

07.05.2025

To whom it may concern:

*Review of the PhD dissertation of Ms Ainakeyeva Nursaula Zumatkyzy*

**Thesis: Modelling the dynamics of thermoelastic structures in graphs**

The thesis addresses an important problem of mathematical modelling of the dynamic behaviour of thermoelastic structures, investigating boundary value problems on graphs describing the effects of various thermal and mechanical loading applied to multi-span rod systems. The consideration is focused around the uncoupled thermoelasticity. The method is first developed for a thermoelastic rod, including initial and boundary value problems, then being generalized to graphs. The approach leads to construction of associated fundamental solutions, relying on the methodology of generalized functions and integral transforms. The obtained results allow explicit analytical solutions for of a wide class of boundary value problems, including those for 1D multi-span rods and star graphs, with both Dirichlet and Neumann type boundary conditions studied. The proposed analytical approach is accompanied by the associated numerical implementation in the Mathcad package. Multiparametric analysis of solutions to boundary value problems for various ranges of frequency and thermomechanical properties is carried out.

The thesis provides a substantial contribution to the field, presenting an original approach conducted by the candidate. The results obtained are of clear interest and significance for the area, allowing explicit solutions to a class of boundary value problems. The thesis is well-written and clearly structured, containing a good number of numerical illustrations of the approach.

I am pleased to endorse the thesis of Ainakeyeva Nursaula Zhumatkyzy for defense to acquire the degree of the Doctor of Philosophy (PhD).

Yours faithfully,



Dr Danila Prikazchikov, PhD, FHEA,  
Reader in Applied Mathematics,  
Program Director for Mathematics and Data Science,  
School of Computer Science and Mathematics,  
Keele University, UK  
E-mail: [d.prikazchikov@keele.ac.uk](mailto:d.prikazchikov@keele.ac.uk)

Keele University  
Staffordshire  
ST5 5BG UK

T: +44(0)1782 732000  
[keele.ac.uk](http://keele.ac.uk)

КЕЛЕСІ БЕТТІ ҚАРАҢЫЗ  
СМОТРИ НА ОБОРоте

**Кильский университет**

**Основан в 1949 году**

**07.05.2025**

**По месту требования**

**Рецензия на кандидатскую диссертацию г-жи Айнакеевой Нурсауле Жуматковны**

**Тема диссертации: Моделирование динамики терм упругих конструкций на графах**

Диссертация посвящена актуальной задаче математического моделирования динамического поведения терм упругих конструкций, исследуя краевые задачи на графах, описывающие влияние различных тепловых и механических нагрузок на многопролётные стержневые системы. Основное внимание уделено модели неразвязной терм упругости. Метод сначала разрабатывается для одного терм упругого стержня, включая начальные и краевые задачи, а затем обобщается на графы.

Предлагаемый подход приводит к построению соответствующих фундаментальных решений с использованием методов обобщённых функций и интегральных преобразований. Полученные результаты позволяют получать явные аналитические решения широкого класса краевых задач, включая одномерные многопролётные стержни и звёздчатые графы. Рассматриваются как краевые условия типа Дирихле, так и типа Неймана. Разработанный аналитический подход сопровождается численной реализацией в пакете Mathcad. Проведён многопараметрический анализ решений краевых задач для различных диапазонов частот и термомеханических свойств.

Диссертация представляет собой значимый вклад в научную область, демонстрируя оригинальный авторский подход. Полученные результаты представляют собой несомненный интерес и важность для данной области, позволяя получать явные решения ряда краевых задач. Работа хорошо написана, логично структурирована и содержит достаточное количество численных иллюстраций предлагаемого метода.

С удовлетворением поддерживаю кандидатскую диссертацию Айнакеевой Нурсауле Жуматковны к защите на соискание учёной степени доктора философии (PhD).

С уважением,

**Д-р Данила Приказчиков, PhD, FHEA**

Доцент прикладной математики,

Директор программы «Математика и наука о данных»

Школа компьютерных наук и математики

Кильский университет, Великобритания

E-mail: [d.prikazchikov@keele.ac.uk](mailto:d.prikazchikov@keele.ac.uk)

Keele University

Стаффордшир

ST5 5BG, Великобритания

T: +44(0)1782 732000

[keele.ac.uk](http://keele.ac.uk)