

**Отзыв на автореферат диссертации Янбарисова Руслана Маратовича
«Методы конечных объемов для гидродинамических задач в областях с не
разрешаемыми сеткой границами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических
наук по специальности 1.1.6 – вычислительная математика**

Диссертация посвящена разработке, анализу, имплементации и применению численных методов для решения ряда актуальных задач механики сплошных сред. В частности, автором разработан и обоснован метод решения задачи диффузии и фильтрации в трещиноватой пористой среде. Исследование таких течений встречается во множестве приложений, таких как добыча нефти. Рассмотрены как однофазные, так и двухфазные течения. Предложенный метод основан на применении нелинейных конечно-объемных схем дискретизации потоков в пористой среде. Для одной из схем доказаны теоремы о сохранении неотрицательности давления. Проведены ряд тестовых расчетов, демонстрирующих возможности нового подхода. В частности, тест с блокирующей трещиной на рис. 4 очень ясно показывает преимущества предложенного подхода pEDFM+NMPFA по сравнению с другими имеющимися методами.

Во второй части автореферата диссертации, автор исследует задачу о движении неньютоновской жидкости со свободной поверхностью. Там же решается практическая задача о деформации сфероида, свойства которого описываются в рамках моделей Хершеля-Балкли и Олдройда-Б для вязкопластичных и вязкоупругих сред. Приводятся сравнения с экспериментом, а также с расчетами на основе коммерческой программы ABAQUS. Видно хорошее согласие некоторых предсказаний (силы давления на верхнюю опору и высоты сфероида) с расчетами в ABAQUS, а также некоторое расхождение с экспериментом. В том, что касается предсказаний полей напряжений фон Мизеса, видны довольно значительные расхождения с предсказаниями ABAQUS. Но этот факт сам по себе ничего не говорит о качестве представленного моделирования, т.к. модели, реализованные в ABAQUS, могут сами давать значительные ошибки в таких сложных задачах.

Все разработанные методы реализованы в среде Floctree. По результатам работы автором опубликованы семь статей в рецензируемых журналах и материалах конференций. Работа выполнена на высоком научном уровне, включает в себя разработку математических моделей и методов их численного решения, анализ предложенных численных методов, а также их практическую реализацию. Это говорит о высокой квалификации автора работы.

На первый взгляд, две части диссертации могут показаться несколько несвязанными по своему содержанию. В одном случае решается задача диффузии/фильтрации в пористой среде, в другом – движения сложной неньютоновской жидкости. Но в обоих случаях автор исследует задачи механики сплошной среды со свободными/сложными границами и реализует разработанные методы в единой вычислительной среде на основе конечно-объемных и конечно-разностных подходов. Поэтому некое единство в работе, все-таки, имеется.

В целом, я считаю, что автор работы заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней».

Автор отзыва:
Касимов Аслан Рамазанович, Ph.D., доцент
Сколковский институт науки и технологий
Москва, Большой бульвар, д. 30 стр. 1, 121205
+7-495-280-1481 (3145)
a.kasimov@skoltech.ru

14.02.2022



Касимов А.Р.

Я, Касимов Аслан Рамазанович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Янбарисова Руслана Маратовича, и их дальнейшую обработку.

Зориса Касимова А.Р. подтверждает

Руководитель отдела
Кадрового администрирования

З. Зориса

