

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.243.10 НА БАЗЕ
ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14 июня 2017 г. № 64

О присуждении Бунтову Алексею Евгеньевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Устойчивость монолитных крепей подземных сооружений с учетом пористой структуры материала и сложной реологии сжатого скелета» по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела принята к защите 11 апреля 2016 г., протокол № 61, диссертационным советом Д 212.243.10 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Минобрнауки РФ, 410012, Россия, г.Саратов, ул. Астраханская, 83, утвержден приказом Минобрнауки РФ № 75/нк от 15 февраля 2013 г., приказ о внесении изменений № 1342/нк от 25 октября 2016 г.

Соискатель Бунтов Алексей Евгеньевич, 1987 года рождения, окончил в 2009 году ФГОУ ВПО «Военный авиационный инженерный университет» (г.Воронеж). В период подготовки диссертации соискатель обучался в адъюнктуре Федерального государственного казенного военного

образовательного учреждения высшего образования "Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина" (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации по специальности 20.02.06 – Военно-строительные комплексы и конструкции по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре инженерно-аэродромного обеспечения Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации

Научный руководитель – Гоцев Дмитрий Викторович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математики Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования "Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина" (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации

Официальные оппоненты:

Пеньков Виктор Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры "Общей механики" ФГБОУ ВПО "Липецкий государственный технический университет", г. Липецк.

Мурашкин Евгений Валерьевич, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук (ИПМех РАН), г. Москва.

Ведущая организация ФГБОУ ВО "Воронежский государственный университет инженерных технологий", г. Воронеж, в своем положительном заключении, подписанном заведующим кафедрой высшей математики Сайко

Дмитрием Сергеевичем, утвержденном ректором ФГБОУ ВО "Воронежский государственный университет инженерных технологий" Чертовым Е.Д., указала, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», является самостоятельным и завершенным исследованием, обладающим внутренним единством, тема диссертации соответствует паспорту специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела и является актуальной, результаты диссертации обладают научной новизной и практической значимостью и имеют существенное значение для развития механики деформируемого тела. Результаты, полученные в диссертации, могут быть использованы в Воронежском государственном техническом университете, Санкт-Петербургском государственном университете, МГТУ им. Баумана, Институте проблем механики РАН, ИПРИМ РАН, в других организациях, исследующих проблемы устойчивости пространственных тел.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 18 работ, из которых 4 работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, установленных Министерством образования и науки РФ для публикации результатов диссертационных исследований. Все работы выполнены соискателем самостоятельно, роль соавторов состоит в постановке задачи и обсуждении результатов. Основные работы:

1. Бунтов, А.Е. Устойчивость монолитной крепи подземного нефтехранилища сферической формы с учетом начальной пористости материала / А.Е. Бунтов, Д.В. Гоцев // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния 2014 № 4 (22). С.114-123.
2. Бунтов, А.Е. Математическая модель напряженно-деформированного состояния крепи вертикального шахтного ствола с учетом начальной

пористости материала и упругопластических свойств сжатого скелета / А.Е. Бунтов, Д.В. Гоцев, Н.С. Перунов // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. Серия: Механика предельного состояния 2015 № 2 (24). С.88-96.

3. Бунтов, А.Е. Математическая модель процесса деформирования крепи вертикальной горной выработки с учетом начальной пористости материала и упруго-вязко-пластических свойств сжатого скелета / А.Е. Бунтов, Д.В. Гоцев, Н.С. Перунов // Проблемы прочности и пластичности. Т.78, №3. - Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2016. С. 289 – 299.
4. Бунтов, А.Е. Устойчивость монолитной крепи вертикальной горной выработки с учетом начальной пористости материала и неупругой работы сжатого скелета / А.Е. Бунтов, Д.В. Гоцев // Вест. Сам. гос. техн. ун-та. Сер Физ.-мат. науки», 2016. Т. 20, №3. С. 457 - 474

На диссертацию и автореферат поступило 5 отзывов. Все отзывы положительные. Отзывы поступили от:

1. Д.ф.-м.н., профессора, и.о. зав. каф. Вычислительной математики и механики Тульского государственного университета Глаголева В.В. Отзыв содержит замечания:

«Принятие автором концепции продолжающегося нагружения при решении задач устойчивости горных выработок с учетом неупругих деформаций является не бесспорным».

«Отсутствует анализ сходимости конечно-разностного метода при получении приближенных решений задач устойчивости»

«Не удачно выбрана сетка на рисунках, отображающих графические данные. Много значащих цифр, необходимо пользоваться масштабными коэффициентами по соответствующим осям».

2. Д.ф.-м.н., профессора, заведующего лабораторией механики деформируемого твердого тела и сыпучих сред ИГД СО РАН Ревуженко А.Ф. и д.ф.-м.н., с.н.с., главного научного сотрудника лаборатории механики деформируемого твердого тела и сыпучих сред ИГД СО РАН Лаврикова С.В. Отзыв замечаний не содержит.

3. Д.ф.-м.н., профессора, заслуженного деятеля науки РФ, профессора кафедры «Прикладная математика и информатика» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» Хромова А.И. Отзыв содержит замечания:

«Для описания напряженно-деформированного состояния тел с пористой структурой можно посоветовать использовать не только реологический метод, на основе которого были решены поставленные задачи определения докритических состояний монолитных крепей горных выработок, но и другой подход, при котором пористое тело рассматривается как двухфазная взаимопроникающая среда. Это существенно расширит класс рассматриваемых задач»

«Действие горного массива на крепь моделируется постоянной нагрузкой не зависящей от физико-механических параметров материала массива, что не дает возможность оценить их влияние на напряженно-деформированные состояния крепей»

4. Д.т.н., профессора, профессора кафедры механики и машиностроения, Почетного работника высшего профессионального образования ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» Живаго Э.Я. и к.т.н., доцента, доцента кафедры естественнонаучных дисциплин им. профессора В.М.Финкеля ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» Невского С.А.

Отзыв замечаний не содержит.

5. Члена Национального комитета РАН по теоретической и прикладной механике, д.т.н., профессора, заведующего кафедрой ССМиК ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» Трещева А.А. и к.т.н., доцента кафедры ССМиК ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» Теличко В.Г. Отзыв содержит замечания:

«В тексте автореферата, автор, неоднократно упоминает «определение НДС в аналитической форме» (например, страница 13 автореферата), между тем весь анализ проводится численно с применением метода конечных разностей»

«Отсутствие параметров применения метода конечных разностей, в частности параметров дискретизации, не позволяет в полной мере оценить качество полученных результатов расчетов, приведенных на рисунках 3-5»

«Автор выносит на защиту результаты численных экспериментов и в качестве критерия достоверности полученных результатов указывает факт применения метода конечных разностей (страница 5), между тем, он полностью опускает вопросы доказательства сходимости численного моделирования и расчетов методом конечных разностей, по-видимому считая их тривиальными, что совершенно не соответствует действительности»

На все замечания соискателем даны содержательные ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетенцией в области механики деформируемого твердого тела и в области исследований по теме диссертации, наличием публикаций по тематике, близкой к теме диссертации, за последние 5 лет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- в рамках принятой модели среды, учитывающей пористую структуру материала и неупругие свойства полностью сжатой матрицы математические модели, описывающие напряженно-деформированные состояния монолитных крепей вертикальной горной выработки и подземной сферической;
- в рамках трехмерной линеаризированной теории устойчивости деформируемых тел разработаны математические модели для исследования отказов монолитных крепей подземных сооружений при неупругой работе материалов с полностью сжатой матрицей;
- для неоднородных докритических состояний разработан алгоритм решения задач устойчивости монолитных крепей горных выработок, основанный на конечно-разностном методе, в рамках которого задачи сведены к системам линейных уравнений;
- построены характеристические определители, с помощью которых находились критические нагрузки для каждой из рассматриваемых задач;
- проведены численные эксперименты в рамках разработанных математических моделей отказов монолитных крепей рассмотренных подземных сооружений;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- Получены точные аналитические решения уравнений математических моделей, описывающих докритические напряженно-деформированные состояния цилиндрических и сферических монолитных крепей подземных сооружений при учете пористой структуры материала и упругопластических (или упруговязкопластических) свойств сжатого скелета;

- для рассматриваемого класса задач выведены уравнения, определяющие положения границ раздела зон упругого и пластического деформирования крепей подземных сооружений;
- разработаны математические модели для анализа потери устойчивости монолитных крепей вертикальных горных выработок и подземных полостей сферической формы с учетом начальной пористости материала в случаях, когда сжатый скелет моделировался упругопластической или упруговязкопластической средами;
- разработан алгоритм и дано приближенное численное решение трехмерных уравнений математических моделей описывающих отказ монолитных крепей вертикальных выработок и подземных сферических полостей, когда основное состояние зависит от одной переменной;
- построены характеристические уравнения нового класса задач; проведен вычислительный эксперимент; построены области критических давлений; выявлено влияние физико-механических характеристик (пластичность, упрочнение, вязкость, пористость) материала крепи на величину критического давления.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

анализ построенных аналитических зависимостей, описывающих напряженно-деформированные состояния монолитных цилиндрических и сферических крепей горных выработок с учетом пористой структуры материала и неупругой работы полностью сжатой матрицы может быть использован при выборе расчетных схем, необходимых при возведении подкрепляющих конструкций соответствующих подземных объектов глубокого заложения;

полученные соотношения в виде определителей для каждой рассматриваемой

задачи позволяют с определенной степенью точности дать качественную и количественную оценку искомым критическим параметрам монолитных крепей горных выработок, вследствие чего полученные результаты могут быть использованы применительно к диагностике устойчивости подкрепленных горных выработок, а также при оптимальном выборе толщины их крепей.

Достоверность результатов исследования обосновывается использованием апробированной модели пористой среды и хорошо зарекомендовавшими себя на практике ее вариантов. Проведенные в работе исследования основаны на использовании известных положений трехмерной теории устойчивости деформируемых систем; корректной математической постановке исследуемых задач с дальнейшими строгими выкладками; применении метода возмущений, показавшего высокую эффективность при решении задач устойчивости систем, и хорошо отработанного численного метода конечных разностей. Достоверность результатов подтверждается согласованием полученных результатов с асимптотическими оценками, соответствием построенной соискателем картины изучаемых процессов с общим физическим представлением об устойчивости пространственных тел.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении всех представленных в работе аналитических исследованиях напряженно-деформированных состояний монолитных крепей горных выработок, а также численных исследований задач устойчивости их основных состояний, подготовке публикаций по теме диссертации.

Результаты могут быть использованы для анализа напряженно-деформированных состояний монолитных цилиндрических и сферических крепей подземных сооружений, а также при выборе оптимальных размеров

крепей и диагностике устойчивости подкрепленных горных выработок.

Диссертация Бунтова А.Е. является научно-квалификационной работой, соответствующей критериям п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

На заседании 14 июня 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Бунтову А.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за 14, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета


Коссовин Леонид Юрьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
15.06.2017


Сафонов Роман Анатольевич