

## АНОТАЦІЯ

### ДО ЗВІТУ З НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

СТУДЕНТА ФМФ, 1 КУРСУ МАГІСТЕРСЬКОГО РІВНЯ ГР. ОФ-21мп

**Владислава Колупасва**

(ім'я та прізвище)

**На тему** Формування керованих заборонених зон в тривимірних акустичних метаматеріалах створених із використанням магнітореактивних еластомерів

**Науковий керівник** Доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри загальної фізики та моделювання фізичних процесів, В'ячеслав Горшков.

(науковий ступінь, вчене звання, посада, ім'я та прізвище)

**Актуальність** На сьогоднішній день тема акустичних метаматеріалів є актуальною через широкі можливості їх застосування для гасіння небажаних коливань, створення волноводів т.д. Тому слід дослідити механізми керування забороненими зонами у об'єкті дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами кафедри** Дослідження метаматеріалів. виготовлення метаматеріалів з різними акустичними властивостями. Фізика твердого тіла. Комп'ютерне моделювання фізичних процесів.

**Об'єкт дослідження** Принципи формування керованих заборонених зон в тривимірних акустичних метаматеріалах.

**Предмет дослідження** Математична модель елементарної комірки тривимірного акустичного метаматеріалу.

**Мета роботи** Дослідити новий метод та вдосконалити теорію створення керованих заборонених зон в тривимірних акустичних метаматеріалах.

**Методи дослідження** Математичне, комп'ютерне моделювання фізичного процесу

**Відомості про обсяг звіту, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків і літературних найменувань за переліком використаних** Обсяг звіту – 30 сторінок, 12 ілюстрацій,

10 літературних найменувань, 2 додатки

**Мета індивідуального завдання, використані методи та отримані результати** \_\_\_\_\_  
Навчитися аналізувати наукову літературу, знаходити дані експериментальних досліджень, що підтверджують достовірність результатів моделювання процесу(явища). Отримати знання про комп'ютерне моделювання коливальних процесів в метаматеріалах та навички аналізу даних чисельних обчислень. В роботі використана комп'ютерна математична модель. Одержано графіки залежності частоти від хвильового вектора в залежності від коефіцієнту пружності середовища, на яких заборонені зони мають різні параметри.

**Висновок** Отримана для тривимірного метаматеріалу модель підтверджує теоретичні очікування, проте підбір параметрів і архітектури елементарної комірки потребує подальших досліджень.

**Перелік ключових слів (не більше 20)** Акустика, метаматеріали, заборонена зона, звук магнітореактивні еластомери, коливання, заморожені частоти

Підпис керівника \_\_\_\_\_



## SUMMARY

TO THE REPORT TO SCIENTIFIC AND RESEARCHING PRACTICE

STUDENT OF FMF, 1 COURSE OF THE MASTER LEVEL, GR. OF-21mp

Vladyslav Kolupaiev

( FULL NAME)

**On the topic** *3-D acoustic metamaterials with controllable bandgap gates based on magnetorheological elastomers*

**Scientific supervisor** *Dr. Sc. (Phys.-Math.), professor of the Department of General Physics and Modeling of Physical Processes, Vyacheslav Gorshkov.*

(scientific degree, academic status, position, FULL NAME)

**Topicality** *Today, the topic of acoustic materials is relevant due to broad possibilities of their application for damping unwanted oscillations, creation of waveguides etc. Therefore, it is necessary to investigate the mechanisms of controllable bandgaps in the research object.*

**Relationship of work with scientific programs, plans, themes cathedra** *The study of metamaterials. Construction of metamaterials with different acoustic properties. Solid state physics. Computer modelling of physical processes.*

**Object of research** *Principles of formation of controlled band gaps in three dimensions acoustic metamaterials*

**Subject of research** *Mathematical model of unit cell of 3-D acoustic metamaterial.*

**Purpose of work** *Investigate a new method of creating controlled bandgaps in three-dimensional acoustic metamaterials*

**Research methods** *Mathematical computer modelling of physical process*

**Information about the volume of the report, the number of illustrations, tables, applications and literary names in the list of used ones** *volume of the report -30 pages, 12 illustrations, 2 appendixes and 10 used articles*

**The purpose of the individual task, the methods used and the results obtained** *To learn how to analyze scientific literature, find experimental research data that confirm the reliability of process (phenomenon) modeling results. To gain knowledge about computer modeling of oscillatory processes in metamaterials and the skills of data analysis of numerical calculations. The work uses a computer mathematical model. Graphs of the dependence of the frequency on the wave vector depending on the coefficient of elasticity of the medium were obtained, on which the bandgaps have different parameters.*

**Conclusion** *The model obtained for the three-dimensional metamaterial confirms the theoretical expectations, but selection of parameters and architecture of the unit cell requires further research*

**Keyword list (no more than 20)** Acoustics, band gaps, oscillations, sound, metamaterials,  
magnetorheological elastomers, frozen frequencies



**Signature of the supervisor** \_\_\_\_\_