



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

к.т.н., доц.

Тетяна ЖЕЛЯСКОВА

« 26 » 05 2025 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 14 від 28 березня 2025 р. розширеного засідання
кафедри теплової та альтернативної енергетики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

БУЛИ ПРИСУТНІ:

- з кафедри теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ: зав. кафедри, д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю., проф., д.т.н., проф. Недбайло О.М., проф., д.т.н., проф. М.К. Безродний, проф., д.т.н., с.н.с. Абдулін М.З., проф., д.т.н., проф. Дешко В.І., проф., д.т.н., проф. Бовсуновський А.П., доц., к.т.н., доц. Бутовський Л.С., доц., к.т.н., доц. Боженко М.Ф., доц., к.т.н., доц. Баранюк О.В., доц., к.т.н., доц. Білоус І.Ю., доц., к.т.н., доц. Романова К.О., доц., к.т.н., доц. Фуртат І.Е., доц., к.т.н., доц. Сірий О.А., доц., к.т.н., доц. Риндюк Д.В., доц., к.т.н., доц. Серeda В.В., доц., к.т.н., доц. Соломаха А.С., доц., к.т.н., доц. Пешко В.А., доц., к.т.н., доц. Притула Н.О., доц., к.т.н., доц. Шкляр В.І., доц., к.т.н., доц. Дубровська В.В., доц., к.т.н., доц. Рачинський А.Ю., ст. викл., к.т.н. Шелешей Т.В., ст. викл., к.т.н. Буяк Н.А., ас., к.т.н. Власенко О.В., магістрант Тихонюк С.О., магістрант Мошков А.

Запрошені з інших організацій:

- Національний університет харчових технологій, д.т.н., проф. О.О. Серьогін.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри теплової та альтернативної енергетики Куника Арсена Андрійовича за матеріалами дисертаційної роботи «Підвищення рівня ефективності роботи вогнетехнічних об'єктів на основі струменево-нішевої технології», поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика».

Тему дисертаційної роботи «Підвищення рівня ефективності роботи вогнетехнічних об'єктів на основі струменево-нішевої технології» затверджено на засіданні Вченої ради теплоенергетичного факультету (протокол № 4 від «22» листопада 2021 року) та перезатверджено на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (протокол № 9 від «24» лютого 2025 року).

Науковим керівником затверджений д.т.н., с.н.с., Абдулін М. З.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили:

к.т.н., доц. Фуртат І.Е, д.т.н., проф. Недбайло О.М., к.т.н., доц. Бутовський Л.С, к.т.н., доц. Пешко В.А., д.т.н., проф. Дешко В.І.

Відповіді на поставлені запитання було надано в повному об'ємі по мірі їх надходження.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь:

д.т.н., проф. Серьогін О.О., к.т.н., доц. Романова К.О., к.т.н., доц. Баранюк О.В., д.т.н., проф. Абдулін М.З., д.т.н., проф. Бовсуновський А.П.

Виступаючі в цілому дали позитивну оцінку проведеного здобувачем дослідження, відзначили актуальність теми дисертаційної роботи, підкреслили новизну та практичну цінність отриманих результатів, відзначили загальний високий науково-технічний рівень роботи.

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертаційного дослідження:

1. Актуальність теми дослідження

У зв'язку з енергетичною та екологічною кризою у світі стрімко зростає зацікавленість у використанні різноманітних видів палива. Вже існує багато вогнетехнічних об'єктів, які можуть працювати на різних видах палива, а також пальникові пристрої, які можуть спалювати різноманітні види палива. Однак, постає питання про можливість використання цих видів палива без попередньої підготовки та зміни конструкції пальникових пристроїв. Ця обставина визначає актуальність моєї роботи, яка полягає в:

- суттєвій економії витрат підприємства на покупку палива, обслуговування паливного господарства і т.д.;
- підвищення загальної надійності вогнетехнічного об'єкту, та виробничої лінії взагалі, за рахунок розширення номенклатури палив на об'єкті;
- поліпшенні логістичних ланцюгів паливостачання;
- підвищення загальної надійності енергосистеми за рахунок диверсифікації ризиків.

Можливість застосування різноманітних видів палива в рамках одного вогнетехнічного об'єкту є, очевидно, вигідною. Однак, виникає проблема з

раціональними затратами на модернізацію та експлуатацію розширеного паливного господарства, що повинно бути економічно вигідним. Крім цього, досі жодна технологія спалювання не спромоглася спалювати два і більше види палива з однаковою ефективністю.

В дисертаційній роботі розглянуто методи спалювання різноманітних видів палива, що дозволять пальниковому пристрою працювати по черзі на двох чи більше видах палива без необхідності у тривалій підготовці та зміні в конструкції пристрою. Крім цього, розглядаються способи зменшити різницю між режимними параметрами при роботі на двох видах палива та знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище.

Виконані дослідження паливної бази, робочого процесу пальникових приладів, а також застосування домішок водню свідчить, що одним з потенційних методів створення універсальних пальникових пристроїв є використання високореактивних палив, таких як водень, які дозволяють розбавляти інші види палива для регулювання їх коефіцієнтів Воббе, теплоти згоряння, реакційної здатності, тощо.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до Закону України «Про енергозбереження», затвердженого Постановою Верховної Ради України № 74/94 01.07.1994 р.; «Основних положень енергетичної стратегії України на період до 2030 р.», прийнятих Кабінетом Міністрів України 15.03.2006 р. Робота є складовою досліджень, проведених в рамках виконання держбюджетних науково-дослідних робіт 4.01 «Розробка методів та засобів підвищення ефективності обладнання теплових електростанцій та газотурбінних установок», Д/р № 0116U005215 (2016 – 2020 рр.).

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

1. Вперше за допомогою отриманих даних експериментальних досліджень визначено діапазони основних конструкційних, та режимних параметрів, комбінованих струменево-нішових пальникових модулів (при роботі на пропан-бутані та природному газі), що забезпечують необхідну структуру течії, якість сумішоутворення, теплопереносу, стабілізації полум'я і повноту вигорання палива в зоні стабілізації горіння.

2. Вперше реалізовано спалювання пропан-бутану та природного газу на комбінованих струменево-нишевих пальникових приладах нового типу без необхідності у внесенні змін в конструкцію пальника чи в режим;

3. Проведено дослідження впливу масової частки водню (до 50%) в паливній суміші струменево-нишевого комбінованого пальникового модуля, на підвищення реакційної здатності, а також зменшення числа Воббе;

4. На основі комбінованих струменево-нишевих модулів, створено модельний ряд пальникових пристроїв. Такі пальникові пристрої забезпечують вищий коефіцієнт робочого регулювання (більше 6), коротший факел (на 5-10% при однакових умовах) та здатні пускатися при нижчому

тиску палива (в 3-4 рази) в порівнянні з іншими моделями комбінованих пальникових пристроїв, а також забезпечують стабільне горіння при наднизьких значеннях коефіцієнту надлишку повітря ($\alpha \sim 1,02$).

4. Теоретичне та практичне значення результатів роботи

1. У результаті проведення досліджень на експериментальних стендах та застосування комп'ютерного моделювання створено та успішно випробувано в лабораторних умовах пальниковий пристрій нового типу з конструкційними параметрами, що ефективно дозволяють спалювати паливо з домішками водню. Створений пальниковий пристрій на основі струменево-нішової технології дає можливість удосконалити організацію топкового процесу в різних вогнетехнічних об'єктах.

2. На основі досліджень особливостей комбінованого струменево-нишевого пальника розроблено промислові ПП необхідної потужності для вирішення існуючих проблем в ряді існуючих вогнетехнічних об'єктів різних видів.

3. Розроблений пальниковий пристрій був задіяний при проведенні модернізації газифікаторної установки в м. Калуш.

4. Розроблено та передано документацію в ТОВ «НВК»СНТ» щодо використання комбінованих струменево-нишевих модулів.

5. ТОВ «НВК»СНТ» високо оцінило результати роботи і прийняло їх для подальшого впровадження в різних сферах своєї діяльності.

5. Апробація результатів дисертації

Результати дослідження також представлено в 4 статях, 1 патенті на корисну модель та 5 збірниках матеріалів конференцій.

6. Дотримання принципів академічної доброчесності

За результатами науково-технічної експертизи дисертація Куника А.А. визнана оригінальною роботою, яка не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

7. Перелік публікацій за темою дисертації

За результатами досліджень опубліковано 10 наукових публікацій, у тому числі:

- 3 статті у наукових фахових виданнях України за спеціальністю 144 Теплоенергетика, у т. ч. 1 статті у яких число співавторів (разом із здобувачем) більше двох осіб;

- 1 стаття у періодичному науковому фаховому виданні проіндексованому у базах Scopus та/або Web of Science Core Collection з зазначенням квартилю видання (якщо такий є)

- 1 патент України на корисну модель;

- 5 виступів на наукових конференціях з послідуною публікацією в збірках матеріалів конференції.

Статті у наукових фахових виданнях України – 3 роботи

1. Черноусенко, О., Бутовський, Л., Мороз, О., Куник, А., Хілімончук,

Д. (2023). Розробка та дослідження дифузійностабілізаторного пальника з нішею. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування, (1-2), 47–54.

Дисертантом проведений огляд літератури за темою публікації.

2. Куник А., Абдулін М., Шляхи створення універсальних та комбінованих пальникових приладів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 34 (73) № 5 2023 стр. 289-294

Дисертант брав участь у підготовці проектної документації для виготовлення комбінованого пальникового пристрою на основі струменевої нішевої технології, а також брав безпосередню участь у налагоджувальних експериментальних дослідженнях.

3. Куник А., Абдулін М., Особливості створення одно- та багатопаливних пальникових приладів. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 36 (76) № 4 2024 стр.1-5

Дисертантом виконано оглядову частину публікації, сформульовано постановку задачі та окреслено основні особливості технічного впровадження багатопаливних пальників у промислове використання.

Статті у періодичних наукових фахових виданнях проіндексованих у базах Scopus та/або Web of Science Core Collection – 1 робота

4. M.Z. Abdulin, O.A. Siryi, O.M. Tkachenko, A.A.Kuynk. Boilers modernization due to energy-ecological improvement technology of burning. Journal of the Chemical Institutes of the Bulgarian Academy of Sciences and of the Union of Chemists in Bulgaria. Bulgarian Chemical Communications, Volume 52, Special Issue F (pp. 14-19) 2020

Дисертант опрацював режимні карти водогрійних котлів КВГМ-20.

Патент на корисну модель - 1

5. Абулін М., Фіалко Н., Тимощенко, Куник А., Пальниковий пристрій UA 143503 U, МПК 2020.01, F23Q 13/02 (2006.01), F23D 14/00

При підготовці документів на корисну модель використані результати лабораторних досліджень отриманих за участі дисертанта в лабораторії горіння КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Матеріали конференцій - 5 виступів

6. Сірий О., Абдулін М., Куник А., Зріджені гази. Нові можливості. «Вугільна теплоенергетика: шляхи реконструкції та розвитку». Збірник наукових праць: XVI Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 20-25 жовт. 2020р./ Інститут вугільних енерготехнологій НАН України м. Київ, 2020. С. 142-146.

Дисертантом наведені основні принципи використання зріджених газів в паливоспалювальних установках.

7. Абдулін М., Куник А., Кобилянська О., Нові види резервного та аварійного палива. «Проблеми екології і експлуатації об'єктів енергетики». Збірник праць: XXIX Міжнародної конференції м. Чорноморськ 10-14 черв. 2019р. / Інститут промислової екології м.Київ, 2020. С. 137-142.

Дисертант провів оцінку перспективних палив в якості резерву паливного господарства, що працює на природному газі.

8. Абдулін М., Куник А., Шелешей Т., Взаємозв'язок втрат теплоти з відхідними газами та емісії NOx в котлоагрегатах. «Вугільна теплоенергетика: шляхи реконструкції та розвитку» Збірка наукових праць: XVII Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 19-20 жовт. 2021р./ Інститут теплоенергетичних технологій НАНУ м.Київ, 2021. С.206-210.

Дисертантом опрацьовано режимні карти котельного устаткування модернізованого з використанням струменево-нішевої технології.

9. Абдулін М., Куник А., Порхун С., Перспективи використання пропан-бутану в якості палива на вогнетехнічних об'єктах. «Проблеми екології і експлуатації об'єктів енергетики» Збірник наукових праць: XXX Міжнародної конференції м.Київ, 19-20 лист. 2020р./ Інститут промислової екології, Київ, 2021р. С.50-55.

Дисертант виконав економічну оцінку заміни традиційного палива зрідженим пропан-бутаном в технологічному процесі котельного устаткування.

10. Сірий О., Абдулін М., Куник А., Підвищення реакційної здатності природного газу та пропан-бутану. «Проблеми екології і експлуатації об'єктів енергетики» Збірник праць: XXXII Міжнародної конференції м.Київ, 20-21 вер. 2022р./ Інститут промислової екології, Київ, 2023р. С.57-63.

Дисертант брав безпосередню участь у плануванні та проведенні експериментальних досліджень процесу горіння сумішей пропану з воднем в струменево-нішевому стабілізаторі полум'я.

Якість та кількість публікацій відповідають "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44".

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Куника А.А. «Підвищення рівня ефективності роботи вогнетехнічних об'єктів на основі струменево-нішевої технології», що подана на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» за своїм науковим рівнем, новизною отриманих результатів, теоретичною та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам, що пред'являють до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КП ім. Ігоря Сікорського Теплоенергетика зі спеціальності 144 Теплоенергетика.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу "Підвищення рівня ефективності роботи вогнетехнічних об'єктів на основі струменево-нішевої технології", подану

Куником Арсеном Андрійовичем на здобуття наукового ступеня доктора філософії, до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

2. Вченій раді КПІ ім. Ігоря Сікорського утворити разову спеціалізовану вчену раду у складі:

Голова:

д.т.н., проф., академік НАНУ, професор кафедри прикладної фізики НН ФТІ КПІ ім. Ігоря Сікорського **Халатов Артем Артемович**;

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доц., доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики КПІ ім. Ігоря Сікорського **Романова Катерина Олександрівна**;

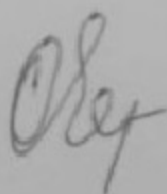
к.т.н., доц., доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики КПІ ім. Ігоря Сікорського, **Баранюк Олександр Володимирович**;

Офіційні опоненти:

д.т.н., проф., професор кафедри електропостачання та енергоменеджменту, Національного університету харчових технологій **Серьогін Олександр Олександрович**;

д.т.н., проф., професор кафедри теплогазопостачання та вентиляції Одеської державної академії будівництва та архітектури **Арсирій Василь Анатолійович**.

Головуючий на засіданні
Зав. каф. теплової та
альтернативної енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
д.т.н., проф.



Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

Вчений секретар каф. теплової та
альтернативної енергетики
КПІ ім. Ігоря Сікорського
к.т.н., доц.



Олександр СІРИЙ