**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра вычислительной математики**

БЕЛОБРОЦКИЙ Денис Витальевич

**ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИФФУЗИИ ЧАСТИЦ В МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ В НЕОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:

кандидат физико-математических наук,

доцент Полевиков В.К.

Допущена к защите

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г.

Зав. кафедрой вычислительной математики кандидат физико-математических наук, доцент В.И. Репников

Минск, 2019

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 41 страница, 2 таблицы, 6 рисунков, 11 источников.

МАГНИТНАЯ ЖИДКОСТЬ, КОНЦЕНТРАЦИЯ, КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЙ МЕТОД, ФЕРРОГИДРОСТАТИКА, МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

Объект исследования — классическая задача феррогидростатики о двусвязных равновесных формах магнитной жидкости, расположенной на горизонтальной пластине вокруг вертикального цилиндрического проводника с постоянным током.

Цель работы — исследование влияния диффузии магнитных частиц на равновесные осесимметричные формы свободной поверхности магнитной жидкости.

В ходе работы рассматривается уравнение для нахождения равновесной формы магнитной жидкости с учётом неоднородной концентрации магнитных частиц в жидкости-носителе. С учётом граничных условий построена краевая задача, решение которой находится с помощью численных методов. Построены две разностные схемы для решения поставленной задачи и соответствующие им алгоритмы. Также производится сравнительный анализ численных результатов, полученных при учёте неоднородности концентрации и без. Кроме того, рассматривается сравнение численных результатов, полученных разными алгоритмами, а также влияние основных входных параметров на форму свободной поверхности магнитной жидкости.

Результатом работы являются два алгоритма численного решения задачи о влиянии концентрации частиц в магнитной жидкости на ее равновесную форму в неоднородном магнитном поле вертикального проводника, а также компьютерная программа, реализующая полученные алгоритмы.

Областью применения являются программы, которые используются для вычисления формы различных магнитных жидкостей при изменении характеристик магнитного поля.

**АНАТАЦЫЯ**

Дыпломная праца, 41 старонка, 2 табліцы, 6 малюнкаў, 11 крыніц.

МАГНІТНАЯ ВАДКАСЦЬ, КАНЦЭНТРАЦЫЯ, КАНЕЧНА-РОЗНАСНЫ МЕТАД, ФЕРРАГІДРАСТАТЫКА, МАГНІТНАЕ ПОЛЕ

Аб'ект даследавання - класічная феррагідрастатычная задача аб двузвязных раўнаважкіх формах магнітнай вадкасці, размешчанай на гарызантальнай пласціне вакол вертыкальнага цыліндрычнага правадніка з пастаянным токам.

Мэта работы - даследаванне ўплыву дыфузіі магнітных часціц на раўнаважкія восесіметрычныя формы свабоднай паверхні магнітнай вадкасці.

У ходзе работы разглядаецца ўраўненне для знаходжання раўнаважкай формы магнітнай вадкасці з улікам неаднароднай канцэнтрацыі магнітных часціц у вадкасці-носьбіце. З улікам межавых умоў пабудавана краявая задача, рашэнне якой знаходзіцца з дапамогай вылічальных метадаў. Пабудаваны дзве рознасныя схемы для вырашэння пастаўленай задачы і адпаведныя ім алгарытмы. Таксама вырабляецца параўнальны аналіз лікавых вынікаў, атрыманых пры ўліку неаднастайнасці канцэнтрацыі і без. Акрамя таго, разглядаецца параўнанне лікавых вынікаў, атрыманых рознымі алгарытмамі, а таксама ўплыў асноўных уваходных параметраў на форму свабоднай паверхні магнітнай вадкасці.

Вынікам работы з'яўляюцца два алгарытму лікавага рашэння задачы пра ўплыў канцэнтрацыі часціц у магнітнай вадкасці на яе раўнаважкую форму ў неаднастайным магнітным полі вертыкальнага правадніка, а таксама камп’ютарная праграма, якая рэалізоўвае атрыманыя алгарытмы.

Вобласцю прымянення з'яўляюцца праграмы, якія выкарыстоўваюцца пры вылічэнні формы розных магнітных вадкасцяў пры змене характарыстык магнітнага поля.

ANNOTATION

Degree thesis, 41 pages, 2 tables, 6 figures, 11 references.

MAGNETIC LIQUID, CONCENTRATION, FINITE-DIFFERENCE METHOD, FERROHYDROSTATICS, MAGNETIC FIELD

The object of study is the classical ferrohydrostatic problem of doubly-connected equilibrium forms of magnetic fluid located on a horizontal plate around a vertical cylindrical conductor with a direct current.

The goal of the work is studying the effect of diffusion of magnetic particles on axisymmetric equilibrium shapes of a magnetic fluid.

During the work, an equation is considered for finding the equilibrium form of a magnetic fluid, considering the non-uniform concentration of magnetic particles in the carrier fluid. Considering the boundary conditions, a boundary value problem has been constructed, which solution is found using numerical methods. Two difference schemes for solving the problem and the corresponding algorithms were developed. A comparative analysis of the numerical results calculated with and without considering uniform concentration is also made. In addition, a comparison of the numerical results calculated by different algorithms, as well as the influence of the main input parameters on equilibrium shapes of a magnetic liquid are considered.

The result of the work are two algorithms for the numerical solution of the problem of the effect of the concentration of particles in a magnetic fluid on its equilibrium form in the non-uniform magnetic field of a vertical conductor, as well as a computer program that implements the developed algorithms.

Applications are programs that are used to calculate the shape of various magnetic fluids when changing magnetic field characteristics.