

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

«ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБТЕКАНИЯ ЦИЛИНДРА»

Пайко Анастасия Викторовна

Научный руководитель – кандидат физ.-мат. наук, доцент
И.В. Никифоров

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 52 с., 10 источников, 23 рис., 1 прил.

Ключевые слова: уравнение Навье-Стокса, уравнение вихря, функция тока, численное моделирование, метод последовательной релаксации.

Цель работы – численное моделирование обтекания цилиндра, программная реализация, анализ результатов.

Объект исследования – нестационарное обтекание цилиндра вязкой несжимаемой жидкостью в двумерной постановке.

Методы исследования – математическое моделирование, численные методы, реализация с помощью среды MATLAB.

Результаты работы: реализован численный алгоритм моделирования обтекания цилиндра нестационарным вязким потоком жидкости, получены графики для функции тока и вихря, продемонстрированы вихревая дорожка фон-Кармана и формирование вихрей за цилиндром.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы: использованные материалы и результаты дипломной работы являются достоверными. Работа выполнена самостоятельно.

Областью возможного практического применения является моделирование обтекания тел потоком вязкой жидкости или газа и анализа вихревых структур.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная работа, 52 с., 10 крыніцы, 23 мал., 1 дадаток.

Ключавыя словы: ураўненне Навье–Стокса, ураўненне віхра, функцыя току, лікавае мадэляванне, метады паслядоўнай рэлаксацыі.

Аб'ект даследавання – несталы рух вязкай несціскальнай вадкасці вакол цыліндра ў двухмернай пастаноўцы.

Мэта работы – лікавае мадэляванне абцякання цыліндра, праграмная рэалізацыя, аналіз вынікаў.

Метады даследавання – матэматычнае мадэляванне, лікавыя метады, рэалізацыя ў асяроддзі MATLAB.

Вынікі працы: рэалізаваны лікавы алгарытм мадэлявання абцякання цыліндра несталым вязкім патокам вадкасці, атрыманы графікі функцыі току і віхра, прадэманстравана віхравая дарожка фон-Кармана і фарміраванне віхроў за цыліндрам.

Даставернасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы: выкарыстаныя матэрыялы і вынікі дыпломнай Працы з'яўляюцца даставернымі. Праца выканана самастойна.

Вобласцю магчымага практычнага прымянення з'яўляецца мадэляванне абцякання цёл патокам вязкай вадкасці або газу і аналіз віхравых структур.

ANNOTATION

Diploma work, 52 p., 10 sources, 23 fig., 1 application.

Key words: Navier–Stokes equation, vorticity equation, stream function, numerical simulation, successive over-relaxation method.

Object of research – unsteady flow of a viscous incompressible fluid around a cylinder in two dimensions.

Purpose of the work – numerical simulation of cylinder flow, software implementation, and analysis of the results.

Methods of research – mathematical modeling, numerical methods, implementation in MATLAB environment.

Results of the work: a numerical algorithm for simulating unsteady viscous flow around a cylinder was implemented; stream function and vorticity plots were obtained; the Kármán vortex street and vortex formation behind the cylinder were demonstrated.

Authenticity of the materials and results of the diploma work: the materials used and the results of the diploma work are authentic. The work has been put through independently.

Recommendations on the usage: simulation of flow around bodies in viscous fluid or gas and analysis of vortex structures.