

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу Заболотского Андрея Васильевича «Многоуровневый подход к прогнозу трещинообразования в квазихрупких композиционных материалах в условиях градиента температуры», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 1.1.8 Механика деформируемого твердого тела

Заболотский Андрей Васильевич, 1975 года рождения, в 1998 году с отличием окончил кафедру химической технологии высокотемпературных материалов факультета химической технологии неорганических веществ Санкт-Петербургского Государственного Технологического института (Технического Университета). В этом же году он поступил в очную аспирантуру, которую окончил в 2002 году, защитив кандидатскую диссертацию по специальности 05.17.11 Химическая технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов по теме «Сиалоны карботермического азотирования природных алюмосиликатных материалов» в диссертационном совете Д 212.230.07 СПбГТИ(ТУ), диплом кандидата технических наук КН № 083062.

В период работы над докторской диссертацией Заболотский А.В. являлся сотрудником ООО «Группа «Магнезит» в должности инженера-технолога Управления Инжиниринга, Проектов и Производства Работ (УИППР), а также в период с 2022 по 2024 год научным сотрудником (внешний совместитель) лаборатории компьютерного конструирования материалов Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук (ИФПМ СО РАН).

Тема диссертационной работы Заболотского А.В. объединяет результаты, полученные непосредственно им в рамках практической работы по конструированию высокотемпературного оборудования и анализу аварийных ситуаций при промышленной эксплуатации огнеупорных (квазихрупких композиционных) материалов в условиях высоких (более 1500 °С) температур, а также в рамках выполнения гранта РНФ № 22-19-00688 «Разработка принципов управления механическими и теплофизическими свойствами высокотемпературных керамических композиционных материалов на основе создания многоуровневых компьютерных моделей и их экспериментальной валидации».

По результатам диссертационного исследования Андрей Васильевич опубликовал 36 оригинальных работ. В изданиях, индексируемых базами данных Web of science и Scopus, им опубликовано 12 статей, 7 – в журналах из перечня ВАК, в том числе 4 – по специальности 1.1.8. Результаты этих научных

исследований докладывались и обсуждались на многочисленных международных и всероссийских конференциях и семинарах, как в России, так и за рубежом (всего 36 докладов).

Диссертационная работа Заболотского А.В. представляет собой полноценное законченное научное исследование, имеющее важное практическое значение. В работе представлены результаты выполненных автором экспериментальных исследований разрушения квазихрупких композиционных материалов, анализ аварийных ситуаций при высокотемпературной эксплуатации оборудования и моделирование процессов деформации и разрушения огнеупорных материалов на основе предложенного оригинального подхода.

Автором выполнен большой объем прикладных исследований, на основе которых разработан новый многоуровневый подход к прогнозированию роста трещин в огнеупорных материалах при их эксплуатации, позволяющий рассчитывать ресурс конструкций на основе квазистатических результатов расчета напряженно-деформированного состояния материалов. Предложенный подход предполагает выполнение двустороннего расчета: «сверху-вниз» для локализации области разрушения конструкции и «снизу-вверх» для оценки времени сопротивления материала приложенным термомеханическим нагрузкам.

На основе разработанного подхода и выполненных исследований получены новые результаты, позволившие разработать модель квазихрупкого композиционного материала и модель его термомеханического разрушения путем трещинообразования. Численно исследовано влияние структуры порового пространства на процессы деформации и разрушения материалов, приводящее к кратному возрастанию времени сопротивления термомеханической нагрузке на примере серийной огнеупорной продукции «Группы «Магнезит». Предложен экспериментальный способ определения температурных интервалов, в которых материал разрушается как хрупкий и, соответственно, его разрушение может быть описано упрощенными зависимостями. Разработан деформационный градиентный критерий, позволяющий одновременно определять область возникновения трещины, направление ее роста и приращение размера в рамках единичного термического воздействия, на основе расчетов квазистатического напряженно-деформированного состояния.

Разработанные математические модели и полученные результаты моделирования способствуют более глубокому пониманию процесса термомеханического разрушения материалов под действием температурных нагрузок.

Представленные результаты работы Заболотского А.В. обладают научной новизной и вносят вклад в развитие представлений о закономерностях процессов

квасирупкого разрушения композиционных материалов при термомеханическом нагружении.

За время работы над диссертацией Заболотский А.В. зарекомендовал себя как квалифицированный научный сотрудник, обладающий навыками выполнения теоретических исследований, обладающий глубоким системным пониманием условий высокотемпературной эксплуатации материалов и знаниями смежных дисциплин — химических высокотемпературных процессов и технологии производства конструкционных материалов. Он постоянно совершенствует свои профессиональные навыки, практически применяя их в области конструирования и эксплуатации промышленного оборудования.

Исходя из вышеперечисленного, считаю, что Андрея Васильевича Заболотского можно охарактеризовать как состоявшегося квалифицированного научного исследователя, способного на современном уровне ставить научно-практические задачи, способного к интерпретации и обобщению больших объемов экспериментальных данных и достойного присуждения степени доктора технических наук. Диссертационная работа Заболотского А.В. по актуальности, новизне, практической и теоретической значимости полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени доктора технических наук, а сам Заболотский Андрей Васильевич заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальности 1.1.8 Механика деформируемого твердого тела.

Научный консультант,

главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук

доктор физ.-мат. наук, доцент _____ Андрей Иванович Дмитриев

30.09.2025

Подпись А.И. Дмитриева удостоверяю:

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук кандидат физ.-мат. наук _____ Наталья Юрьевна Матолыгина

