении (1) параметр q , а в комментариях Q .
3. На с.13 в уравнении (5) не описаны параметры p_j и w_j .
4. На с.13 в комментариях к уравнению (5) используется термин «эквивалентный диаметр канала». Есть устоявшийся термин – гидравлический диаметр.
5. с.35 п. 14...магнитная подложка ... является источником гистерезисных потерь» – данный вывод очевиден, «магнитная проницаемость подложки изменяет магнитное поле» – магнитная проницаемость — это свойство материала, которое может влиять на распределение магнитного поля, но изменить его не может.

Несмотря на указанные недостатки, на основании автореферата можно заключить, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, которая удовлетворяет 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 доктора технических наук, а её автор, Зубко Василий Васильевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.02 – «Электротехнические материалы и изделия».

Пенкин Владимир Тимофеевич

профессор кафедры 310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» МАИ, д-р техн. наук (специальность 05.09.01), ст. науч. сотрудник, эл. почта: penkin@hotmail.com, тел.: +7 916 924 19 67

125993, Москва, Волоколамское шоссе, д.4, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), тел. +7 499 158 43 33, www.mai.ru, эл. почта: mai@mai.ru

Подпись Пенкина В.Т. удостоверено

Декан факультета №3 МАИ



Ю.Г. Следков