

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
« Квazидиференціальний кондуктивний калориметр
вимірювання теплоти згоряння»
Назаренка Олега Олексійовича,

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.11.04 – прилади та методи вимірювання теплових величин.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

Стрімке зростання цін на енергоносії стимулює використання різних видів палива для отримання теплової енергії. При використанні традиційних видів палива та альтернативних видів біопалива, системи та засоби вимірювання теплоти згоряння є важливими для їх використання в системах теплогенерації з підтримкою високого рівня енергоефективності.

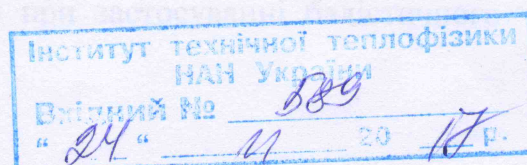
Наявність нових приладів та систем вимірювання теплоти згоряння палива, які мають високу швидкодію та точність отриманих результатів, дає змогу оцінити доцільність використання певних видів палива та підвищити енергоефективність теплоенергетичних установок при їх використанні.

В Україні власних розробок систем вимірювання калорійності палива обмаль, а розроблені системи не відповідають вимогам автоматизації, швидкодії та точності проведених вимірювань теплоти згоряння палива.

Дисертаційна робота є важливою і актуальною для теплоенергетики, оскільки спрямована на підвищення ефективності використання традиційного та альтернативного палива в енергетиці України.

2. Структура та обсяг роботи

Дисертацією є рукопис, який складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків, які містять інформацію про практичне використання результатів. Загальний обсяг дисертаційної роботи викладено на 212 сторінках, 152 бібліографічних найменувань, 42 рисунків та 9 таблиць.



У **вступі** наведено необхідні структурні елементи дисертації, а саме: сформульовано актуальність теми, наукову новизну і практичне значення роботи, дані про особистий внесок здобувача, перелік публікацій, відомості про апробацію результатів та впроваджень.

У **першому розділі** виконано порівняльний аналіз відомих засобів і методів вимірювання теплоти згоряння палива. Розглянуто принципи та способи визначення калорійності палива та наведено класифікацію калориметрів в залежності від теплового режиму, способу спалювання та принципу дії. На підставі проведеного аналізу сформульовано мету і завдання дослідження, намічено шляхи розроблення та оптимізації калориметричних систем, напрями подальшої автоматизації та вдосконалення способів та засобів вимірювання теплоти згоряння.

У **другому розділі** змодельовано динаміку теплових процесів в калориметрі та досліджено вплив зовнішніх факторів на похибку вимірювання. Виконано порівняння процесів тепловиділення в диференціальному та квазидиференціальному калориметрах та детально описано конструкцію, доцільність та переваги застосування квазидиференціальної схеми. За методом електротеплової аналогії змодельовано квазидиференціальний калориметр, що дало змогу визначити оптимальні параметри та режими роботи калориметра.

У **третьому розділі** описано квазидиференціальний кондуктивний калориметр КТС-4, його конструкцію та основні технічні характеристики. Детально описано складові частини калориметра та комбінації деяких його структурних елементів. Описано методику налаштування калориметра та вказано на внесення змін у технологію виготовлення вимірювальної калориметричної оболонки за рахунок чого збільшується швидкодія вимірювання калорійності палива без погіршення точності.

У **четвертому розділі** наведено результати досліджень метрологічних характеристик розроблених калориметрів. Виконано дослідження та подано результати підвищення швидкодії вимірювання при застосуванні балістичного

методу, а також результати великого обсягу досліджень теплотворної здатності різноманітних видів палива та доцільність їх використання.

В цілому, дисертація Назаренка О.О. характеризується завершеністю, вдалою структурою і логічною послідовністю викладення матеріалу. Висновки у розділах, а також загальні висновки відповідають отриманим у дисертації науковим і практичним результатам.

3. Наукова новизна одержаних результатів:

- вперше запропоновано та використано квазідиференціальний метод побудови калориметра, що дало змогу зменшити похибки вимірювань;
- вперше запропоновано модель квазідиференціального калориметра з використанням методу електротеплової аналогії, що дало змогу дослідити вплив зовнішніх факторів на похибки вимірювань;
- вперше розроблено метод зменшення неконтрольованого теплообміну та аксіальних тепловтрат шляхом організації активної адіабатної теплоізоляції торців реакційної комірки, що дозволяє підвищити точність вимірювання кількості теплоти в диференціальному калориметрі;
- вперше запропоновано спосіб зменшення теплового опору теплометричної чутливої оболонки, що дозволяє вдвічі підвищити швидкість отримання результатів калориметричного експерименту;
- розвинуто метод динамічного вимірювання імпульсного тепловиділення в бомбових калориметрах, що дозволяє зменшити час опрацювання результатів вимірювання теплотворної здатності палива.

4. Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів забезпечується коректністю, повнотою і адекватністю застосованими методами досліджень.

Достовірність практичної частини дисертації підтверджена позитивним досвідом впровадження результатів дисертаційної роботи в системах вимірювання калорійності палива, про що свідчать відповідні акти впровадження та результати їх метрологічної атестації.

5. Практичне значення одержаних результатів.

Цінністю наведеної дисертаційної роботи є підтвердження наукових досліджень отриманими практичними результатами. Практичним результатом є розроблення і впровадження зразків квазідиференціальних калориметрів, виконання їх метрологічної атестації, що дає змогу здійснити імпортозаміщення даних засобів вимірювання.

Є можливість у подальшому виконати дослідження при вимірюванні теплоти згоряння палив, з метою ефективного використання альтернативних видів палива.

6. Повнота викладення в дисертації наукових положень, висновків рекомендацій.

За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, зокрема одна монографія, 4 статті у наукових фахових виданнях, 2 статті у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз, 6 наукових праць у вигляді тез міжнародних науково-технічних конференцій, 2 патенти України на винахід.

Зміст автореферату і основних положень дисертації є ідентичними.

7. Зауваження щодо змісту й оформлення дисертації:

1. Технічні характеристики калориметрів згоряння, наведені в порівняльній таблиці, не дають повної уяви про час підготовки до калориметричного експерименту.

2. У тексті дисертації не цілком розкрито, чому квазідиференціальний метод, запропонований автором, є кращим за відомі ентальпійні методи проведення досліджень.

3. Запропонована в третьому розділі конструкція калориметра має досить складну будову, вимагає складної технології виготовлення. Конструкція теплового блоку калориметра повинна передбачати можливість експериментального підбору параметрів відповідних компонент для компенсації можливого розсіювання характеристик деяких технологічно важко відтворюваних елементів, наприклад повітряних зазорів.

3. Викликає сумнів наведені в таблиці 3 (автореферату) достатньо малі значення вологості досліджуваних біологічних палив.

4. У четвертому розділі недостатньо уваги приділено балістичному або експрес-методу вимірювання, хоча він є перспективним для підвищення швидкодії вимірювань в калориметрах.

5. У висновку до роботи п.1 вказано, що порівняльний аналіз існуючих видів калориметричних систем дає змогу визначити напрями вдосконалення калориметрів, але по факту напрями вдосконалення визначають також і методи розроблення систем вимірювання величин.

6. До оформлення роботи є зауваження:

- зображення окремих елементів конструкції на деяких рисунках бажано було б збільшити, можливо за рахунок спрощення несуттєвих деталей.

Наведені зауваження не є принциповими та не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи «Квазидиференціальний кондуктивний калориметр вимірювання теплоти згоряння» Назаренка О.О.

8. Висновки.

Дисертаційна робота « Квазидиференціальний кондуктивний калориметр вимірювання теплоти згоряння» Назаренка Олега Олексійовича є завершеним науковим дослідженням, що містить отримані особисто здобувачем нові наукові і практичні результати, які направлені на підвищення ефективності використання традиційних та альтернативних видів палива.

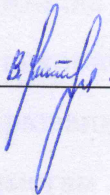
Назаренко О.О. продемонстрував глибокі знання загальноінженерних навчальних дисциплін, математичну підготовку, що підтверджує вдале використання чисельних методів та використання сучасних обчислювальних засобів, уміння сформулювати наукове завдання, опрацювати і узагальнити результати теоретичних і експериментальних досліджень у вигляді наукових статей і матеріалів доповідей наукових конференцій. Апробовано результати дисертації на міжнародних науково-технічних конференціях. Результати досліджень достат-

ньо повно відображено в публікаціях і обговорено на спеціалізованих конференціях.

На підставі вищевказаного вважаю що дисертаційна робота «Квазидиференціальний кондуктивний калориметр вимірювання теплоти згоряння» відповідає вимогам пунктів 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Кабінетом Міністрів України 24 липня 2013 р. №567 (зі змінами) щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Назаренко Олег Олексійович, заслуговує присвоєння йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.04 – прилади та методи вимірювання теплових величин.

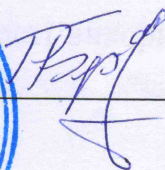
Офіційний опонент

кандидат технічних наук, доцент, проректор
Національного університету
«Львівська політехніка» Міністерства освіти
і науки України

 В.Я. Крайовський

Підпис засвідчую
Вчений секретар



 Р.Б. Брилинський