

ПРОТОКОЛ № 172

заседания диссертационного совета 24.1.135.01 (Д003.038.01) по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ СО РАН) от **02 июля 2021 г.**

На заседании присутствовали члены диссертационного совета:

Ф.И.О.	Ученая степень, шифр специальности в совете
1. Колубаев Евгений Александрович	д. т. н., 1.3.8. технические науки
2. Лотков Александр Иванович	д. ф.-м. н., 1.3. 8. технические науки
3. Сизова Ольга Владимировна	д.т.н., 2.6.1. технические науки
4. Астафурова Елена Геннадьевна	д. ф.-м. н., 1.3.8. физ.-мат. науки
5. Буюкова Светлана Петровна	д. т. н., 1.3.8. технические науки
6. Данилов Владимир Иванович	д. ф.-м. н., 2.6.1.технические науки
7. Гриняев Юрий Васильевич	д. ф.-м. н., 1.1.8. физ.-мат. науки
8. Дерюгин Евгений Евгеньевич	д. ф.-м. н., 1.1.8. физ.-мат. науки
9. Зольников Константин Петрович	д. ф.-м. н., 1.3.8. физ.-мат. науки
10. Зуев Лев Борисович	д. ф.-м. н., 1.3.8. физ.-мат. науки
11. Кашин Олег Александрович	д.т.н., 2.6.1. технические науки
12. Старенченко Владимир Александрович	д. ф.-м. н., 1.3.8. физ.-мат. науки
13. Иванов Константин Вениаминович	д. ф.-м. н., 2.6.1. технические науки
14. Колубаев Александр Викторович	д.ф.-м.н., 1.3.8. физ.-мат. науки
15. Панин Алексей Викторович	д. ф.-м. н., 1.3.8. технические науки
16. Романова Варвара Александровна	д. ф.-м. н., 1.1.8. физ.-мат. науки
17.Литовченко Игорь Юрьевич	д.ф.-м.н., 2.6.1. технические науки
18.Смолин Игорь Юрьевич	д. ф.-м. н., 1.1.8. физ.-мат. науки
19. Лычагин Дмитрий Васильевич	д. ф.-м. н., 1.3.8. физ.-мат. науки
20. Шаркеев Юрий Петрович	д. ф.-м. н., 1.3.8. технические науки
21. Прибытков Геннадий Андреевич	д. т. н., 2.6.1. технические науки
22. Коротаев Александр Дмитриевич	д. ф.-м. н. 1.3.8. технические науки
23.Тюменцев Александр Николаевич	д. ф.-м. н. 1.3.8. технические науки

**Слушали** сообщение учёного секретаря диссертационного совета Сизовой О.В. о поступившей в совет диссертации Зиминой Валентины Алексеевны «Определение механических характеристик хрупких пористых материалов на основе численного моделирования», представляемой на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8. (01.02.04) Механика деформируемого твердого тела.

Комиссия по рассмотрению диссертации Зиминой В.А. в составе: доктора физико-математических наук Романовой В.А. (председатель); доктора физико-математических наук Гриняева Ю.В; доктора физико-математических наук Князевой А.Г. составила следующее заключение:

Диссертационная работа Зиминой В.А. посвящена решению научной проблемы прогнозирования механических свойств и поведения хрупких пористых материалов при механическом нагружении. Выполненные в диссертации экспериментально-численные исследования механического поведения изотропных пористых материалов и предложенный метод расчета их эффективных характеристик направлены на решение актуальной задачи прогнозирования поведения таких материалов в квазистатических условиях нагружения. Предложенный в диссертационной работе метод расчета позволяет наиболее полно учитывать влияние поровой микроструктуры нагруженного материала на упругие и прочностные свойства при прогнозировании его механического поведения с помощью разработанной диссертантом модели. В работе установлены закономерности изменения напряженного состояния в мезообъемах пористой корундовой керамики при механическом нагружении, показано, что в случае одноосного растяжения в них присутствуют как растягивающие, так и сжимающие локальные напряжения, величины которых могут в десятки раз превосходить макроскопический предел прочности материала при растяжении.

Диссертационное исследование по своим целям, задачам, содержанию, методам исследования и научной новизне соответствует п. п.2, 3,7 и 8 Паспорта специальности 1.1.8. (01.02.04) Механика деформируемого твердого тела.

Соответствие содержания диссертационной работы данной специальности подтверждается публикациями в рецензируемых отечественных и международных научных журналах: «Вестник Томского государственного университета. Математика и механика», «Frattura ed Integrita Strutturale», «Journal of Physics: Conf. Series», «AIP Conference Proceedings»

Материалы диссертационного исследования изложены в 8 научных статьях, опубликованных в рецензируемых отечественных и международных журналах, из которых 2 статьи в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК, что соответствует п. п. II. 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация Зиминой В.А. представляет собой законченную и самостоятельную, цельную работу, содержащую новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствующие о личном вкладе автора в науку (п. II.10 Положения).

#### **Основные результаты, полученные в диссертационной работе:**

В результате проведенных научных исследований впервые были получены следующие результаты:

- разработан новый вариант определяющих соотношений повреждаемых сред для описания особенностей разрушения упруго-хрупких материалов в зависимости от вида разрушения;
- установлено, что при увеличении температуры спекания корундовой керамики ее пористость линейно уменьшается, а предел прочности при изгибе нелинейно возрастает;
- предложен новый метод расчета эффективных механических характеристик изотропных хрупких пористых материалов на основе экспериментальных данных об их поровой структуре и моделировании механического отклика их мезообъемов в условиях одноосного растяжения и сжатия;
- установлены закономерности изменения напряженного состояния в мезообъемах пористой корундовой керамики при механическом нагружении;
- рассчитаны упругие модули и прочностные характеристики корундовой керамики с различной пористостью.

Диссертация соответствует п.II.9 Положения о присуждении ученых степеней, то есть является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложен метод расчета эффективных механических характеристик изотропных пористых хрупких материалов со сложноорганизованной поровой структурой, позволяющей учитывать влияние особенностей микроструктуры при прогнозе их механического поведения.

**Теоретическая значимость работы** заключается в том, что разработанная в диссертации модель упруго-повреждаемой среды позволяет учитывать особенности неупругого деформирования и разрушения материалов, чувствительных к виду

напряженного состояния. Результаты численного моделирования механического поведения пористых керамик вносят вклад в развитие существующих о влиянии поровой структуры на процессы деформации изотропных хрупких материалов.

**Практическая значимость результатов исследования** заключается в том, что предложенный в ней метод расчета эффективных характеристик хрупких пористых материалов имеет перспективу применения для пористых материалов разной природы и может быть использован при разработке новых материалов с заданными свойствами, а также в инженерных расчетах прочностных свойств изделий из таких материалов. Полученные в диссертационной работе Зиминной В.А. результаты, касающиеся особенностей расчета напряженно-деформированного состояния пористых корундовых керамик, могут быть успешно использованы в специальных курсах лекций по механике деформируемого твердого тела.

**Заемствование материалов** других исследователей автор производит только во введении, литературном обзоре и при обсуждении полученных в диссертации результатов. Все заимствования оформлены полными литературными ссылками согласно требованиям п. п. II.14 Положения о присуждении ученых степеней.

#### **Об идентичности текста диссертации и сведениях в документах**

Текст диссертации, представленный в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенному в сети «Интернет» на официальном сайте ИФПМ СО РАН.

Недостовверных сведений в документах, представленных Зиминной В.А. в диссертационный совет к предварительному рассмотрению, не выявлено.

С учетом вышеизложенного экспертная комиссия рекомендует принять к защите по специальности 1.1.8. (01.02.04) Механика деформируемого твердого тела (физико-математические науки) работу Зиминной В.А. «Определение механических характеристик хрупких пористых материалов на основе численного моделирования» в диссертационном совете 24.1.135.01 (Д003.038.01) на базе ИФПМ СО РАН.

#### **Совет решил:**

1. на основании заключения комиссии и соответствия представленных соискателем документов требованиям п. IV.29 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» принять диссертационную работу Зиминной В.А. для защиты в диссертационном совете 24.1.135.01 (Д003.038.01);
2. назначить официальными оппонентами:
  - **Светашикова Александра Андреевича**, д-ра физ.-мат. наук, старшего научного сотрудника, профессора отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский политехнический университет», (предварительное согласие имеется);
  - **Зайцева Алексея Вячеславовича**, к-та физ.-мат. наук, доцента кафедры механики композиционных материалов и конструкций Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (предварительное согласие имеется);
3. Назначить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (предварительное согласие имеется).
4. Защиту провести **8 октября 2021 г.**;
5. Разрешить соискателю Зиминной В.А. распечатать автореферат;
6. поручить ученому секретарю диссертационного совета Сизовой О.В. подготовить дополнительный список рассылки автореферата Зиминной В.А.;
7. поручить ученому секретарю диссертационного совета Сизовой О.В. представить

текст объявления о защите диссертации Зиминой В.А. в Минобрнауки РФ и разместить на сайте ИФПМ СО РАН объявление о защите и автореферат Зиминой В.А.;

8. поручить комиссии диссертационного совета в составе членов совета 24.1.135.01 (Д003.038.01)

д-ра физ.-мат. наук Романовой В.А. (председатель); д-ра физ.-мат. наук Гриняева Ю.В.; д-ра физ.-мат. наук Князевой А.Г. подготовить проект заключения диссертационного совета по защите диссертации Зиминой В.А.

Результаты голосования: за - 23, против -нет, воздержавшихся -нет.

Председатель диссертационного совета

Колубаев Е. А.

Ученый секретарь диссертационного совета

Сизова О. В.