

Заключение диссертационного совета МГУ.01.14
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «04» декабря 2020 г. № 14
о присуждении Артамоновой Нине Брониславовне, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Численная реализация модели Био при больших деформациях» по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела» принята к защите диссертационным советом 26 октября 2020 года, протокол № 12.

Соискатель Артамонова Нина Брониславовна, 1967 года рождения, кандидат геолого-минералогических наук, в 2014 году окончила механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова как второе высшее (специалитет) по специальности «математика». До 2017 года была соискателем сначала на кафедре механики композитов, а затем на кафедре пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Соискатель работает в должности старшего научного сотрудника на кафедре инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Диссертация выполнена на кафедрах механики композитов и теории пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук, профессор **Шешенин Сергей Владимирович**, профессор кафедры теории пластичности механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Власов Александр Николаевич – доктор технических наук, ВРИО директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт прикладной механики Российской академии наук (ИПРИМ РАН)»;

Пшеничнов Сергей Геннадиевич – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории 202 (динамических испытаний) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (Научно-исследовательский институт механики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова);

Шардаков Игорь Николаевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией интеллектуального мониторинга «Института механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук» – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук
дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, из них 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. *Шешенин С.В., Артамонова Н.Б.* Моделирование нелинейной связанной задачи консолидации // Механика композиционных материалов и конструкций. 2020. Т.26. №3. С.341–361. Impact factor RINC: 0.558. DOI: 10.33113/mkmmk.ras.2020.26.03.341_361.04
2. *Артамонова Н.Б., Шешенин С.В.* Связанная задача консолидации в нелинейной постановке. Теория и метод решения // Механика композиционных материалов и конструкций. 2020. Т.26. №1. С.122–138. Impact factor RINC: 0.558. DOI: 10.33113/mkmmk.ras.2020.26.01.122_138.08
3. *Artamonova N.B., Sheshenin S.V., Frolova Yu V., Bessonova O.Yu, Novikov P.V.* Calculating components of the effective tensors of elastic moduli and Biot's

parameter of porous geocomposites // Mechanics of Composite Materials. 2020. Vol.55. No.6. P.715–726. Impact factor JCR (WoS): 1.029. DOI: 10.1007/s11029-020-09846-w

4. *Артамонова Н.Б., Мукатова А.Ж., Шешенин С.В.* Асимптотический анализ уравнения равновесия флюидонасыщенной пористой среды методом осреднения // Известия РАН. Механика твердого тела. 2017. №2. С.115–129. Impact factor JCR (WoS): 0.489. DOI: 10.3103/S002565441702011X
5. *Шешенин С.В., Лазарев Б.П., Артамонова Н.Б.* Применение асимптотического метода осреднения для определения коэффициента расширения водонасыщенной пористой среды при замерзании // Вестник МГУ. Сер. 1. Математика. Механика. 2016. №6. С.32–36. Impact factor SJR: 0.106. DOI: 10.3103/S0027133016060017
6. *Шешенин С.В., Артамонова Н.Б., Мукатова А.Ж.* Применение метода осреднения для определения коэффициента передачи порового давления // Вестник МГУ. Сер. 1. Математика. Механика. 2015. №2. С.42–45. Impact factor SJR: 0.159. DOI: 10.3103/S002713301502003X

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью данных ученых в исследовании задач механики деформируемого твердого тела, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет МГУ.01.14 отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований предложены формулировка и метод численного решения задач о деформировании пористой флюидонасыщенной среды. Разработанный метод и компьютерная программа могут применяться в инженерной практике для расчетов осадки фундаментов и образования неровностей грунтовых

дорог и дорог с асфальтовым покрытием, а также для анализа деформирования и внутреннего давления в биологических тканях.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Полученная для исследования процесса деформирования пористого флюидонасыщенного материала под нагрузкой квазистатическая постановка нелинейной связанной задачи консолидации при больших деформациях в скоростях перемещений твердой фазы и изменения порового давления охватывает в качестве определяющих соотношений теорию упругости, теорию течения или деформационную теорию пластичности.
2. Применение методики ALE (Arbitrary Lagrangian-Eulerian) позволяет эффективно переформулировать все уравнения нелинейной консолидации в единой системе координат, связанной с лагранжевыми координатами твердого каркаса с использованием относительной скорости движения жидкости относительно твердой фазы скелета.
3. Учет геометрической нелинейности приводит к заметному снижению расчетных значений порового давления, а учет изменения пористости и проницаемости материала – к существенному увеличению величин порового давления на начальном этапе процесса консолидации.
4. Методика вычисления параметров, ассоциированных с моделью Био, разработанная на основе асимптотического осреднения и опробованная на реальных грунтах, показала эффективность при определении тензора передачи порового давления (параметра Био) и тензора расширения пористой среды при замерзании воды в порах.
5. Развитое на основе опытов и вычислительных экспериментов обобщение понятия представительной области, согласно которому представительными считаются области, для которых точки зависимости какого-либо осредненного свойства (например, модуля Юнга или параметра Био) от параметра структуры (например, пористости) ложатся на одну и ту же кривую, позволяет вычислять эффективные свойства на достаточно малых областях, имеющих разную пористость.

На заседании 04 декабря 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Артамоновой Нине Брониславовне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 12 докторов наук, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 12, против 0, недействительных голосов 1.

И.о. председателя
диссертационного совета,
д.ф.-м.н., доцент

Никабадзе М.У.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.ф.-м.н.

Чистяков П.В.

