

**Отзыв официального оппонента
на диссертационную работу Лукьянова Михаила Николаевича
на тему «Прогнозирование характеристик деформации и разрушения
пенодиатомитовой керамики при статических и динамических
воздействиях», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 1.1.8 - «Механика
деформируемого твердого тела» (технические науки)**

Актуальность темы выполненной работы. Диссертация Лукьянова М.Н. посвящена исследованию свойств и механических характеристик теплозащитных теплоизоляционных пористых керамических материалов. Пенодиатомитовые огнеупорные материалы широко применяются в промышленности. Керамические теплоизоляционные пенодиатомитовые материалы, обладают сложной структурой, включающей как упорядоченные участки, так и хаотично расположенные элементы. Исследование механических свойств таких материалов является весьма актуальной задачей.

Анализ структуры и существа работы. Диссертационная работа М.Н. Лукьянова содержит 143 страницы текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 184 источника, и приложения с актом о внедрении результатов.

Во **введении** проводится обоснование актуальности выбранной темы, определяются цель и задачи, методы, научная новизна.

В **первой главе** проводится обзор источников, связанных с применением пористых керамик на основе диатомита, особенностями их строения, структуры и механических свойств.

Вторая глава посвящена описанию объектов исследования, методическому обеспечению экспериментов, технологии изготовления образцов. Подробно описано испытательное оборудование, на котором проводились исследования и методики испытаний и обработки экспериментальных данных. Приведены методики определения механических характеристик материала, в том числе акустическими методами и особенности фиксации сигналов акустической эмиссии. Представлены результаты микроскопии образцов пенодиатомитовой керамики с визуализацией.

В третьей главе проведены исследования механических характеристик материалов. Глава разделена на несколько частей, в первой части представлены результаты экспериментального исследования зависимости динамического модуля упругости материала от пористости. Определение динамического модуля проводилось акустическим методом, который позволяет проводить многократные испытания без разрушающих воздействий. Во второй части представлены результаты статических испытаний образцов пенодиатомитовой керамики на сжатие с определением статического модуля упругости материала и предела прочности на сжатие. Получены зависимости предела прочности и статического модуля упругости материала от пористости. В заключительной части главы приведены результаты исследования по взаимосвязи статического и динамического модуля упругости пенодиатомитовой керамики.

Четвертая глава посвящена особенностям разрушения образцов диатомитовой керамики. Проведено исследование процесса разрушения с определением сигналов акустической эмиссии. Также в данной главе проведено экспериментальное исследование зависимости модуля упругости керамики от времени и температуры отжига.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы по работе.

В Приложении представлен акт о внедрении результатов диссертационной работы М.Н. Лукьянова в методику оценки допустимой пористости керамики и в оценку влияния температуры отжига на её свойства – от предприятия ООО «СВЕР».

Научная новизна полученных в работе результатов:

1. Впервые получена аналитическая зависимость для описания механизма формоизменения пенодиатомитовой керамики, которая определяется величиной пластической деформации при квазистатическом сжатии.

2. Получены зависимости статического и динамического модулей упругости при деформировании пенодиатомитовой керамики, которые позволяют прогнозировать упругие свойства изделий.

3. Получена зависимость предела прочности пенодиатомитовой керамики от пористости, позволяющая прогнозировать механические характеристики пенодиатомитовой керамики при заданной пористости.

Теоретическая и практическая значимость работы:

Результаты диссертационной работы имеют широкий потенциал для прикладного применения в различных отраслях промышленности для изготовления изделий с заданными свойствами. Результаты работы были использованы на предприятии ООО «СВЕР» при оценке механических свойств и теплоизоляции различных конструкций, с использованием пористых керамических материалов. НИРы в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития НТК России 2014-2020 гг.» и в рамках государственного задания вузам.

Апробация работы. Ключевые положения диссертационного исследования докладывались, обсуждались и были одобрены на: VIII Международном научном симпозиуме, посвященном 85-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки и техники РФ профессора В.Г. Зубчанинова (г. Тверь, 2015); XXXI Международной инновационной конференции молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения МИКМУС-2019 (г. Москва, 2019); LXXI открытой международной студенческой научной конференции Московского Политеха (г. Москва, 2021); XXXIV Международной инновационной конференции молодых ученых и студентов по современным проблемам машиноведения (г. Москва, 2022); XI Евразийской научно-практической конференции "Прочность неоднородных структур ПРОСТ-2023" (г. Москва, 2023); XXXV Международной инновационной конференции молодых ученых и студентов по современным проблемам машиноведения (г. Москва, 2023)

Публикации по теме диссертации. Основные результаты, содержащиеся в работе, были опубликованы в 13 научных работах, среди которых 1 статья была опубликована в журнале, входящем в перечень ВАК, и 7 – в журналах, входящих в перечень Scopus/Web of Science.

Тема и содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

По содержанию диссертации имеются некоторые замечания:

1. В автореферате диссертации недостаточно подробно описано, как автор получал образцы пенодиатомитовых материалов с разной пористостью.

2. Многие свойства пенодиатомитовых теплоизоляционных материалов зависят от величины пористости и размера пор. Вероятно, целесообразно было бы привести таблицы свойств (в т.ч. деформационных характеристик) пенодиатомитовых материалов для конкретных значений общей пористости, например, для открытой пористости 50, 60 и 70%.
3. Также целесообразно было бы привести данные по распределению пор по размерам или газопроницаемости изученных материалов.
4. Общеизвестно, что основное применение теплоизоляционных пенодиатомитовых материалов – в металлургии, где материал применяется в качестве высокотемпературной теплоизоляции. Вероятно, было бы целесообразно упомянуть сведения о безопасной температуре применения указанных материалов, или сведения о температуре деформации пенодиатомитовых материалов разной пористости под нагрузкой.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и могут быть учтены автором при проведении дальнейших исследований.

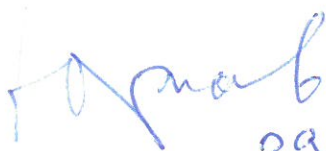
Заключение.

В целом работа М.Н. Лукьянова выполнена на актуальную и практически значимую тему, содержит новые результаты, обладающие прикладной ценностью. В диссертации решена задача о закономерностях механического поведения пенодиатомитовой керамики при статических и динамических воздействиях, которая поможет создавать изделия с заданными свойствами. Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертации. Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней,

утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8. «Механика деформируемого твердого тела

Официальный оппонент, профессор кафедры «Химической технологии керамики и огнеупоров» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,

доктор технических наук по специальности 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, технические науки (технические науки)



Юрков Андрей Львович

29.04.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, стр. 1;

Телефон (рабочий): +7 (495) 496-93-46, 8-903-258-4120

Адрес электронной почты: yurkov.a.l@muctr.ru, and-yur@mail.ru

Подпись Юркова Андрея Львовича заверяю

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ

