

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теоретической и прикладной механики

ЧЕРЕПАНОВ

Кирилл Витальевич

Аннотация к дипломной работе:

**ЧИСЛЕННЫЕ РАСЧЕТЫ СТАЦИОНАРНЫХ ФОРМ И РАЗВИТИЯ
ВОЗМУЩЕНИЙ НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ
ПОВЕРХНОСТИ В ПОЛЕ СИЛ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ И
ГРАВИТАЦИИ**

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук,
доцент П.Н. Конон

Минск, 2024

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа содержит: 56 страниц, 21 рисунок, 12 использованных источников, 3 приложения.

Ключевые слова: ВРАЩАЮЩИЙСЯ ЦИЛИНДР, УРАВНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ, УРАВНЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ, КРАЕВОЙ УГОЛ, СМАЧИВАЕМАЯ ПОВЕРХНОСТЬ.

Цель дипломной работы заключается в проведении численного анализа уравнения относительного равновесия и возмущенного движения жидкого слоя на внешней поверхности вращающегося цилиндра под воздействиями силы гравитации, инерции и поверхностного натяжения.

В дипломной работе рассмотрены решения поставленной задачи в различных приближениях: в приближении Стокса, с учетом сил инерции для тонкого слоя.

Для достижения установленных целей были применены следующие методы и подходы:

- Использование моделей вязкой несжимаемой жидкости с соответствующими краевыми условиями в естественной и осесимметричных системах координат.
- Применение метода Моффатта-Пухначева.
- Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
- Метод стрельбы (пристрелки).

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца змяшчае: 56 старонак, 21 ілюстрацыя, 12 выкарыстаных крыніц, 3 прыкладанне.

Ключавыя словы: ВЕРЦІЦА ЦЫЛІНДР, РАЎНАННЕ ПАВЕРХНІ, РАЎНАННІ ЭВАЛЮЦЫІ, КРАЁВЫ КУТ, ЗМОЧВАЦЬ ПАВЕРХНЮ.

Мэта дыпломнай працы заключаецца ў правядзенні колькаснага аналізу дынамікі абурэнняў глейкага вадкаснага пласта на вонкавай паверхні цыліндру, які знаходзіцца ў стане кручэння, пры ўздзеянні сіл гравітацыі, інерцыі і павярхоўнага нацяжэння.

Дыпломная праца накіравана на разгляд фармуляванне раўнанняў эвалюцыі з улікам сіл інерцыі і гравітацыі і спрашчэннем набліжэння Стокса для тонкай плёнкі, і колькаснае даследаванне атрыманых раўнанняў.

Для дасягнення ўстаноўленых мэт былі прыменены наступныя метады і падыходы:

- Выкарыстанне мадэляў вязкай несжываемай вадкасці з адпаведнымі краявымі ўмовамі ў натуральнай і асіметрычных сістэмах каардынат
- Ужыванне метаду Моффатта-Пухначова
- Метад Рунге-Кутты чацвёртага парадку
- Метад стральбы (прыстрэлкі)

ANNOTATION

The thesis contains: 56 pages, 21 figures, 12 sources used, 3 attachments.

KEYWORDS: ROTATING CYLINDER, SURFACE EQUATION, EVOLUTION EQUATIONS, CONTACT ANGLE, WETTABILITY.

The aim of this thesis is to perform numerical analysis on the dynamics of disturbances in a viscous liquid layer on the exterior surface of a rotating cylinder, subject to gravitational, inertial, and surface tension forces.

The thesis focuses on formulating evolution equations that incorporate inertia and gravitational forces, simplifying the Stokes approximation for a thin film, and conducting numerical investigations of these derived equations.

To achieve the set objectives, the following methods and approaches were employed:

- Utilization of models for viscous, incompressible fluid with appropriate boundary conditions in both natural and axisymmetric coordinate systems.
- Application of the Moffatt-Pukhnachev method.
- Fourth-order Runge-Kutta method.
- Shooting method.