

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Меретина Алексея Сергеевича «Разработка термодинамически согласованных математических моделей и методов математического моделирования для анализа тепловых методов увеличения нефтеотдачи» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Целью диссертационной работы Меретина А.С. является разработка методов математического моделирования для анализа процессов фильтрации в пористых насыщенных средах с учетом деформации среды, теплопереноса и разрушения. Вывод системы уравнений модели базируется на использовании фундаментальных законов сохранения массы, импульса, энергии. Для замыкания системы автором получен набор определяющих соотношений, обеспечивающих выполнение второго закона термодинамики. Для решения системы уравнений модели разработан вычислительный алгоритм, основанный на методе конечных элементов.

Одним из основным приложений разработанных в диссертационной работе модели и алгоритмов является анализ современных способов разработки месторождений нефти и газа с использованием сложных методов интенсификации притока, основанных на изменении фильтрационно-емкостных свойств пласта и физических свойств пластового флюида. Операции, связанные с использованием данных методов, являются достаточно дорогостоящими, поэтому перед их применением требуется оценить целесообразность их применения. Ключевым инструментом для оценки эффективности является математическое моделирование.

В ходе работы автором был разработан программный комплекс, основанный на предложенной в работе модели и вычислительном алгоритме. Разработанный комплекс позволяет рассчитывать напряженно-деформированное состояние пласта, а также распределение порового давления и температуры при внешнем воздействии на флюидонасыщенный пласт. За счет учета различных физических явлений, реализованный подход можно использовать для оценки эффективности термического воздействия на нефтеносный пласт, что, как отмечалось ранее, является актуальной задачей для нефтегазовой отрасли.

К диссертационной работе можно сформулировать следующие замечания:

1. В работе предполагается, что флюид и скелет всегда находятся в тепловом равновесии. По всей видимости, это допущение является верным для рассматриваемого автором класса задач - однако сколь-либо явный анализ этого вопроса в работе отсутствует.
2. В обзоре моделей разрушения автор рассматривает модели разрушения как с конечной, так и с мгновенной кинетикой. Вместе с тем, численные эксперименты выполнены только для конкретной модели с мгновенной кинетикой. Было целесообразно выполнить вычислительные эксперименты с моделями с конечной кинетикой, в частности, для анализа развития зон разрушения в зависимости от соотношения характерных времен действующих в среде процессов.

Отмеченные замечания не являются существенными и не снижают общей ценности диссертационной работы и полученных в ней конкретных результатов. На основании автореферата можно сделать вывод, о том, что диссертационная работа является законченным исследованием и имеет научную и практическую ценность.

Диссертационная работа удовлетворяет паспорту специальности 1.2.2 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а её автор Меретин Алексей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Заведующий кафедрой ФН-2 «Прикладная математика» МГТУ им. Н.Э. Баумана,
доктор технических наук, профессор

Г.Н. Кувыркин



«*18*» февраля 2022 г.

Адрес электронной почты: kuvyrkin@bmstu.ru, тел. +7-910-459-27-23



Организация - место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

Почтовый адрес: 105005, город Москва, улица Бауманская 2-я, дом 5, строение 1.

Адрес официального сайта: www.bmstu.ru,

Адрес электронной почты: bauman@bmstu.ru

Телефон: +7 (499) 263-63-91

Я, Кувыркин Георгий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Меретина Алексея Сергеевича, и их дальнейшую обработку.

Кувыркин Г.Н.

« 8 » февраля 2022 г.

Подпись Кувыркина Г.Н. удостоверяю



А. Г. Матвеев

Зам. Нач. Управления кадров

ТЕЛ: 8499-263-67-69