

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
Національного технічного
університету України



Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”

к.філос.н., проф.

Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

“ 15 ” 03 2024 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 18 від 12 березня 2024 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: зав.кафедри, д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю., проф., д.т.н., проф. Безродний М.К., проф., д.т.н., проф. Недбайло О.М., 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. Барабаш П.О., доц., к.т.н., доц. Романова К.О., доц., к.т.н., доц. Фуртат І.Е., доц., к.т.н., доц. Сірій О.А., доц., к.т.н., доц. Білоус І.Ю., доц., к.т.н., доц. Студенець В.П., доц., к.т.н., доц. Риндюк Д.В., доц., к.т.н., доц. Середа В.В., доц., к.т.н., доц. Соломаха А.С., доц., к.т.н., доц. Суходуб І.О., доц., к.т.н., доц. Єщенко О.І., 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. Виноградов-Салтиков В.О., 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., PhD Власенко О.В., ас., PhD Яценко О.І., ас. Бірюков Д.В., аспіранти: Кобилянська О.О., Марісюк Б.О., Гетманчук Г.О., Шахбазов І.О., Сторожук М.С.

- з інших кафедр КПІ ім. Ігоря Сікорського:
з кафедри атомної енергетики: доц., к.т.н., доц. Воробйов М.В., аспірант Рябцун Р.С.

СЛУХАЛИ:

1. Повідомлення аспіранта кафедри теплової та альтернативної енергетики Кобилянської Ольги Олександрівни за матеріалами дисертаційної роботи

“Підвищення ефективності робочого процесу струменево-нішевих пальників за рахунок домішок водню”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 144 Теплоенергетика. Освітньо-наукова програма Теплоенергетика.

Тему дисертаційної роботи “Покращення екологічних показників паливоспоживаючого обладнання із застосуванням струменево-нішевої технології” затверджено на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (протокол №6 від “13” листопада 2020 року) та перезатверджено на “Підвищення ефективності робочого процесу струменево-нішевих пальників за рахунок домішок водню” на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту атомної та теплової енергетики (протокол №11 від “13” грудня 2023 року).

Науковим керівником затверджений к.т.н., доц. Сірий О.А.

2. Запитання до здобувача.

Запитання по темі дисертації ставили: д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю., д.т.н., проф. Безродний М.К., д.т.н., проф. Дешко В.І., к.т.н., доц. Бутовський Л.С., к.т.н., доц. Боженко М.Ф., к.т.н., доц. Барабаш П.О., к.т.н., доц. Пешко В.А.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: д.т.н., проф. Черноусенко О.Ю., д.т.н., проф. Безродний М.К., д.т.н., проф. Дешко В.І., д.т.н., проф. Бовсуновський А.П., к.т.н., доц. Бутовський Л.С., к.т.н., доц. Боженко М.Ф., к.т.н., доц. Барабаш П.О., к.т.н., доц. Романова К.О., к.т.н., доц. Сірий О.А., к.т.н., доц. Пешко В.А., к.т.н., доц. Притула Н.О.

УХВАЛИЛИ:

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

1. Актуальність теми дослідження. На сьогодні поетапний перехід на безвуглецеві технології є найбільш пріоритетною задачею при переході до альтернативної енергетики. Поступове заміщення традиційних палив альтернативними є важливою задачею на найближчий період та має супроводжуватися науково-обґрунтованими рекомендаціями.

Таким чином, питання впровадження альтернативних палив в енергетиці має відповідати встановленим нормативам, які постійно зменшуються, та супроводжуватись відповідними практичними і теоретичними дослідженнями екологічних показників паливоспоживаючого устаткування.

Використання органічних палив об'єктами промисловості та енергетики вимагатиме контролю екологічних показників продуктів спалювання. Особливої уваги вимагають токсичні оксиди азоту та вуглецю.

Розглядаючи водень як альтернативне паливо, слід зазначити, що водень має ряд особливих фізико-хімічних властивостей. Серед яких, для енергетики важливо те, що теплота згорання водню найбільш висока, а продуктом згорання в кисні є вода, яка знову вводиться в кругообіг водневої енергетики.

Важливо зазначити, що результати модернізації існуючого обладнання підтвердили значний вплив технології спалювання на ефективність роботи обладнання і рівень викидів шкідливих оксидів. У контексті раціональної організації робочого процесу паливних пристроїв шляхом раціонального сумішоутворення, надійної стабілізації процесу горіння та повного вигорання палива розроблені паливні пристрої в КПІ ім. Ігоря Сікорського розглядаються в якості перспективних для подальшого вдосконалення і розвитку в процесі переходу до використання альтернативних палив. Одна з найбільш вдалих розробок, що зарекомендувала себе широким промисловим впровадженням – Струменево-нішева технологія спалювання (СНТ).

Подальший розвиток досліджуваної технології буде зосереджений на можливостях використання альтернативних паливних газів, зокрема газових сумішей із воднем.

2. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

1. Вперше експериментально досліджено особливості стабілізації факела при горінні суміші природного газу та пропан-бутану з воднем в струменево-нішевому стабілізаторі полум'я, визначено межі сталої роботи в області «збідненого» горіння сумішного газу. На основі теплової моделі стабілізації полум'я теоретично підтверджено доцільність використання водню в якості домішки до основного палива з метою підвищення надійності експлуатації вогнетехнічного устаткування на пускових та знижених режимах роботи.

2. Визначено особливості гідродинаміки потоку реагуючої пальної суміші в СНС, вперше отримано експериментальні результати та узагальнюючі залежності для гідродинамічного параметру q при спалюванні сумішних палив з додаванням водню.

3. Вперше отримано закономірності утворення емісії CO , NO_x та CO_2 при спалюванні традиційних паливних газів у суміші з воднем в умовах струменево-нішевого стабілізатора полум'я. Встановлено вплив геометричних та режимних параметрів стабілізатора на закономірності утворення досліджуваних компонентів у продуктах спалювання паливних сумішей.

4. Експериментально підтверджено правомірність використання методики екологічного аудиту газопаливкового устаткування для сумішевих з воднем палив шляхом лінеаризації емісійних характеристик, що враховують вплив основних технологічних факторів.

5. Отримано технічно-обґрунтовані засади прогнозування емісії шкідливих оксидів азоту вогнетехнічним устаткуванням широкого спектру свого застосування тепловою потужністю від 0,5 до 56 МВт модернізованого на базі СНТ. Представлено вдосконалений підхід прогнозування оксидів азоту з використанням методики «компенсації впливів».

3. Теоретичне та практичне значення результатів роботи. Основні результати теоретичних і експериментальних досліджень автора впроваджені на підприємстві НВО «СНТ» при проектуванні промислового газопальникового устаткування. Результати теплотехнічного налагодження водогрійних котлів КВ-Г-6,5, КВН-3,9, НИИСТУ-5, КВ-ГМ-20, ПТВМ-30 і ПТВМ-50, а також парових котлів типу ДКВР є технічною базою для узагальнення еколого-теплотехнічних показників паливоспалювального устаткування модернізованого на основі СНТ. Запропоновані методичні засади екологічного аудиту низки паливоспалювального устаткування.

4. Апробація/використання результатів дисертації. Основні результати виконаних досліджень доповідалися на: ХІХ-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології в тепловій енергетиці», м. Київ, 2021 р.; ХVІІІ-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Теплова енергетика: шляхи реновації та розвитку», м. Київ, 2022 р.; ХХ-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології в тепловій енергетиці», м. Київ, 2023 р.; ХІХ-ій Міжнародній науково-практичній конференції «Теплова енергетика: шляхи реновації та розвитку», м. Київ, 2023 р.

5. Дотримання принципів академічної доброчесності

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

6. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача (*наводиться повний перелік публікацій за темою дисертації*)

За результатами досліджень опубліковано 9 наукових публікацій, у тому числі:

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

- 1 стаття у періодичному науковому виданні проіндексованому у базі Scopus;

- 5 тез виступів на наукових конференціях.

1. Сірий О.А., Кобилянська О. О. Шляхи покращення сталості горіння в стабілізаторних елементах прямоочних пальникових систем. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2023. Том 34 (73), № 5. С. 310-316. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/47>

Дисертанту належить аналіз проблеми і проведення досліджень, аналіз впливу вмісту водню на межі стабілізації факелу в СНС, підготовка статті до публікації.

2. Абдулін М. З., Сірий О.А., Кобилянська О. О. Енергоекологічна оцінка котельного устаткування модернізованого на базі струменево-нішевої

технології. *Journal of Mechanical Engineering*. Харків, 2022. Том 25, №3. С. 46-55. <https://doi.org/10.15407/pmach2022.03.046>

Дисертанту належить аналіз режимних карт вогнетривкого обладнання, участь у розробці узагальнених залежностей, підготовка статті до публікації.

3. Сірий О.А., Кобилянська О. О. CFD-моделювання процесу спалювання суміші метан-водень в струменево-нішевому стабілізаторі полум'я. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2022. Том 33 (72), № 4, Частина 1. С. 172-180. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.4/26>

Дисертанту належить аналіз проблеми дослідження і розробка CFD-моделі, підготовка статті до публікації.

4. Siryi O., Abdulin M., Bietin Y., Kobylanska O., Magera A. Study of gas-burning systems emission characteristics due hydrocarbon fuels combustion. *Systems, Decision and Control in Energy V. Studies in Systems, Decision and Control*. 2023. Vol. 481. P. 751–766. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35088-7_43

Дисертанту належить аналіз проблеми дослідження і впливу геометричних параметрів розподілу палива на емісійні характеристики струменево-нішевої системи при спалюванні пропан-бутанової суміші.

5. Сірий О. А., Абдулін М. З., Кобилянська О. О. Дослідження зривних режимів в струменево-нішевому стабілізаторі полум'я. *Теплова енергетика: шляхи реновації та розвитку: Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ 10-12 жовтня 2023 р. Київ, 2023р. С. 170-173.*

6. Сірий О. А., Кобилянська О. О. Вибір параметрів паливорозподілу СНС при спалюванні метано-водневих сумішей. *Сучасні технології в тепловій енергетиці: Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 25 – 28 квітня 2023 р. Київ, 2021р. С. 175-176.*

7. Сірий О.А., Кобилянська О. О. CFD-моделювання процесу спалювання суміші метан-водень в струменево-нішевому стабілізаторі полум'я. *Теплова енергетика: шляхи реновації та розвитку: Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 1-2 листопада 2022 року. Київ, 2022. С. 182-187.*

8. Сірий О. А., Кобилянська О. О. Аналіз впливу основних технологічних параметрів котельного обладнання на емісію оксидів азоту. *Сучасні технології в тепловій енергетиці: Матеріали XIX Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 20 – 23 квітня 2021 р. Київ, 2021р. С. 195-196.*

9. Абдулін М. З., Куник А. А., Кобилянська О. О. Нові види резервного та аварійного палива. *Проблеми екології та експлуатації об'єктів енергетики: Матеріали XXX Міжнародної конференції, м. Київ, 19 -20 листопада 2020 р. Київ: Інститут технічної теплофізики, 2020. С.137-142.*

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 Кобилянської Ольги Олександрівни “Підвищення ефективності робочого процесу струменево-нішевих пальників за рахунок домішок водню”, 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 КПІ ім. Ігоря Сікорського Теплоенергетика зі спеціальності 144 Теплоенергетика.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Підвищення ефективності робочого процесу струменево-нішевих пальників за рахунок домішок водню”, подану Кобилянською Ольгою Олександрівною 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., завідувач кафедри теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Черноусенко Ольга Юріївна;

Члени:

Рецензенти:

к.т.н., доц., доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Припула Наталя Олександрівна;

к.т.н., доц., доцент кафедри теплової та альтернативної енергетики НН ІАТЕ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Романова Катерина Олександрівна;

Офіційні опоненти:

к.т.н., с.н.с., заступник директора з наукової роботи Інституту газу
Національної академії наук України, Сміхула Анатолій Володимирович;

к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Інституту технічної
теплофізики Національної академії наук України, Меранова Наталія Олегівна.

Головуючий на засіданні
д.т.н., професор,
завідувач кафедри теплової та
альтернативної енергетики НН ІАТЕ
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”



Ольга ЧЕРНОУСЕНКО

Вчений секретар
кафедри теплової та
альтернативної енергетики НН ІАТЕ
Національного технічного
університету України
“Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського”
к.т.н., доцент



Андрій СОЛОМАХА