

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001722

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-05-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитрів Тарас Васильович

2. Taras Dmytriv

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4102-3685

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна механіка

Дата захисту: 30-07-2026

Спеціальність за освітою: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Місце роботи здобувача: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 13658

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 30.17

Тема дисертації:

1. Реалізація активного впливу на силове навантаження поверхні обтікання в повітряному потоці
2. Implementation of Active Influence on the Force Loading of a Surface in an Airflow

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуального завдання в галузі прикладної механіки – розроблення систем керування швидкістю повітряного потоку в пограничному шарі обтічної поверхні для зниження силового навантаження на поверхню обтікання в повітряному потоці шляхом розроблення методу активного впливу та засобу його реалізації. Керування граничними потоками, обмеженими стінками, з метою зменшення напруження зсуву на поверхні обтікання є важливою та складною задачею в сучасній механіці газорідних потоків. Дослідження характеристик пограничного шару на поверхнях обтікання, які підпорядковуються законам Ньютона (Ньютонівські середовища) є актуальним завданням для приладобудування та задач прикладної механіки. Критерієм оцінки є дотичні напруження і розподіл швидкості в пограничному шарі, що безпосередньо впливає на втрати енергії (тиску) за руху об'єкту в середовищі. У дисертації представлено аналіз сучасного стану керування потоком обтічних поверхонь. Розглянуто аналітичні моделі кінематичних і силових параметрів пристінних пограничних шарів поверхонь обтікання. Також проаналізовано результати досліджень дослідниками параметрів пристінкового потоку

пограничного шару обтічної поверхні. Результати експериментальних досліджень лише доповнюють базу даних для крайових умов при моделюванні обтікання поверхонь з геометричними неоднорідностями. У другому розділі дисертації розроблені аналітична модель швидкостей і дотичних напружень на плоскій поверхні обтікання повітряним потоком. Обтікання поверхні ньютонівським середовищем із швидкістю, змінною в часі, на поверхні обтікання утворюється динамічний пограничний шар. В межах цього динамічного пограничного шару швидкість потоку змінюється від нуля на поверхні тіла обтікання до швидкості невимушеного потоку. В роботі розглянуто вплив параметрів транспортування ньютонівських середовищ і їх характеристик на динамічні параметри пограничного шару за ламінарного потоку та вимушеної турбулентності. Зокрема аналітична модель швидкостей і дотичних напружень на плоскій поверхні обтікання повітряним потоком без додаткової енергії коливань. А також аналітична модель швидкостей і дотичних напружень на плоскій поверхні обтікання повітряним потоком з додаткової енергії коливань. Моделювання швидкості проводили по висоті ламінарного пограничного шару і дотичних напружень на поверхні обтікання у відносних параметрах. Приведено результати чисельного методом Рунге-Кутта моделювання швидкостей і дотичних напружень. Показано, що із зростанням швидкості потоку повітря без додаткової енергії коливань на початку входження на площинну поверхню пластини, за умови що ордината $x \sim 0$, дотичні напруження також зростають. За прикладання до швидкості повітряного потоку на плоскій поверхні обтікання додаткової енергії коливань дотичні напруження зменшуються. Зокрема при швидкості повітряного потоку 330 м/с і частоті коливань 100 Гц дотичні напруження зменшуються на 19,7 %, а при швидкості повітряного потоку 1000 м/с і частоті коливань 1000 Гц, дотичні напруження зменшуються на 57,8 %. У третьому розділі дисертації програма і методика дослідження параметрів обтікання поверхні повітряним потоком приведено розроблену здобувачем інформаційно-вимірювальну систему вимірювання швидкості повітря на плоскій поверхні обтікання. Удосконалено термоанемометричний вимірювач швидкості потоку повітря шляхом встановлення вимірювальних резистивних елементів на термоскло. Напрямок вектору швидкості повітря паг співнапрямлений з віссю X. Сенсори теплоізовані від обтічної поверхні пластини. Вимірювання швидкості реалізуємо методом термоанемометричного вимірювача. Моделювання віддалі розміщення сприймаючих елементів проводили для крайових граничних умов II роду і прийняли температуру на межі температурних полів 306,8 K. Для крайових граничних умов II і III родів за умови збереження віддалі між сприймаючими елементами, температура на межі розділення температурних полів прийняли 301 K. За напруги живлення $U = 1$ В віддаль між сприймаючими елементами термоанемометра при заданих крайових граничних умовах становить $\Delta x = 14,5$ мм. Відповідно при напрузі живлення $U = 1,5$ В віддаль між сприймаючими елементами становить $\Delta x = 20,5$ мм, а при напрузі живлення $U = 2,5$ В віддаль між сприймаючими елементами становить $\Delta x = 23$ мм. У четвертому розділі наведено виведено рівняння регресії, яке моделює зміну дотичного напруження в пограничному шарі поверхні обтікання повітрям в натуральних параметрах швидкості потоку повітря і частоти коливання звукової хвилі. Проведено обчислювальний експеримент та розрахована регресійна модель в натуральних коефіцієнтах, яка за критерієм Кохрена є відтворюваною, відповідно експеримент - відтворюваний: $G_p = 0,2742 < G_T = 0,4775$, за критерієм Фішера регресійна модель адекватна: $F_p \leq F_t = 0,1025 \leq 3,160$

2. The dissertation addresses an important problem in applied mechanics: reducing aerodynamic loads by controlling airflow velocity in the boundary layer through active flow-control methods and their implementation. Boundary-layer flow control aimed at reducing shear stress on surfaces is a significant challenge in modern fluid mechanics. The study focuses on boundary-layer characteristics over surfaces in Newtonian fluids, which is relevant to instrumentation engineering and applied mechanics. The main evaluation criteria are tangential stresses and velocity distribution in the boundary layer, as they directly influence energy and pressure losses during object motion in the fluid. The dissertation presents an analysis of the current state of flow control over surfaces exposed to the flow. Analytical models of kinematic and force parameters of near-wall boundary layers of flow surfaces are reviewed. The results of research by researchers into the parameters of the near-wall flow of the boundary layer of a surface exposed to the flow are also analyzed. The results of experimental studies serve

primarily to supplement the database for boundary conditions when modeling flow around surfaces with geometric inhomogeneities. In the second chapter of the dissertation, an analytical model of velocities and tangential stresses on a flat surface of air flow is developed. When a Newtonian medium flows around a surface with a time-varying velocity, a dynamic boundary layer is formed on the surface exposed to the flow. Within this dynamic boundary layer, the flow velocity changes from zero on the surface of the flowing body to the velocity of the free-stream flow. The paper examines the influence of the transport parameters of Newtonian media and their characteristics on the dynamic parameters of the boundary layer in laminar flow conditions and forced turbulence regimes. In particular, an analytical model of velocities and tangential stresses on a flat surface of air flow without additional energy of oscillations. The velocity was modeled along the height of the laminar boundary layer, and the tangential stresses on the surface exposed to the flow were modeled using relative parameters. The results of numerical modeling of velocities and tangential stresses using the Runge-Kutta method are presented. It is shown that with an increase in the velocity of the air flow without additional energy of oscillations at the beginning of entering the flat surface of the plate, provided that the ordinate $x \sim 0$, the tangential stresses also increase. When additional energy of oscillations is applied to the velocity of the air flow on a flat surface of air flow, the tangential stresses decrease. In particular, at an air flow speed of 330 m/s and an oscillation frequency of 100 Hz, the tangential stresses decrease by 19,7%, and at an air flow speed of 1000 m/s and an oscillation frequency of 1000 Hz, the tangential stresses decrease by 57,8%. The third chapter of the dissertation presents the program and methodology for studying the parameters of the air flow around a surface, and the information and measuring system for measuring air speed on a flat surface of the flow, developed by the applicant. The thermoanemometric air flow speed meter was improved by installing measuring resistive elements on thermal glass. The direction of the air-flow velocity vector $\vec{u}$ is aligned with the X-axis. The sensors are thermally insulated from the flow-exposed surface of the plate. Velocity measurement is implemented using a thermoanemometric sensor. The simulation of the distance of the sensing elements was carried out for the boundary conditions of the second kind, and the temperature at the boundary of the temperature fields was assumed to be 306,8 K. For the boundary conditions of the II and III kinds, provided that the distance between the sensing elements is maintained, the temperature at the boundary of the separation of the temperature fields was assumed to be 301 K. At a supply voltage of $U = 1$ V, the distance between the sensing elements of the thermoanemometer under the given boundary conditions is $\Delta x = 14,5$ mm. Accordingly, at a supply voltage of $U = 1,5$ V, the distance between the sensing elements is $\Delta x = 20,5$ mm, and at a supply voltage of $U = 2,5$ V, the distance between the sensing elements is $\Delta x = 23$ mm. The fourth chapter presents the derived regression equation that models the variation of tangential stress in the boundary layer over the airflow-exposed surface in the natural parameters of air velocity and sound-wave oscillation frequency. A computational experiment was conducted and a regression model with natural coefficients was calculated, which according to Cochran's criterion is reproducible, therefore, the experiment is reproducible: $GP = 0,2742 < GT = 0,4775$, and according to Fisher's criterion the regression model is adequate: $0,1025 \leq 3,160$.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Dmytriv V., Dmytriv I., Horodetskyi I., Horodniak R., Dmytriv T. Method of theory of dimensions in experimental research of systems and processes. INMATEH – Agricultural Engineering. 2021. Vol. 65, No. 3. P. 233–240. Scopus (Q3)
- Dmytriv V., Dmytriv I., Horodetskyi I., Dmytriv T. Analytical dynamic model of coefficient of friction of air pipeline under pressure. Diagnostyka. 2019. Vol. 20 (4). P. 89–94. Scopus (Q3)
- Микийчук М.М., Дмитрів І.В., Дмитрів Т.В., Дмитрів В.Т. Аналітична модель вимірювача термоанемометричного типу кінематичних параметрів двофазного пульсуючого потоку. Вимірювальна техніка та метрологія. 2019. Вип. 80, № 3. С. 46–52.
- Дмитрів В. Т., Микийчук М.М., Дмитрів Т.В. Аналітична модель динамічного пограничного шару на поверхні за ламінарного режиму обтікання. Machinery & Energetics. 2021. Vol. 12, No 3. P. 93–98. Scopus
- Dmytriv T. Dynamic model of the duration of gaseous environment pumping from a limited volume. Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. 2023. Vol. 9, №4. C.12–19.
- Lanets O., Dmytriv T. Mathematical model of the boundary layer of airflow over a flat surface. Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. 2025. Vol. 11, No. 1. C. 28–36.
- Dmytriv T. Modeling of velocity and stress on a flat surface subjected to airflow in interaction with oscillation energy. Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. 2025. Vol.11, No.2. P.70–81

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ланець Олексій Степанович

2. Oleksiy S. Lanets

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1053-8237

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мельник Віктор Іванович
2. Viktor I. Melnyk

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.05.11

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний біотехнологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 44234755

Місцезнаходження: вул. Алчевських, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Брега Дмитро Андрійович
2. Dmytro A. Breha

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.03.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5134-4351

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Возняк Орест Тарасович
2. Orest T. Voznyak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6431-088X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Олена Олексіївна

2. Olena O. Savchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.23.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3767-380X

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57190434968; Web of Science Researcher ID: R-2076-2017;
<https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=3Q-0p1cAAAAJ>

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Пукач Петро Ярославович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Пукач Петро Ярославович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Яцунський Петро Петрович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна