БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Механико-математический факультет

Кафедра теоретической и прикладной механики

Аннотация к дипломной работе

«Исследование движения слоя вязкой жидкости  
 на горизонтальной подложке в поле центробежных сил»

Наливашко Екатерина Михайловна

Руководитель – Конон Павел Николаевич

2015

Возмущенное движение слоя вязкой жидкости на горизонтальной подложке в поле центробежных сил / Екатерина Михайловна Наливашко; Механико-математической факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. П. Н. Конон.

Дипломная работа содержит

* 45 страниц,
* 12 иллюстраций,
* 3 приложения,
* 14 использованных источников.

Ключевые слова: ВЯЗКАЯ ЖИДКОСТЬ, УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ-СТОКСА.

В дипломной работе изучается задача о движении и относительном равновесии жидкого слоя на горизонтальном вращающемся диске.

Целями дипломной работы являются определение формы равновесия вращающейся капли на горизонтальной поверхности при её относительном покое; определение установившегося течения вязкой жидкости в безграничном объеме, вызываемого вращающейся горизонтальной поверхностью; численное исследование уравнения, определяющего форму поверхности пленки вязкой жидкости на вращающемся диске в предположении, что имеется постоянный приток жидкости к цетру вращения и определение формы поверхности.

Для достижения поставленных целей использовались:

* Модель вязкой несжимаемой жидкости с необходимыми краевыми условиями в цилиндрической системе координат;
* Численные методы Рунге-Кутты решения системы дифференциальных уравнений и метод пристрелки для решения граничных задач;

В дипломной работе получены следующие результаты:

1. Выведено уравнение относительного равновесия капли на вращающемся диске;
2. Построен численный метод и определена функция формы равновесия вращающейся капли на горизонтальной поверхности при её относительном покое;
3. Реализован численный метод и решена задача о течении вязкой жидкости в безграничном объеме, вызываемом вращающейся горизонтальной поверхностью. Получены характеристики течения: компоненты скорости и давление;
4. Проведенное сравнение с известными результатами даёт хорошее соответствие и показывает верность выбранной модели исследования;
5. Проведено численное исследование уравнения, определяющего форму поверхности пленки вязкой жидкости на вращающемся диске в предположении, что имеется постоянный приток жидкости к цетру вращения;
6. Определена форма поверхности пленки вязкой жидкости на вращающемся диске в предположении, что имеется постоянный приток жидкости к цетру вращения.

Дипломная работа носит практический характер. Её результаты могут быть применены в различных технологических процессах, использующих движение слоя на горизонтальной вращающейся подложке.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

Perturbed motion of viscous fluid layer in a horizontal centrifugal force field / Katsiaryna Nalivashka; Mechanics and Mathematics Faculty; Department of Theoretical and Applied Mechanics; Scientific Director P. N. Konon.

Research contains:

* 45 pages,
* 12 images,
* 3 appendix,
* 14 used sources.

Keywords: VISCOUS FLUID, NAVIER-STOKES EQUATIONS

This research investigates problem of motion and relative equilibrium of the liquid layer on a horizontal rotating disk.

Main goals of this research are to determine the forms of equilibrium of a rotating drop on a horizontal surface with its relative ease; determining a steady stream of viscous fluid in an unlimited volume , caused by the rotating horizontal surface; numerical study of the equation that determines the shape of the surface film of viscous fluid on a rotating disk , under the assumption that there is a constant flow of fluid to the center of rotation and the determination of the surface shape;

To achieve raised goals the author has used:

* Model of viscous incompressible fluid with boundary value conditions in cylindrical coordinate system;
* Numerical Runge – Kutta’s methods for solving system of differential equations and the shooting method for solving boundary value problems.

The following results were achieved:

1. Obtained equation of relative equilibrium of a drops on a rotating disk;
2. Solved nonlinear boundary problem of branching relatively equilibrium layers and obtained full branches of bifurcational curves;
3. The numerical method is realized and solved the problem of viscous liquid flow in boundless volume, caused by the rotating horizontal surface. Characteristics of a current are received: components of speed and pressure;
4. Performed comparison with experimental data showed fitness of chosen model;
5. Carried out a numerical study of the equation that determines the shape of the surface film of viscous fluid on a rotating disk , under the assumption that there is a constant flow of fluid to the center of rotation;
6. The shape of the film surface of a viscous fluid on a rotating disk is determined, under the assumption that there is a constant flow of fluid to the center of rotation.

Diploma work is has practical nature. Its results can be applied in various technological processes using the movement of a layer on the horizontal rotating substrate.

Diploma work was performed by the author himself.