

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сивака Сергея Андреевича «Разработка алгоритмов численного решения задач электромагнетизма с использованием скалярных и векторных граничных элементов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация С.А. Сивака направлена на разработку фундаментальных основ и прикладного программно-алгоритмического обеспечения математического моделирования электромагнитных полей в неоднородных электропроводных телах, содержащих подобласти с различными параметрами среды. Несмотря на обилие работ в этой области, проблема создания эффективного и экономичного аппарата, пригодного для решения прикладных научно-технических задач расчёта электромагнитных технических устройств, содержащих одновременно ферро-, пара- и диамагнитные элементы, не получила исчерпывающего решения. Поэтому тема диссертации является **актуальной**.

В диссертации получены **новые** результаты:

- в области математического моделирования: построена дискретная модель электромагнитного поля на основе вариационной постановки краевой задачи в кусочно-неоднородной области в виде множества согласованных систем скалярных и векторных дифференциальных и граничных интегральных уравнений (п. 1 Паспорта специальности);

- в области численных методов: получены, реализованы и исследованы численные схемы, совмещающие векторные и скалярные методы граничных и конечных элементов; разработан эффективный алгоритм решения уравнения Гельмгольца (п. 3 Паспорта специальности);

- в области комплексов программ: разработанные алгоритмы интегрированы с существующим исследовательским программным комплексом для расчёта электромагнитных полей (п. 4 Паспорта специальности).

**Достоверность** результатов обеспечивается корректным использованием апробированных постановок задач электромагнетизма и численных методов решения краевых задач и подтверждается сопоставлением решения модельных задач с известными решениями.

**Практическая значимость** результатов диссертации состоит в возможности их использования в проектировочных и поверочных расчётах

электрических машин из новых материалов, а также в задачах разведочной геофизики.

По автореферату следует высказать **замечание**: не приведены данные о практическом использовании полученных теоретических результатов.

Указанный недостаток не принципиален и не снижает научной значимости полученных результатов.

Диссертация «Разработка алгоритмов численного решения задач электромагнетизма с использованием скалярных и векторных граничных элементов» является научно-квалификационной работой, которая содержит новое решение актуальной научно-технической задачи и отвечает требованиям п. 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней» в части, касающейся ученой степени кандидата наук. Автор диссертации, Сивак Сергей Андреевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и отрасли технических наук.

Каледин Валерий Олегович, 31.05.2022  
доктор технических наук (01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры),  
профессор,  
заведующий научно-исследовательской лабораторией  
математического моделирования Кузбасского гуманитарно-  
педагогического института федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»;  
юридический адрес: 650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6,  
e-mail: rector@kemsu,  
официальный сайт организации: www.kemsu.ru,  
тел. организации: (3842) 58-12-26;  
почтовый адрес: 654041, г. Новокузнецк, ул. Циолковского, д. 23,  
e-mail: root@nbikemsu.ru,  
официальный сайт организации: https://nbikemsu.ru,  
тел. организации (3843) 77-60-54.

Подтверждаю согласие на обработку персональных данных.

Подпись профессора Каледина В.О. уд

Начальник кадровой службы

Е.А. Гардер

отпр в поступил  
в совет 15.06.2022  
