

О Т З Ы В

руководителя о диссертации Аль-Кхазраджи Сундус Хатем Маджид «О компьютерном моделировании некоторых задач фильтрации в пористой среде», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Во многих теориях, описывающих движения жидкостей в пористых средах, фактически не рассматривается структура фильтрационного потока жидкости, что в частности исключает образование на границе раздела двух фильтрационных жидкостей зоны смешения.

Вместе с тем, наблюдения показывают, что существует структура потока, носящая двойственный характер. В проточной зоне жидкость движется по прямолинейным траекториям, а на периферии (в застойной зоне) она вовлекается в вихревое движение. Такой режим характерен для течения жидкости в пористых средах.

В связи с этим В.С. Голубевым была предложена математическая модель, описывающая движение жидкости в пористой среде с застойными зонами, ставшая предметом исследований как прикладного, так и теоретического характера, что потребовало применение различных процедур численного интегрирования и обоснования их корректности. Однако, как правило, такие проблемы в этих работах проработаны недостаточно. Так, например, в подходе Ю.И. Бабенко приближенные решения начально-краевых задач для таких уравнений формально выписываются в виде некоторых рядов, сходимость которых не обсуждается.

Диссертация Аль-Кхазраджи Сундус Хатем Маджид посвящена корректной разрешимости граничных задач с применением методов теории сильно непрерывных полугрупп преобразований С.Г. Крейна.

С этой целью было изучено предложенное В.С. Голубевым феноменологическое уравнение движения жидкости на основе модели пористой среды, состоящей из проточных и застойных зон. Затем установлена корректная разрешимость граничных задач для дифференциальных уравнений, описывающих эту модель, что позволило обосновать численные методы реализации этих задач. Полученные результаты применены к построению автоматического регулирования течения вязкой сжимаемой жидкости в пористой среде, с целью использования компьютерных технологий для реализации соответствующих алгоритмов управления.

Следует отметить высокий научный интерес Аль-Кхазраджи С. Х. М. к теме диссертации и не менее высокую активность при работе над ней, что позволило ей, начав исследование с нуля с известными проблемами языка, получить важный результат за 3 года обучения в аспирантуре и 6 месяцев стажировки на кафедре математического моделирования.

Диссертация состоит из введения и пяти глав. Во введении обосновывается актуальность темы, научная новизна, формулируются цели и задачи исследования. Указываются методы, применяемые к исследованию корректной разрешимости граничных задач, описывающие процессы фильтрации в пористой среде.

В диссертации получены следующие самостоятельные результаты, в которых:

1. Предлагаются новые подходы анализа математических моделей, основополагающим объектом которых являются нестационарные задачи для эволюционных уравнений, описывающих движение жидкостей в пористой среде.

2. Установлена корректная разрешимость решений, рассматриваемых граничных задач, описывающих такие процессы.

3. Указан регуляризирующий алгоритм численной реализации градиента давления, в проточной зоне, на границе области.

4. Решается обратная задача вычисления коэффициентов доли промежуточных зон и коэффициента теплообмена по результатам эксперимента.

5. Построена модель автоматического регулирования течения вязкой сжимаемой жидкости в пористой среде.

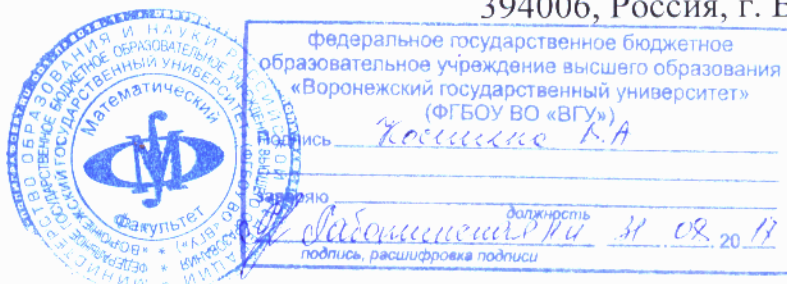
6. Построен алгоритм, который реализован в среде программирования Delphi и даны соответствующие рекомендации.

Считаю, что диссертация «О компьютерном моделировании некоторых задач фильтрации в пористой среде» удовлетворяет требованиям п.7 Положения ВАК РФ о диссертациях, а ее автор Аль-Кхазраджи Сундус Хатем Маджид заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки).

Костин Владимир Алексеевич
доктор физико-математических наук, профессор,
зав. кафедрой математического моделирования,
математический факультет

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный университет»
394006, Россия, г. Воронеж, Университетская пл., 1

Тел. 8-920- 210-60-55
E-mail: vlkostin@mail.ru



31 августа 2017г