

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Заболотского Андрея Васильевича
»Многоуровневый подход к прогнозу трещинообразования в квазихрупких композиционных материалах в условиях градиента температуры» по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела на соискание ученой степени доктора технических наук

В процессе высокотемпературной эксплуатации оборудования возникает высокая вероятность образования трещин в огнеупорных материалах, что приводит к неконтролируемому разрушению конструкции, и как следствие, повышается риск возникновения аварийной ситуации. Для решения задачи безопасной эксплуатации изделий требуется не только объективная информация о напряженно-деформированном состоянии в элементах конструкций из композитов, но и возможность прогнозирования процессов трещинообразования. В связи с этим исследования в области моделирования процессов разрушения огнеупоров с учетом свойств и структуры композиционных материалов в условиях высокотемпературной эксплуатации, прогнозирования срока службы конструкции, несомненно, являются актуальными задачами современного материаловедения.

В диссертационной работе Заболотского А.В. использован многоуровневый подход к решению поставленных задач. Предложенная модель разрушения огнеупорных материалов в условиях воздействия градиента температуры основана на рассмотрении различных размерных уровней изделия. Предлагается выделение нескольких размерных уровней детализации размера расчетной области: макроуровень - изделия и агрегат в целом и микроуровень - микроструктура материала. В частности, отмечается определяющая роль микроструктурных компонентов в формировании хрупких фаз, в то время как взаимодействие вершин растущих трещин к границам раздела фаз обуславливает проявление пластических эффектов. По-видимому, при рассмотрении размерных уровней также было бы полезным описание роли мезауровня, так как промежуточный уровень является неизменным структурным компонентом в большинстве композитов.

Определены границы температурных интервалов хрупкого разрушения и пластической деформации с использованием экспериментальных данных, на основе которых предложены модели разрушения композита с учетом зависимости свойств материала от температуры, геометрических параметров концентраторов напряжений, зернового состава шихты и условий термообработки огнеупора. Выявлены закономерности роста трещин и предложено обоснование различного характера разрушения квазихрупких композиционных материалов в зависимости от скорости приложенного механического воздействия и изменения направления роста трещин на границах термодинамических фаз и температурных зон для материалов, находящихся вблизи температуры фазового перехода.

Несомненным достоинством исследования является введение автором градиентного деформационного критерия разрушения, который позволяет определять области возникновения трещин и направление их роста.

Проведенные автором исследования имеют не только весомую теоретическую, но и практическую значимость. Результаты работы могут быть использованы при синтезе новых композитов, предназначенных для эксплуатации в условиях высоких температур и механических воздействий с учетом состава, структурных

особенностей, а также при прогнозировании динамики разрушения конструкций по результатам анализа полей напряжения и деформаций.

Результаты работы прошли серьезную апробацию и основные результаты работы отражены в 36 научных журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых международными базами данных, а также в материалах 36 научных конференций различного уровня.

По автореферату имеются замечания.

1. Из автореферата не совсем ясна цель упрощения выражения Дюамеля-Неймана (стр. 14).

2. В тексте (стр. 22) недостаточно раскрыта причина образования вторичных трещин, показанных синими стрелками на рисунке 6.

3. На рисунке 9 плохо читаются числа на маркерах, что затрудняет анализ процесса развития упругих деформаций при резком нагреве рабочей грани огнеупора.

Приведенные замечания, безусловно, не снижают научную и практическую ценность диссертации.

Закключение.

На основе анализа автореферата диссертации можно заключить, что диссертационная работа «Многоуровневый подход к прогнозу трещинообразования в квазихрупких композиционных материалах в условиях градиента температуры» соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Заболотский Андрей Васильевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.1.8 - Механика деформируемого твердого тела.

Доктор технических наук, профессор
кафедры физики, химии и теоретической механики
Института цифровых технологий и естественных наук
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Томский государственный
архитектурно-строительный
университет» (ФГБОУ ВО «ТГАСУ»
адрес: 634003, г. Томск, пл. Соляная, д. 2.
Тел: (3822) 65-32-61
e-mail: canc@tsuab.ru
доктор технических наук, (05.17.11. Технологии силикатных
и тугоплавких неметаллических материалов)

Я, Горленко Николай Петрович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Заболотского Андрея Васильевича.

09.01.2026

Горленко Николай Петрович

Подпись проф. Горленко Н.П. удостоверяю:

Ученый секретарь ученого совета

Какушкин Ю.А.

