

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003195

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Микитенко Максим Русланович

2. Maksym Mykytenko

Кваліфікація: 192

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2891-6136

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Теплогазопостачання і вентиляція

Дата захисту: 10-09-2025

Спеціальність за освітою: Будівництво та цивільна інженерія

Місце роботи здобувача: ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР "ІВІК"

Код за ЄДРПОУ: 39507458

Місцезнаходження: вулиця Івана Крамського, 14/34, Київ, 03115, Україна

Форма власності: Приватна/недержавна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10424

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, 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: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 67.29.53, 67.53.25

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності очистки аспіраційних викидів підвищеної температури в скруберах з дисковими розпилювачами
2. Improving the efficiency of cleaning high-temperature aspiration emissions in scrubbers with disc sprayers

Реферат:

1. У першому розділі дисертації представлено аналіз сучасних конструкцій пиловловлювальних апаратів та обґрунтовано доцільність застосування мокрих пиловловлювачів для очищення аспіраційних викидів. Встановлено, що такі апарати мають низку переваг: вони знижують ризик займання вибухонебезпечного пилу, усувають вторинне забруднення повітря та забезпечують одночасне видалення твердих, паро- і газоподібних домішок. Разом з тим, окреслено обмеження використання мокрих пиловловлювачів на підприємствах будівельних матеріалів, пов'язані з невисокою ефективністю уловлювання дрібнодисперсного пилу, вимогами до якості зрошувальної води та необхідністю очищення стічних вод. Проведено огляд теоретичних і експериментальних підходів до опису осадження аерозолів краплями рідини. Зазначено недоліки існуючих моделей, зокрема відсутність достатньої кількості даних про вплив механічних домішок у

зрошувальній рідині та відсутність адекватного математичного опису турбулентного руху в зоні взаємодії потоку з факелом розпилу, що зумовлює потребу у проведенні цілеспрямованих експериментальних досліджень. На основі проведеного аналізу сформульовано завдання дослідження, зокрема вивчення дисперсного складу крапель, впливу умов запиленості та домішок у воді на ефективність очищення, а також гідродинамічних параметрів роботи дискових пиловловлювачів. У другому розділі проведено теоретичне обґрунтування процесів взаємодії крапель рідини з частинками пилу та розглянуто основні закономірності диспергування рідини в розпилювачах. На основі аналізу фізичних процесів осадження аерозольних частинок встановлено, що ефективність пиловловлення значною мірою залежить від дисперсності крапель, яка, у свою чергу, визначається конструкцією та режимами роботи розпилювального пристрою, властивостями рідини та вмістом механічних домішок. Одержано загальну формулу для розрахунку ефективності захоплення пилу факелом диспергової рідини. Виявлено необхідність подальших експериментальних досліджень із використанням факторного аналізу для встановлення кількісного впливу параметрів розпилу та властивостей зрошувального середовища на ступінь очищення повітря при підвищених температурах. Результати розділу стали підґрунтям для формулювання загальної методики дослідження пиловловлення в наступних розділах та окреслення напрямів вдосконалення конструкції пиловловлюючих апаратів з дисковими розпилювачами. У третьому розділі проведено комплексні експериментальні дослідження роботи пиловловлювача циклонного типу з дисковим розпилювачем, призначеним для диспергування зворотної води з вмістом механічних домішок. Досліджено вплив гідродинамічних параметрів, конструктивних характеристик дискового розпилювача, а також властивостей рідини на формування крапельного факела. Отримано рівняння в критеріальному вигляді для розрахунку середнього об'ємно-поверхневого діаметра крапель суспензії та водопровідної води, що дало змогу оцінити вплив механічних домішок на дисперсність. Проведені лабораторні експерименти за планом повного факторного дослідження дозволили побудувати математичну модель процесу очищення та встановити оптимальні параметри функціонування апарата. Встановлено, що підвищена вологість запиленого потоку та вміст домішок у воді до $2,5 \text{ кг/м}^3$ позитивно впливають на ступінь очищення, тоді як підвищення температури знижує ефективність процесу. Отримано залежності для визначення краплевиносу та гідравлічного опору апарата, які разом з критеріальними рівняннями для ефективності пиловловлення створюють основу для переходу до розробки промислової конструкції скрубера з дисковим розпилювачем. У четвертому розділі представлено результати експериментального й аналітичного дослідження нового пиловловлювача циклонного типу з дисковим розпилювачем, орієнтованого на очищення аспіраційних викидів підвищеної температури. Встановлено, що введення високодиспергової рідини в обортовий пилогазовий потік у центрі апарата забезпечує інтенсивну кінематичну коагуляцію частинок пилу та дозволяє досягти високої ефективності очищення – до 98,5% – навіть при використанні зворотної води з вмістом механічних домішок до $2,5 \text{ кг/м}^3$. Досліджено вплив домішок на дисперсність крапель та доведено, що їх наявність сприяє зменшенню об'ємно-поверхневого діаметра крапель, підвищуючи ефективність пиловловлення. Побудовано математичну модель, яка враховує основні фактори процесу, включаючи фізичні властивості рідини, дисперсність пилу, вологість і гідродинамічні умови. Одержано критеріальні залежності для визначення гідравлічного опору апарата, що разом із розробленою методикою розрахунку стали основою для практичного застосування. Результати підтверджено промисловими випробуваннями на Київському заводі скловиробів, де було досягнуто значного економічного ефекту, а також розширено впровадження розробленої конструкції на низці інших підприємств.

2. The first chapter of the dissertation presents an analysis of modern dust collector designs and justifies the use of wet dust collectors for cleaning aspiration emissions. It has been established that such devices have a number of advantages: they reduce the risk of ignition of explosive dust, eliminate secondary air pollution and ensure the simultaneous removal of solid, vapour and gaseous impurities. At the same time, the limitations of using wet dust collectors at building materials enterprises are outlined, related to the low efficiency of capturing fine dust, requirements for the quality of irrigation water and the need to treat wastewater. The shortcomings of existing models are noted, in particular the lack of sufficient data on the influence of mechanical impurities in the irrigation

liquid and the lack of an adequate mathematical description of turbulent motion in the zone of interaction of the flow with the spray plume, which necessitates targeted experimental studies. Based on the analysis, research tasks are formulated, in particular, the study of the dispersed composition of droplets, the influence of dustiness and impurities in water on the efficiency of purification, as well as the hydrodynamic parameters of disc dust collectors. The second chapter provides a theoretical justification of the processes of interaction between liquid droplets and dust particles and considers the main patterns of liquid dispersion in sprayers. Based on the analysis of the physical processes of aerosol particle deposition, it was established that the efficiency of dust collection largely depends on the dispersion of droplets, which, in turn, is determined by the design and operating modes of the spray device, the properties of the liquid, and the content of mechanical impurities. The need for further experimental studies using factor analysis to establish the quantitative influence of spray parameters and irrigation medium properties on the degree of air purification at elevated temperatures has been identified. The results of this section formed the basis for formulating a general methodology for studying dust collection in the following sections and outlining directions for improving the design of dust collectors with disc sprayers. The third section presents comprehensive experimental studies of the operation of a cyclone-type dust collector with a disc atomiser designed to disperse return water containing mechanical impurities. The influence of hydrodynamic parameters, design characteristics of the disc sprayer, and liquid properties on the formation of the droplet plume was investigated. An equation in criterion form was obtained for calculating the average volume-surface diameter of suspension droplets and tap water, which made it possible to assess the influence of mechanical impurities on dispersibility. Laboratory experiments carried out according to a full factorial design allowed us to build a mathematical model of the cleaning process and establish the optimal operating parameters of the apparatus. It was found that increased humidity of the dusty flow and impurity content in water up to 2.5 kg/m^3 have a positive effect on the degree of cleaning, while an increase in temperature reduces the efficiency of the process. Dependencies for determining the droplet carryover and hydraulic resistance of the apparatus were obtained, which, together with the criterion equations for dust collection efficiency, form the basis for the transition to the development of an industrial design of a scrubber with a disc sprayer. The fourth chapter presents the results of experimental and analytical studies of a new cyclone-type dust collector with a disc sprayer, designed for the purification of high-temperature aspiration emissions. It has been established that the introduction of a highly dispersed liquid into the rotating dust-gas flow in the centre of the device ensures intensive kinematic coagulation of dust particles and allows high cleaning efficiency to be achieved – up to 98.5% – even when using return water with a mechanical impurity content of up to 2.5 kg/m^3 . The influence of impurities on the droplet dispersion was investigated and it was proven that their presence contributes to a decrease in the volume-surface diameter of droplets, increasing the efficiency of dust collection. A mathematical model was constructed that takes into account the main factors of the process, including the physical properties of the liquid, dust dispersibility, humidity and hydrodynamic conditions. Criteria dependencies were obtained for determining the hydraulic resistance of the apparatus, which, together with the developed calculation methodology, became the basis for practical application. The results were confirmed by industrial tests at the Kyiv Glass Factory, where a significant economic effect was achieved, and the implementation of the developed design was expanded to a number of other enterprises.

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 транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Любарець, О. П., Микитенко М. Р., «Аналіз складових чинників, що впливають на стан знепилення аспіраційних викидів». Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, т. 46, 2023, с. 89-108, doi:10.32347/2409-2606.2023.46.89-108
- Микитенко М. Р., «Математичне моделювання та аналіз ефективності руху частинок у циклонних розпилювальних апаратах». Просторовий розвиток, зб. 11, 2025, с. 456-463, doi:10.32347/2786-7269.2025.11.456-463
- Oleksandr Liubarets, Maksym Mykytenko, «EVALUATION OF EFFICIENCY AND OPTIMISATION OF CYCLONE-TYPE DUST COLLECTORS WITH A CIRCULAR SPRAY OF REVERSIBLE SUSPENSION FOR GAS PURIFICATION UP TO 250 °C», InnovativeSolutionsInModernScience № 3(67), 2025, New York "TK Meganom LLC", p. 5-54, doi:10.26886/2414-634X.3(67)2025.1
- Любарець, О. П., Микитенко М. Р., «Дослідження впливу конструкції дискового розпилювача на ефективність пиловловлення в умовах високотемпературних потоків». Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, т. 52, 2025, с. 69-84, doi: 10.32347/2409-2606.52.69-84
- Любарець О.П., Микитенко М.Р., «Систематизація повітро- та газоочисних пристроїв з рідинним середовищем для уловлювання пилу та абсорбції шкідливих забруднень». Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання, т. 53, 2025, с. 20-32, doi: 10.32347/2409-2606.53.20-32

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; технології

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; економія матеріалів; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Апробація результатів дослідження на підприємствах: ПП «Чагівське»; ТОВ «ІТЦ «ІВІК»; ТОВ «БМК «ЕНЕРГОМОНТАЖВЕНТИЛЯЦІЯ».

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. Любарець Олександр Петрович

2. Oleksandr P. Liubarets

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.23.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1905-9283

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, 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. Голік Юрій Степанович

2. Yuriy S. Golik

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5429-6746

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: Першотравневий проспект, буд. 24, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Желих Василь Михайлович

2. Vasyl M. Zhelykh

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.14.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5063-5077

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткаченко Тетяна Миколаївна

2. Tetiana Tkachenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2105-5951

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мілейковський Віктор Олександрович

2. Viktor Mileikovskiy

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8543-1800

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет будівництва і архітектури

Код за ЄДРПОУ: 02070909

Місцезнаходження: проспект Повітряних сил, буд. 31, Київ, 03037, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Предун Костянтин Миронович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Предун Костянтин Миронович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Микитенко Максим Русланович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна