

MINISTRY OF EDUCATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS
BELARUSIAN STATE UNIVERSITY
FACULTY OF MECHANICS AND MATHEMATICS
Department of Theoretical and Applied Mechanics

PIHULEUSKI
Ivan Vitalievich

Annotation for the graduation thesis

**INSTABILITY OF FLOW OF TWO HEAVY IMMISCIBLE NON-VISCOUS
LIQUIDS IN A BOUNDED REGION IN THE FIELD OF INTERFACIAL
TENSION FORCES**

Academic Supervisor:
PhD, Associate Professor
P.N. Konon

Minsk, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 50 страниц, 33 рисунков, 13 источников.

Ключевые слова: МЕТОД МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ; ДИСПЕРСИОННОЕ СООТНОШЕНИЕ; НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ТЕЧЕНИЙ; ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ.

Объектом исследования является течение двух тяжелых невязких жидкостей с границей раздела в поле поверхностных сил при различных профилях скорости течения.

Цель работы – исследование устойчивости течений с поверхностью раздела с учетом границ областей течений в поле сил межфазного натяжения.

Основными методами исследований являются: метод малых колебаний, система компьютерной алгебры Mathematica.

В дипломной работе получены следующие результаты:

Проведена постановка задачи и исследована гидродинамическая устойчивость течения двух невязких тяжелых жидкостей с поверхностью раздела в случае безграничных потоков, движущихся с постоянными скоростями в поле сил поверхностного натяжения.

Исследована гидродинамическая устойчивость течения двух невязких тяжелых жидкостей с поверхностью раздела в случае потоков, ограниченных твердыми поверхностями.

Исследована гидродинамическая устойчивость течения двух невязких тяжелых жидкостей с поверхностью раздела в случае потоков, движущихся с переменными скоростями.

В каждом из случаев получены дисперсионные соотношения и проведены их исследования. Показано, что основными факторами, влияющими на рост возмущений, являются разность скоростей и плотностей текущих сред.

В дипломной работе проведены аналитические и численные исследования. Новизной работы являются новые дисперсионные соотношения, полученные в случае учета границы областей течений и переменной скорости основного движения, их анализ.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 50 старонак, 33 малюнкi, 13 крыніц.

Ключавыя словы: МЕТАД МАЛЫХ ВАГАННЯЎ, ДЫСПЕРСІЙНЫЯ СУАДНОСІНЫ, НЯЎСТОЙЛІВАСЦЬ ПЛЫНЯЎ, ПАВЕРХНЕВАЕ НАЦЯГНЕННЕ.

Аб'ектам даследавання з'яўляецца плынь дзвюх цяжкіх няглейкіх вадкасцяў з мяжой падзелу ў поле павярхоўных сіл пры розных профілях хуткасці плыні.

Мэта працы – даследаванне ўстойлівасці плыняў з паверхняй падзелу з улiкам меж абласцей плыняў у поле сіл міжфазавага нацягнення.

Асноўнымі метадамі даследаванняў з'яўляюцца: метада малых ваганняў, сістэма кампутарнай алгебры Mathematica.

У дыпломнай працы атрыманы наступныя вынікі:

Праведзена пастаноўка задання і даследавана гiдрадынамічная ўстойлівасць плыні дзвюх няглейкіх цяжкіх вадкасцяў з паверхняй раздзела ў выпадку бязмежных струменяў, што рухаюцца са сталымі хуткасцямі ў поле сіл павярхневага нацягнення.

Даследавана гiдрадынамічная ўстойлівасць плыні дзвюх няглейкіх цяжкіх вадкасцяў з паверхняй падзелу ў выпадку струменяў, абмежаваных цвёрдымі паверхнямі.

Даследавана гiдрадынамічная ўстойлівасць плыні дзвюх няглейкіх цяжкіх вадкасцяў з паверхняй падзелу ў выпадку струменяў, што рухаюцца са зменнымі хуткасцямі.

У кожным з выпадкаў атрыманы дысперсійныя суадносіны і праведзены іх доследы. Паказана, што асноўнымі фактарамі, што ўплываюць на ўзрост абурэнняў, з'яўляюцца рознасць хуткасцяў і шчыльнасцяў бягучых асяроддзяў.

У дыпломнай працы праведзены аналітычныя і лікавыя доследы. Навiзнай працы з'яўляюцца новыя дысперсійныя суадносіны, атрыманыя ў выпадку ўліку межы абласцей плыняў і зменнай хуткасці асноўнага руху, іх аналіз.

ANNOTATION

The thesis contains: 50 pages, 33 pictures (figure), 13 sources used.

KEYWORDS: METHOD OF SMALL OSCILLATIONS, DISPERSION RELATION, INSTABILITY OF FLOWS, SURFACE TENSION.

The object of study is the flow of two heavy non-viscous liquids with an interface in the field of surface forces at different flow velocity profiles.

The aim of the work is to investigate the stability of flows with an interface considering the boundaries of flow areas in the field of interfacial tension forces.

The main methods of research are the method of small oscillations, computer algebra Mathematica.

The following results are obtained in the thesis work:

The problem formulation is carried out and the hydrodynamic stability of the flow of two non-viscous heavy liquids with an interface in the case of boundless flows moving with constant velocities in the field of surface tension forces is investigated.

The hydrodynamic stability of the flow of two non-viscous heavy liquids with the interface in the case of flows limited by solid surfaces has been investigated.

The hydrodynamic stability of the flow of two non-viscous heavy liquids with an interface in the case of flows moving with variable velocities is investigated.

In each case dispersion relations are obtained, and their investigations are carried out. It is shown that the main factors influencing the growth of perturbation are the difference of velocities and densities of the flowing media.

Analytical and numerical investigations are carried out in the thesis work. The novelty of the work is the new dispersion relations obtained in the case of considering the boundary.