

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Прониной Полины Федоровны «Расчетно-экспериментальные методы исследования экранно-вакуумной теплоизоляции», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

Диссертационная работа Прониной Полины Федоровны посвящена изучению динамического поведения многослойных покрытий для оценки распределения температурных потоков в экранно-вакуумной теплоизоляции и влиянию ионизирующего излучения на физико-механические характеристики теплоизоляции. Представленное диссертационное исследование проведено в рамках математического моделирования нестационарных процессов тепловой защиты и экспериментов над ее образцами, с целью существенно увеличить срок эксплуатации экранно-вакуумной теплоизоляции.

Структурно диссертационная работы состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

Во введении обоснована актуальность, научная новизна исследования его достоверность и обоснованность, теоретическая и практическая значимость работы, поставлена цель исследования и сформулированы задачи для ее достижения.

Первая глава диссертации посвящена аналитическому обзору используемых в настоящее время экранно-вакуумных теплоизоляций, ее параметрам, свойствам, характеристикам, методам определения теплопроводности и сравнительному анализу разработчиков метода определения теплопроводности экранно-вакуумной теплоизоляции.

Во второй главе проводилось экспериментальное изучение экранно-вакуумной теплоизоляции. Изложены исследования физико-механических характеристик образцов экранно-вакуумной теплоизоляции производства

Федерального государственного
учебного заведения высшего
образования МАИ
01.12.2023г.

НПП Полиплен марки ПМ-1ЭУ-ОА с алюминиевым покрытием. Представлены методики определения механических свойств экранно-вакуумной теплоизоляции в квазистатических испытаниях на растяжение, а также влияние излучения на механические характеристики образцов и результаты испытаний на растяжения после излучения. Построены экспериментальные диаграммы напряжение – деформация испытанных образцов.

В третьей главе на основе решения нестационарной задачи теплопроводности совместно с уравнениями теории упругости для однородного упругого слоя, нагруженного по внутренней и внешней поверхности температурным полем осуществлена постановка задачи по определению напряженно-деформированного состояния элемента экранно-вакуумной теплоизоляции.

В четвертой главе на основе указанной постановки задачи из третьей главы исследовалось напряженно-деформируемое состояние четырехслойного элемента экранно-вакуумной теплоизоляции. Автором решается нестационарная термоупругая задача в несвязанной постановке для плоского деформированного состояния с помощью интегрального преобразования Лапласа по времени при однородных начальных условиях. Краевые условия определялись равенством перемещений и напряжений на стыке слоев.

В пятой главе приводятся методики и результаты конечно-элементного моделирования для прогнозирования термоупругих и теплофизических характеристик структур с тонкослойными покрытиями. Представленные модели предполагают учет слоистой структуры покрытия, различные свойства слоев, масштабные эффекты и влияние градиентов температурных полей. Результаты конечно-элементного моделирования сравниваются с классическим решением термоупругой задачи для композитного покрытия в условиях статического нагрева.

Заключение представляет основные результаты, полученные автором в диссертационной работе и полностью отражает суть выполненных исследований.

Научная новизна заключается в следующем:

- в построении математической модели, описывающей динамическое поведение экранно-вакуумной теплоизоляции;
- в исследовании влияния излучения на деградацию свойств элемента экранно-вакуумной теплоизоляции;
- в получении конечно-элементной модели, описывающей динамическое поведение экранно-вакуумной теплоизоляции.

Практическая значимость заключается в разработке современных элементов экранно-вакуумной теплоизоляции и его аналогов, а также может использоваться при создании новых высокотехнологических изделий.

Достоверность и обоснованность, полученных в диссертации результатов, подтверждается согласованностью результатов аналитического и конечно-элементного решения. Достоверность численных расчетов оценивается путем варьирования размера конечно-элементной сетки и сопоставлением полученных решений с решением в рамках упрощённых аналитических моделей. Автор полностью и корректно отражает содержание диссертации.

Автореферат диссертации полностью отражает содержание работы и ее основные результаты.

По содержанию диссертации и автореферата можно сделать следующие **замечания** и сформулировать некоторые вопросы:

1. Почему на графиках рис. 7 не представлены единицы измерения исследуемых величин?
2. Исследовалась ли устойчивость решения поставленной задачи и необходимость постановки и решения обратной задачи по исследованию поля температур в элементах экранно-вакуумной теплоизоляции?

3. В работе рассмотрена математическая модель и методика расчета четырехслойного элемента экранно-вакуумной теплоизоляции, возможно ли ее обобщение для элемента с другим количеством слоев?

4. В автореферате имеется ряд незначительных неточностей. Например, на рис. 3 представлена диаграмма напряжение – деформация в виде трех кривых, которые в легенде обозначены как 1, 2, 3. Однако не указано, что понимается под этими обозначениями. Аналогичное замечание по первому обозначению легенды на рис.5.

5. В заключении не отражено дальнейшее развитие полученных в работе результатов.

Однако указанные замечания носят редакционный характер, а также пожелания автору для будущих исследований и их представления, они не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Заключение.

Несомненным достоинством работы является четкий научный язык написания, что облегчает ее чтение. Диссертация свидетельствует о высоких аналитических способностях и математической культуре автора.

После анализа диссертации и публикаций соискателя можно утверждать, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой проведено исследование, имеющее практическую значимость. Обоснованность основных положений, новизна и достоверность результатов не вызывают сомнений. Результаты диссертации докладывались на 4-х международных научных конференциях, опубликованы в 5-ти научных статьях в изданиях, рекомендуемых Перечнем ВАК и 5-ти научных статьях в журналах, индексируемых Scopus.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что представленная работа **соответствует** специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин и **удовлетворяет** требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а именно пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного Постановлением

Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями). Автор диссертации, Пронина Полина Федоровна, **заслуживает** присуждения степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры «Прикладная математика и системный анализ»
СГТУ имени Гагарина Ю.А.,
д.т.н., профессор

 В.С. Попов

« 23 » 11 2023 г.

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Адрес места работы: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

Телефон: +7(845)2998825

E-mail: vic_p@bk.ru

Научная специальность, по которой защищена докторская диссертация: 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры», Ученое звание профессора по кафедре «Теплогасоснабжение, вентиляция, водообеспечение и прикладная гидрогазодинамика»

Подпись профессора, доктора технических наук Попова Виктора Сергеевича удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета
СГТУ имени Гагарина Ю.А.





А.В. Потапова

С отзывом ознакомлена

01.12.2023  Пронина П.Ф.