

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Григорьева Михаила Вячеславовича «Гранично-элементное моделирование динамики трехмерных однородных частично насыщенных пороупругих тел», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

Задачи распространения возмущений при приложении нагрузки к поверхности упругого тела имеют важные приложения к методам неразрушающего контроля и геологоразведке. В частности, является актуальной задача реконструкции геометрических характеристик полости под поверхностью по сигналу, регистрируемому в точке поверхности тела. С этой целью в диссертационной работе решен ряд прямых задач для частично насыщенной пороупругой среды как модели грунта. Для рассматриваемых задач, в которых источник возмущения и точка наблюдения располагаются на поверхности тела, разработан эффективный метод численного решения методом граничных элементов.

Результатом исследования является

а) численная реализация методом граничных элементов линейных динамических уравнений частично насыщенной пороупругой среды, разрешенных относительно перемещений твердой упругой основы и поровых давлений жидкости и газа, при этом для вывода функций влияния использован приближенный метод обращения выражений в изображениях Лапласа;

б) результаты решения задач о скачкообразном приложении нормальной силы на элемент поверхности в виде зависимости от времени нормальной и тангенциальной компонент перемещений в точке наблюдения на той же поверхности для различных геометрических характеристик полости под поверхностью.

Результаты работы имеют как теоретическую, так и важную практическую значимость для приложений к геологоразведке.

Основные результаты работы докладывались на тринадцати всероссийских и международных конференциях и полностью опубликованы в виде двух статей в журнале, индексируемом международной базой цитирования Scopus и рекомендованном ВАК по механике деформируемого твердого тела.

По автореферату имеются замечания методического характера.

1. Из результатов вытекает, что установившиеся значения перемещений практически не зависят от глубины залегания полости и вообще от ее наличия, но чувствительны к насыщенности жидкостью. Однако на промежутке времени нестационарного изменения перемещений наблюдаются тонкие различия откликов, вызванные различной зависимостью амплитуд и скоростей продольных и рэлеевских волн от геометрических и физических характеристик задачи. В суммарных перемещениях, приведенных в автореферате, эти различия трудно расшифровать, а данное там описание не позволило разобраться в происходящих событиях.

2. Исходная система уравнений исследуемой задачи, на наш взгляд, должна была присутствовать в автореферате. В частности, без уравнений не ясна реология среды (скорее, наверное, структурная схема реологических элементов, их консервативность/диссипативность и реологическое поведение в целом на цикле нагрузки и разгрузки).

Судя по автореферату, диссертация М.В. Григорьева представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой численно реализована математическая модель динамики частично насыщенного пороупругого тела и исследованы особенности нестационарного отклика на приложение нагрузки, имеющие важное значение для задач геологоразведки. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Григорьев Михаил Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Заведующий лабораторией нелинейной механики деформируемого твердого тела Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук (ИМСС УрО РАН) — филиала ФГБУН Пермский федеральный исследовательский центр УрО РАН, доктор физико-математических наук (01.02.04), доцент

Келлер Илья Эрнстович

Служебный телефон: +7(342)2378307 E-mail: kie@icmm.ru

Служебный адрес: 614018, г. Пермь, ул. акад. Королёва, д.1, ИМСС УрО РАН

30 мая 2022 года

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации М.В. Григорьева исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ННГУ им. Н.И. Лобачевского, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Личную подпись _____
удостоверяю _____
Специалист по кадрам _____



Келлер Илья Эрнстович