

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ**

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ**

Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

**Численное моделирование течения в плоском канале с
обратным уступом**

Соколов Евгений Викторович

Научный руководитель — Тетерев Александр Владимирович

Минск, 2022

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 33 с., 25 рис., 5 источников.

Ключевые слова: ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ГИДРОДИНАМИКА, ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, ПОЛУНЕЯВНЫЙ МЕТОД.

Объект исследования: течение жидкости в плоском канале с обратным уступом.

Цель работы: разработать программный комплекс для приближенного моделирования и анализа течения жидкости в плоском канале с обратным уступом.

Задачи:

1. Ознакомление с литературными источниками по теме дипломной работы.
2. Математическая постановка двумерной задачи о течении вязкой несжимаемой жидкости в плоском канале с обратной ступенькой.
3. Построение консервативной разностной схемы второго порядка аппроксимации для уравнений Навье-Стокса в естественных переменных.
4. Реализация разработанной вычислительной модели в виде программного комплекса и его апробация.
5. Проведение численного моделирования тестовых задачи о течении вязкой несжимаемой жидкости в плоском канале.
6. Проведение параметрических расчётов о течении вязкой несжимаемой жидкости в плоском канале с обратной ступенькой.
7. Анализ полученных результатов компьютерного моделирования и оформление дипломной работы.

Методы исследования - а) теоретические: изучение литературных источников в соответствии с поставленными задачами и б) практические: разработка вычислительной модели, реализация в виде программного комплекса и её апробация.

Полученные результаты:

1. Изучены литературные источники и подготовлен теоретический материал для проведения исследования.
2. Разработан алгоритм численного решения исходной задачи.
3. Определен перечень используемых технологий для разработки программного комплекса (язык программирования Python с использованием библиотек `numpy` и `matplotlib` для реализации графического интерфейса.)

4. Смоделированы тестовые задачи и их результаты.
5. Получен результат тестовых задач и проведён их анализ.

Область применения: сфера образования, публикация в научной статье.

ABSTRACT

Graduation work: 33 p., 25 fig., 5 sources.

Keywords: COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS, NUMERICAL METHOD, MATHEMATICAL MODEL, SEMI-IMPLICIT METHOD.

Object of study: fluid flow through a 2D channel with a backward-facing step.

Objective: to develop a software package for approximate modeling and analysis of the fluid flow in a 2D channel with a backwards-facing step.

Problems:

1. Familiarization with literary sources on the thesis subject and their review
2. Mathematical formulation of a two-dimensional problem of the flow of a viscous incompressible fluid in a flat channel with a backward step.
3. Construction of a conservative difference scheme of the second order of approximation for the Navier-Stokes equations in natural variables.
4. Implementation of the developed computational model in the form of a software package and its approbation.
5. Carrying out numerical simulation of test problems on the flow of a viscous incompressible fluid in a flat channel.
6. Carrying out parametric calculations on the flow of a viscous incompressible fluid in a flat channel with a reverse step.
7. Analysis of the obtained results of computer modeling and registration of the thesis.

Research methods - a) theoretical: the study of literary sources in accordance with the tasks and b) practical: the development of a computational model, implementation in the form of a software package and its testing.

Obtained results:

1. Literature sources have been studied and theoretical material has been prepared for the study.
2. An algorithm for the numerical solution of the original problem has been developed.
3. The list of technologies used for the development of the software package is defined (the Python programming language using the numpy and matplotlib libraries to implement the graphical interface.)
4. Test tasks and their results are simulated.
5. The result of test tasks is received and their analysis is carried out.

Scope: education, publication in a scientific article.