

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Соколовой Александры Алексеевны на тему «Математическое моделирование течений жидкости и электрохимического формообразования с использованием методов численной фильтрации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В данной работе рассматриваются задачи математического моделирования течения жидкости и перспективных технологических процессов электрохимической обработки. Задачи решены впервые, либо представлены в новой постановке. Для рассмотренных задач были разработаны численно-аналитические методы и комплексы программ для их решения, также полученные численные результаты подвергались постпроцессорной обработке, основанной на поочередном исключении компонент погрешности (так называемой, численной фильтрации данных), что позволило получить результаты с высокой точностью и сделать ряд важных выводов о моделируемых процессах.

В частности, в научной работе Соколовой А.А. было проведено численно-аналитическое исследование задачи о солитоне Стокса с детальным анализом результатов и оценкой погрешности вычислений. К достоинствам построенного метода решения задачи относится более точный учет особенностей вблизи критических точек, что увеличивает точность решения, и оптимизация работы программных модулей, что приводит к уменьшению временных затрат на работу вычислительного алгоритма. При решении этой известной задачи гидродинамики новым численно-аналитическим методом был применен метод численной фильтрации. Сравнение полученных результатов с решением данной задачи, вычисленным с завышенной точностью, показало валидность метода численной фильтрации и обосновало возможность его использования для анализа математических моделей и уточнения результатов задач электрохимического формообразования.

В работе решены задачи электрохимического формообразования, имеющие большое значение для исследования и развития данной технологии обработки металлов. Впервые рассмотрена и решена осесимметричная задача об электрохимической обработке точечным электродом-инструментом при немонотонной зависимости анодного потенциала от плотности тока. Решена квазистационарная задача о электрохимической обработке круглым в сечении электродом-инструментом, и полученное решение в большей степени совпадает с экспериментальным образцом, нежели нестационарное, полученное ранее. Проведены численные исследования нестационарных

процессов формообразования при обработке вращающимся электродом-инструментом и получены значения параметров обработки, при которых процесс может становиться небезопасным.

При выполнении диссертационной работы Соколова А.А. проявила себя как сложившийся исследователь, способный четко формулировать цели и задачи работы, определять соответствующие методы их решения. Ей удалось грамотно использовать приобретенные знания основ математики и физики, выразить их в своей научной работе и получить ряд собственных значимых результатов.

Соколова А.А. начала заниматься научной работой по данной тематике еще в студенческие годы, когда училась в Уфимском государственном авиационном техническом университете. В 2012 г. она получила диплом бакалавра по направлению «Математика. Компьютерные науки», а в 2014 – диплом магистра по направлению «Прикладная математика и информатика». Далее Соколова А.А. обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Теоретическое исследование разработанных методов и математических моделей было проведено на кафедре вычислительной математики и кибернетики Уфимского государственного авиационного технического университета (позже Уфимского университета науки и технологий), где с начала 2021 года и по настоящее время Соколова А.А. успешно и очень активно работает в должности ассистента кафедры.

Начальные результаты работы получены при финансовой поддержке гранта РФФИ 17-07-00356. Научная достоверность и объективность результатов подтверждена документами о практическом применении. Результаты работы внедрены в ООО «СЕМАТ» и ЗАО НПО «ПАРАЛЛЕЛЬ», а также в учебный процесс на кафедре вычислительной математики и кибернетики ФГБОУ ВО УУНиТ.

Диссертантом успешно решены поставленные перед ним задачи, содержание диссертационной работы отражает как поставленные задачи, так и методы их решения. Основные положения диссертации обсуждались на различных международных и российских конференциях и семинарах, среди которых можно выделить следующие: Всероссийская школа-семинаре аспирантов и молодых ученых «Актуальные проблемы науки и техники» (Уфа, ФГБОУ ВО УГАТУ, 2013), Международная конференция «Современные проблемы математического моделирования, обработки изображений и параллельных вычислений» (пос. Дивноморское, 2017), Международная школа-конференция «Гидродинамика больших скоростей и кораблестроение» (Чебоксары, ФГБОУ ВО ЧГУ, 2018), X международная

научная конференция «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений» (Уфа, ФГБОУ ВО УУНиТ, 2024);
II Всероссийская весенняя школа-семинар молодых ученых «Актуальные проблемы науки и техники» (Уфа, ФГБОУ ВО УУНиТ, 2025).

По теме диссертационного исследования опубликовано 26 работ, в том числе 7 статей в рецензируемых печатных изданиях, утвержденных ВАК, 3 публикации в журналах и изданиях, входящих в системы цитирования SCOPUS и Web of Science, две зарегистрированные программы для ЭВМ, а также 14 публикаций в прочих научных журналах и сборниках трудов.

Считаю, что диссертация Соколовой А.А. соответствует научной специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и отвечает требованиям ВАК РФ и критериям п. 9 Положения «О присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024), а Соколова А.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Научный руководитель:

профессор кафедры
вычислительной математики
и кибернетики ФГБОУ ВО
«Уфимский университет
науки и технологий»,
доктор технических наук, доцент

Н.М. Шерыхалина

450008, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12
Тел. +7-905-359-53-33
Адрес электронной почты: n_sher@mail.ru

Докторская диссертация защищена
по специальности 05.13.18 – Математическое
моделирование, численные методы
и комплексы программ

