

## ПРОТОКОЛ № 8

Заседания диссертационного совета Д 212.125.14 от 22 октября 2020 г.

**Присутствовали:** председатель диссертационного совета – д.ф.-м.н. Красильников П.С.,  
ученый секретарь совета – к.ф.-м.н. Гидаспов В.Ю.,

члены совета: члены совета: д.ф.-м.н. Холостова О.В., д.ф.-м.н.  
Бардин Б.С., д.ф.-м.н. Бишаев А.М., д.ф.-м.н. Колесник С.А., д.ф.-м.н.  
Косенко И.И., д.т.н. Котельников В.А., д.ф.-м.н. Котельников М.В.,  
д.ф.-м.н. Никитченко Ю.А., д.ф.-м.н. Ревизников Д.Л., д.ф.-м.н.  
Формалев В.Ф., д.т.н. Ципенко А.В., д.т.н. Черепанов В.В.

Всего присутствовало 14 чел.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 21 человек.

**Повестка дня:** о приеме к защите диссертационной работы Ли Шугуана на тему  
«Моделирование движений неньютоновских вязких жидкостей в  
пористых средах на основе метода асимптотической гомогенизации»,  
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика  
жидкости, газа и плазмы» (физико-математические науки).

**Слушали:** профессора Ревизникова Д.Л. по диссертационной работе Ли  
Шугуана на тему «Моделирование движений неньютоновских вязких  
жидкостей в пористых средах на основе метода асимптотической  
гомогенизации», представленной к защите на соискание ученой  
степени кандидата физико-математических наук по специальности  
01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы» (физико-  
математические науки).

Экспертная комиссия полагает:

Диссертационная работа Ли Шугуана на тему «Моделирование  
движений неньютоновских вязких жидкостей в пористых средах на  
основе метода асимптотической гомогенизации» является  
законченной научной работой, посвященной разработке  
математической модели многомасштабного процесса фильтрации

неньютоновских вязких жидкостей в трехмерных пористых композитных структурах на основе метода асимптотической гомогенизации, позволяющей исключить использование эмпирических и приближенных соотношений при определении проницаемости пористой среды и эффективной нелинейной вязкости посредством непосредственного анализа локальных процессов фильтрации в отдельно взятой поре.

- Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и отвечает всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ.
- Результаты диссертации являются оригинальными, научно обоснованными, их внедрение вносит вклад в ускорение научно-технического прогресса; теоретическое значение результатов заключается в разработке физико-математической многомасштабной модели течения несжимаемых неньютоновских вязких жидкостей в рамках модели Карро (Carreau) в пористых композитных структурах, а также в разработке нелинейного закона фильтрации неньютоновских вязких жидкостей в пористых средах на основе теории анизотропных нелинейных тензорных функций.
- Разработаны алгоритмы численного решения локальных задач течения неньютоновской вязкой жидкости в рамках модели Карро на ячейке периодичности пористой среды, алгоритмы расчета эффективной неньютоновской вязкости и компонентов тензора нелинейной проницаемости.
- Материалы диссертации полностью изложены и опубликованы в 8 работах, в том числе в 2 статьях в рекомендованных Перечнем ВАК при Министерстве образования и науки РФ журналах и 5 статьях в иностранных журналах, индексируемых в базах SCOPUS и Web of Science.
- Содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

Автором получены следующие результаты:

1. На основе фундаментальных законов и определяющих соотношений механики сплошной среды разработана математическая модель многомасштабного процесса фильтрации несжимаемой неньютоновской вязкой жидкости в рамках модели Карро в трехмерных пористых композитных структурах с помощью метода асимптотической гомогенизации.
2. Разработан нелинейный закон фильтрации неньютоновских вязких жидкостей в пористых средах на основе теории анизотропных нелинейных тензорных функций.
3. Сформулирована вариационная постановка локальной задачи течения несжимаемой неньютоновской вязкой жидкости в рамках модели Карро на ячейке периодичности пористых сред. На основе метода конечных элементов разработан численный итерационный алгоритм для решения нелинейных локальных задач с неньютоновской вязкостью в общей трехмерной постановке. Предложен алгоритм расчета эффективной неньютоновской вязкости и компонентов тензора нелинейной проницаемости.
4. Получены результаты численного моделирования локальных течений неньютоновской вязкой жидкости в рамках модели Карро на ячейке периодичности для двух типовых пористых композитных структур.
5. Получены результаты численных расчетов эффективной неньютоновской вязкости и компонентов тензора проницаемости фильтрации неньютоновской вязкой жидкости в рамках модели Карро в пористых средах, на основе которых установлены эффекты влияния свойства неньютоновской вязкости жидкости, градиента макродавления и анизотропии пористых сред на нелинейный закон фильтрации и

эффективную вязкость неньютоновской вязкой жидкости.

Перечисленные результаты являются новыми.

Диссертация соответствует профилю специальности 01.02.05 «Механика жидкости газа и плазмы» и может быть принята к защите на заседании диссертационного совета Д 212.125.14.

**Выступили:** д.ф.-м.н., доц. Колесник С.А., д.т.н., доц. Ципенко А.В.

**Постановили:** 1. Утвердить в качестве официальных оппонентов по кандидатской диссертации Ли Шугуана следующих специалистов:

•

Кобельков Георгий Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная математика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва.

•

Борисов Виталий Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, научный сотрудник федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук» (ИПМ им. М.В. Келдыша РАН), г. Москва.

2. Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт автоматизации проектирования РАН» (ИАП РАН), 123056, Россия, г. Москва, 2-я Брестская улица, д.19/18.

3. Назначить дату защиты «25 декабря 2020 г.



