

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000628

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-03-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Душенко Олександр Сергійович

2. Oleksandr S. Dushenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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:

Спеціальність за освітою: Гірниче обладнання

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12410

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, 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: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, 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, 30.03

Тема дисертації:

1. Обґрунтування параметрів кавітаційно-магнітного обладнання для водопідготовки котелень
2. Substantiation of the parameters of cavitation-magnetic equipment for water treatment in boiler houses

Реферат:

1. Для котельного обладнання особливу небезпеку становить вода з високим вмістом розчинених забруднень, зокрема кальцієвих і магнієвих солей жорсткості. Ці солі мають властивість осідати на внутрішніх поверхнях обладнання, формуючи шар накипу. Накопичення такого шару значно погіршує теплопровідність металевих поверхонь, що змушує підвищувати витрати електроенергії для досягнення необхідних показників ефективності котельні. Підвищення якості та складу води, яка поступає з муніципального водопостачання, артезіанських свердловин і водойм, шляхом створення обладнання для попереднього оброблення гідрокавітацією та магнітним полем з метою пом'якшення та зміни її властивостей є актуальним науково-технічним завданням. Мета дисертаційної роботи полягає у дослідженні та розробленні параметрів кавітаційно-магнітного обладнання для зміни складу та властивостей води для тепломереж, обґрунтування його конструктивних параметрів з визначенням продуктивності вібраційної машини та раціональних режимів роботи її приводу. Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні, теоретичному обґрунтуванні та експериментальному дослідженні обладнання комплексного кавітаційно-магнітного

впливу і вібраційної машини для очищення та зміни властивостей водного середовища з обґрунтуванням режимів роботи приводу, зокрема: - вперше побудовано аналітичну модель для визначення максимального тиску у камері пульсації, що дало можливість визначити продуктивність вібраційної машини очищення та зміни властивостей води в залежності від конструктивних параметрів та режимів роботи приводу. - результати проведених досліджень із застосуванням швидкісної відеоз'ємки дозволили визначити реальні режими роботи вібраційної машини, що дозволило встановити оптимальну продуктивність вібраційної машини очищення та зміни властивостей води яка знаходиться при наступних параметрах роботи приводу та конструктивних співвідношеннях: частота коливань приводу 19-21 Гц при амплітуді $A = 2$ мм; діаметрі поршня $D_p = 100$ мм та діаметрі насадка 10 мм.; - у результаті проведених досліджень моделювання кавітаційних процесів у SolidWorks в різних, за конструктивними особливостями, статичних кавітаторів було отримано траєкторії руху шарів рідини при проходженні крізь кавітатори та картину розподілу величини тиску у різних точках кавітаторів, що дало можливість визначити оптимальну конструкцію статичного кавітатора - ступінчастого на вході та виході; - одержав подальший розвиток метод оцінки зміни основних властивостей води та експериментально підтверджено, що магнітні і кавітаційні процеси у статичному кавітаторі та вібраційній машині покращують основні характеристики водного середовища, а саме: зростає рН, зменшується коефіцієнт поверхневого натягу, зменшується вміст розчинених солей. Результати виконаних теоретичних і експериментальних досліджень реалізовано у новому технічному рішенні обладнання і конструкції вібраційної машини, що захищено патентом на корисну модель України (№126495). При цьому найбільшу практичну цінність мають наступні одержані результати: - у створенні технологічного обладнання для підвищення якості та складу води, яка поступає з муніципального водопостачання, артезіанських свердловин і водойм, для попереднього оброблення гідрокавітацією у вібраційній машині із застосуванням додаткового статичного кавітатора та магнітного поля; - вплив звукової гідрокавітації та змінного за напрямом магнітного поля на воду зводиться до єдиного процесу - розщепленню молекул води у кавітаційній порожнині на активні радикали, що зменшує вміст солей жорсткості та накипоутворення, підвищує строк роботи блоку зворотного осмосу, збільшує термін його регенерації та експлуатації; - результати аналітичних та експериментальних досліджень дозволили створити методологію проектування насадків статичних кавітаторів та визначити проектну продуктивність запропонованого обладнання. Результати виконаних досліджень та окремі теоретичні положення прийнято до впровадження на КП «Тепловик» (м. Старокостянтинів) та на ПФКФ «БДЖІЛКА» (м. Хмельницький).

2. For boiler equipment, water with a high content of dissolved impurities, in particular calcium and magnesium hardness salts, is of particular danger. These salts tend to settle on the internal surfaces of the equipment, forming a layer of scale. The accumulation of such a layer significantly worsens the thermal conductivity of metal surfaces, which forces an increase in electricity consumption to achieve the required efficiency indicators of the boiler room. Improving the quality and composition of water supplied from municipal water supply, artesian wells and reservoirs by creating equipment for pre-treatment with hydrocavitation and a magnetic field in order to soften and change its properties is a relevant scientific and technical task. The purpose of the dissertation work is to study and develop the parameters of cavitation-magnetic equipment for changing the composition and properties of water for heating networks, to substantiate its design parameters with the determination of the performance of the vibration machine and rational operating modes of its drive. The scientific novelty of the results obtained lies in the creation, theoretical substantiation and experimental study of the equipment of the complex cavitation-magnetic effect and the vibration machine for cleaning and changing the properties of the water environment with the substantiation of the drive operating modes, in particular: - for the first time an analytical model was built to determine the maximum pressure in the pulsation chamber, which made it possible to determine the performance of the vibration machine for cleaning and changing the properties of water depending on the design parameters and drive operating modes. - the results of the studies conducted using high-speed video recording made it possible to determine the real operating modes of the vibration machine, which made it possible to establish the optimal performance of the vibration machine for cleaning and changing the properties of water, which is at the following drive operating parameters and design ratios: the drive oscillation frequency is 19-21 Hz with an

amplitude of $A = 2$ mm; piston diameter $D_p = 100$ mm and nozzle diameter of 10 mm.; - as a result of the conducted research on modeling cavitation processes in SolidWorks in static cavitators of different design features, the trajectories of the liquid layers during their passage through the cavitators and the pattern of the pressure distribution at different points of the cavitators were obtained, which made it possible to determine the optimal design of the static cavitator - stepped at the inlet and outlet; - the method of assessing the change in the basic properties of water was further developed and it was experimentally confirmed that magnetic and cavitation processes in a static cavitator and a vibration machine improve the basic characteristics of the aquatic environment, namely: the pH increases, the surface tension coefficient decreases, and the content of dissolved salts decreases. The results of the performed theoretical and experimental research were implemented in a new technical solution of the equipment and design of a vibration machine, which is protected by a patent for a utility model of Ukraine (No. 126495). At the same time, the following results have the greatest practical value: - the creation of technological equipment to improve the quality and composition of water supplied from municipal water supply, artesian wells and reservoirs, for pre-treatment by hydrocavitation in a vibration machine using an additional static cavitator and a magnetic field; - the effect of sonic hydrocavitation and a magnetic field alternating in direction on water is reduced to a single process - the splitting of water molecules in the cavitation cavity into active radicals, which reduces the content of hardness salts and scale formation, increases the operating life of the reverse osmosis unit, increases the period of its regeneration and operation; - the results of analytical and experimental studies allowed us to create a methodology for designing static cavitator nozzles and determine the design performance of the proposed equipment. The results of the research and some theoretical provisions were adopted for implementation at the Teplovyk enterprise (Starokostyantyniv) and at the BZHILKA agricultural production center (Khmelnyskyi).

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: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Душенко О. С., Ткачук В. П. Обладнання вхідної магнітно-кавітаційної підготовки води для тепломереж. Вісник Хмельницького національного університету, Технічні науки. №3, Т.2. 2024. С. 73-80.
- Душенко О. С., Ткачук В. П. Обґрунтування параметрів продуктивності вібраційної машини зміни складу та властивостей води для тепломереж. Вісник Хмельницького національного університету, Технічні науки. №6, Т.1. 2024. С. 340-347
- Душенко О. С., Ткачук В. П. Дослідження впливу магнітного поля із змінною індукцією по довжині осі потоку на склад та властивості води для тепломереж. Вісник Хмельницького національного університету, Технічні науки. №6, Т.1. 2025. С. 272-280.
- Душенко О. С., Ткачук В. П., Марченко М. В. Дослідження конструктивних параметрів кавітаційних насадків та режимів роботи обладнання водопідготовки для тепломереж у Solidworks і практичне використання. Вісник Хмельницького національного університету, Технічні науки. №6.2, 2025 С. 286-297.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0125U003531

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткачук Віталій Павлович

2. Vitaliy P. Tkachuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.02.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, 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. Ланець Олексій Степанович

2. Oleksiy S. Lanets

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

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. Роп'як Любомир Ярославович

2. Lubomyr Y. Ropyak

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, Івано-Франківськ, 76019, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гордеев Анатолий Иванович

2. Anatolii I. Gordeev

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

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Драч Ілона Володимирівна

2. Ilona V. Drach

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.02.09

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Хмельницький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 02071234

Місцезнаходження: вул. Інститутська, Хмельницький, Хмельницький р-н., 29016, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Харжевський В'ячеслав Олександрович

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

Харжевський В'ячеслав Олександрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Синюк Олег Миколайович

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна