

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра био- и наномеханики

Рышкевич
Егор Юрьевич

Аннотация к дипломной работе:

**СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ СЛОИСТЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ОБОЛОЧЕК, СОДЕРЖАЩИХ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКИЕ
ЭЛАСТОМЕРЫ**

Научный руководитель:
кандидат физ.-мат. наук, доцент
М.Г. Ботогова

Минск, 2022 г.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит: 52 страницы, 9 литературных источников, 38 иллюстраций, 38 формул, 1 приложение.

Ключевые слова: УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ, ВАН-ДЕР-ВАЛЬСОВЫЕ СИЛЫ, КОЛЕБАНИЯ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

Объектом исследования являются тонкие слоистые цилиндрические оболочки, содержащие магнитореологические эластомеры (МРЭ).

Цель дипломной работы – определение приведенных вязкоупругих характеристик для цилиндрических многослойных панелей, содержащих МРЭ, при различных уровнях интенсивности внешнего магнитного воздействия, исследование собственных частот и декрементов колебаний слоистых цилиндрических оболочек.

Основные методы исследования: теория слоистых композитных вязкоупругих оболочек.

Область применения: авиа- и кораблестроение, машино- и ракетостроение, приборостроение.

В ходе выполнения данной работы детально была исследована модель Григолюка-Куликова, основанная на введении обобщенных кинематических гипотез Тимошенко. На основе данной модели, замещающей слоистую оболочку эквивалентной однослойной оболочкой, исследованы свободные колебания трехслойной и пятислойной цилиндрических оболочек, содержащих в качестве наполнителей магнитореологические эластомеры МРЭ-1А и МРЭ-1Б. Были рассчитаны основные настраиваемые параметры оболочки, найдены минимальные значения собственной частоты колебаний, проанализировано влияние внешнего магнитного поля на собственные частоты и декремент колебаний при различных толщинах внутреннего слоя.

ABSTRACT

Diploma contains: 52 pages, 9 literary sources, 38 illustrations, 38 formulas, 1 application.

Keywords: COMPOSITE MATERIALS, MULTILAYER SHELLS, MAGNETORHEOLOGICAL ELASTOMERS, NATURAL FREQUENCIES, OSCILLATION DECREE.

The object of the study is thin layered cylindrical shells containing magnetorheological elastomers (MRE).

The purpose of the thesis is to determine the reduced viscoelastic characteristics for cylindrical multilayer panels containing MRE at various levels of intensity of external magnetic influence, to study the natural frequencies and vibration decrees of layered cylindrical shells.

Main research methods: theory of layered composite viscoelastic shells.

Scope of application: aircraft and shipbuilding, machine and rocket engineering, instrument engineering.

In the course of this work, the Grigolyuk-Kulikov model was studied in detail, based on the introduction of generalized kinematic hypotheses of Tymoshenko. Based on this model, which replaces the jar shell with an equivalent single-layer shell, free vibrations of three-layer and five-layer cylindrical shells containing magnetorheological elastomers MRE-1a and MRE-1b as fillers are investigated. The main tunable parameters of the shell were calculated, the minimum values of the natural frequency of oscillations were found, the influence of an external magnetic field on the natural frequencies and the decree of oscillations at different thicknesses of the inner layer were analyzed.