

Отзыв на автореферат диссертации
Савенкова Евгения Борисовича на тему
«Математическое моделирование развития флюидонаполненных
трещин в пороупругой среде»,
представленной на соискание ученой степени доктора
физико-математических наук по специальности 05.13.18 -
«Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»

Диссертационная работа Е.Б. Савенкова посвящена разработке математических моделей, вычислительных методов, алгоритмов и комплекса программ для математического моделирования динамики развития флюидонаполненной трещины в связанной постановке с учетом течения в трещине, критериев ее развития и пороупругих процессов в среде.

Тема диссертационной работы Е.Б. Савенкова безусловно актуальна поскольку развитие комплекса алгоритмов для численного моделирования в трехмерной постановке широкого спектра задач прикладной геофизики, в том числе нефтегазодобычи, имеет важное значение для повышения эффективности разработки недр. Помимо задач геофизики, вопросы математического моделирования развития трещин являются одними из основных при анализе механизмов деградации механических свойств разнообразных композиционных материалов и, как следствие, целостности элементов ответственных конструкций. Несмотря на значительное количество теоретических результатов, полученных при изучении развития крупномасштабной флюидонаполненной трещины в связанной постановке, единственным средством анализа в актуальных содержательных постановках остаются методы математического моделирования. Разработка новых методов и средств математического моделирования для описания поведения трещиноватых сред является важной научно-технической проблемой, имеющей большое прикладное значение.

Круг рассмотренных в работе вопросов включает в себя разработку математических моделей, предназначенных для самосогласованного описания процесса развития трещины с учетом основных механизмов, определяющих

динамику ее развития, с учетом течения флюида в трещине, напряженно-деформированного состояния вмещающего трещину пласта, процессов фильтрации в пласте, утечке флюида из трещины в пласт, обоснования критерия развития трещины по модельным экспериментам.

Важным достоинством работы является то, что предложенные модели и алгоритмы позволяют анализировать задачу в достаточно общей постановке: срединная поверхность трещины может иметь произвольную достаточно гладкую форму, учитывается неоднородное распределение свойств среды, вмещающая среда рассматривается в рамках полностью связанной двухфазной модели Био. Это позволяет применять предложенные подходы для анализа задач в практически значимых постановках.

К содержанию работы можно сформулировать ряд рекомендаций и пожеланий. В частности, автор приводит примеры расчетов, в которых неоднородные среды имеют слоистую структуру, однако из автореферата непонятна обоснованность применения метода J-интеграла для распространения трещины по границе слоев. Помимо этого, из представленных автором материалов остается неясным насколько предложенная автором комплексная методика согласуется с расчетами других авторов и соответствует имеющимся экспериментальным данным по исследованиям гидроразрыва пласта. К сожалению, в автореферате не нашлось места для анализа чувствительности результатов моделирования к ошибкам задания исходных данных по свойствам пороупругих сред и реальных геофизических пород.

Судя по автореферату, полученные Савенковым Евгением Борисовичем результаты, являются новыми и имеют существенную научную и практическую ценность, а сама работа является научным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Результаты работы в полной мере представлены соответствующими публикациями, неоднократно докладывались на конференциях, в том числе с международным участием. Положительной чертой работы является то, что автор рассматривает все основные аспекты, связанные с вопросом моделирования развития крупномасштабных трещин в пороупругой среде - начиная от постановки задачи и математической модели и заканчивая программной реализацией разработанных алгоритмов, возможности которых продемонстрированы значительным количеством примеров расчетов.

Судя по автореферату, диссертационная работа на тему «Математическое моделирование развития флюидонаполненных трещин в пороупругой среде» полностью соответствуют паспорту специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и требованиям Постановления Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Савенков Евгений Борисович, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Главный конструктор направления,
начальник научно-технического отделения
ФГУП «Федеральный центр двойных технологий
«Союз», доктор технических наук



Садовничий

Дмитрий Николаевич

«20» ноября 2020 г.

e-mail: fcdt@monnet.ru

Адрес для переписки: 140091, г. Дзержинский Московской области,
ул. акад. Жукова д.42

Телефон: (495) 551-78-13

Адрес электронной почты: soyuz@fcdt.ru, тел +7(495)551-78-13, +7(495)551-73-18

Адрес официального сайта: <http://fcdt.ru/>

Телефон: +7 (495) 551-72-00

Подпись Д.Н. Садовничего удостоверяю.

Ученый секретарь, канд. хим. наук



М.М. Киреенко