

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

*Полозенко Ніни Петрівни*

*«Моделювання процесів тепломасопереносу в пальникових пристроях з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я»,*

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел та додатків. Обсяг роботи становить 160 сторінок, включаючи 59 ілюстрації та 16 таблиць. Перелік використаних літературних джерел містить 161 найменування.

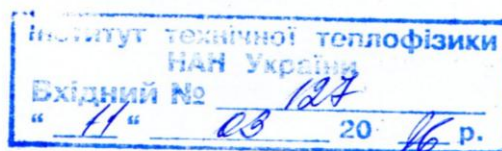
### 1. Структура дисертації

У *вступі* представлено основні структурні елементи дисертаційної роботи, а саме: сформульовано мету та завдання досліджень, наведено загальну характеристику роботи, відмічено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів.

У *першому розділі* наведено результати аналізу існуючих теоретичних і експериментальних досліджень робочих процесів в пальникових пристроях з плоскими стабілізаторами полум'я. Проаналізовано роботи, в яких розглядаються особливості газодинамічної та теплової структури потоку і характер вигорання палива в пальниках з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я.

На основі виконаного аналізу сформульовано основні завдання досліджень.

У *другому розділі* викладено особливості методики математичного моделювання процесів переносу в пальникових пристроях з ешелонованими стабілізаторними решітками. Представлена математична модель досліджуваних процесів, що включає рівняння руху, неперервності, енергії для реагуючих турбулентних потоків, рівняння збереження маси компонент суміші та рівняння стану багатокомпонентної суміші.



Описано спеціальні методичні дослідження, присвячені порівняльному аналізу різних підходів до моделювання турбулентних течій, результати яких обґрунтовують вибір для подальших досліджень підходу *DES*.

У даному розділі наводиться також опис експериментального стенду та методики проведення експериментів.

У *третьому розділі* висвітлюються результати комп'ютерного моделювання структури течії палива і окиснювача, а також результати дослідження впливу на структуру та характеристики течії основних конструктивних і режимних параметрів стабілізаторних решіток в пальниках з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я. У ході досліджень розглядалися різні типи ешелонованих стабілізаторних решіток, різні умови течії палива та окиснювача, крім того проводились зіставлення з відповідними даними для неешелонованих решіток.

У *четвертому розділі* наводяться результати досліджень процесів сумішоутворення палива та окиснювача і формування температурних полів продуктів горіння в пальниках з різними типами ешелонованих стабілізаторних решіток.

Дисертаційна робота Полозенко Н.П. характеризується логічною послідовністю та завершеністю. Висновки за окремими розділами, а також загальні висновки по роботі відповідають поставленим завданням та отриманим науковим і практичним результатам.

## 1. Актуальність теми дисертації

Однією із важливих проблем розробки і впровадження енергоощадних технологій на підприємствах комунальної та промислової теплоенергетики України є проблема підвищення ефективності спалювання палива в котельних установках. При застосуванні пальникових пристроїв із стабілізаторами полум'я основні труднощі у вирішенні цієї проблеми пов'язані з наявністю в таких пальникових пристроях ефектів порушення симетрії течії в системі стабілізаторів полум'я, які спостерігаються при досить високому ступені загромождження стабілізаторами прохідного перерізу каналу, зі складністю забезпечення певних темпе-

ратурних профілів в зоні горіння тощо. Пальникові пристрої з ешелонованими стабілізаторними решітками дають можливість усувати вказані труднощі. Наразі широке застосування таких пристроїв є обмеженим, насамперед, через відсутність спеціальних комплексних теплофізичних досліджень таких систем. Вказане обумовлює *актуальність* даної роботи як в науковому, так і прикладному аспектах.

## 2. Мета і завдання досліджень

Мета дисертаційної роботи Полозенко Н.П. полягає у встановленні закономірностей течії, сумішоутворення і формування температурних полів зони горіння в пальникових пристроях стабілізаторного типу зі струменевою подачею палива в зносячий потік повітря при ешелонованому розташуванні плоских стабілізаторів полум'я і розробка на цій основі рекомендацій щодо застосування даних пристроїв.

Основні завдання, які підлягали вирішенню для досягнення поставленої мети, можна сформулювати таким чином:

Для досягнення поставленої мети вирішенню підлягали такі завдання:

1. Дослідити характеристики ізотермічної течії в пальниках з ешелонованими за ступінчатою та гребінчатою схемами решітками плоских стабілізаторів полум'я.
2. Виявити основні особливості структури течії в умовах горіння палива при ешелонованому розташуванні стабілізаторів полум'я в пальниках і виконати порівняльний аналіз із відповідними даними для ізотермічних умов.
3. Встановити закономірності сумішоутворення палива і окиснювача в пальниках з різними типами ешелонованих решіток плоских стабілізаторів полум'я.
4. Виконати дослідження особливостей формування температурних полів зони горіння при ешелонованому розташуванні стабілізаторів полум'я.
5. Виявити закономірності впливу на характеристики досліджуваних процесів таких факторів, як величина кроку зміщення стабілізаторів один відно-

сно одного по потоку, значення коефіцієнта загромодження стабілізаторами прохідного перерізу каналу, коефіцієнта надлишку повітря та ін.

6. Виконати методичні дослідження щодо вибору підходу до комп'ютерного моделювання фізичної ситуації, яка розглядається, та щодо визначення адекватної моделі турбулентного переносу.

### 3. Наукова новизна дисертаційної роботи

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у встановленні основних закономірностей течії, сумішоутворення і формування температурних полів в пальниках з різними типами ешелонування стабілізаторів полум'я, а також у розробці засобів впливу на характеристики перебігу вказаних процесів.

*Основні наукові результати полягають у наступному:*

- Встановлено закономірності ізотермічної течії палива та окиснювача в пальниках зі струменевим проникненням палива в зносячий потік повітря при ступінчатому та гребінчатому розташуванні плоских стабілізаторів полум'я в ешелонованих решітках.
- Одержано дані щодо характеристик течії в пальниках з ешелонованими решітками плоских стабілізаторів полум'я в умовах реагуючих потоків.
- Для різних типів ешелонування стабілізаторів полум'я в пальникових пристроях виконано аналіз особливостей процесу сумішоутворення палива та окиснювача і проведено зіставлення з даними, що відповідають розташуванню торців стабілізаторів в одній площині.
- Методами математичного моделювання встановлено закономірності зміни характеристик робочого процесу пальникових пристроїв з ешелонованим розташуванням плоских стабілізаторів полум'я при варіюванні таких параметрів, як крок зміщення стабілізаторів  $L_{зм}$ , коефіцієнт загромодження прохідного перерізу каналу  $k_f$ , коефіцієнт надлишку повітря  $\alpha$  тощо.
- За результатами експериментальних досліджень та комп'ютерного моделювання показано, що застосування ступінчатого ешелонування плоских стабілізаторів полум'я в пальниках дозволяє зміщувати ядро факелу до однієї зі

стінок амбразури та забезпечувати підвищені рівні температури у відповідних зонах.

#### 4. Практична цінність дисертаційної роботи

визначається тим, що розроблені в дисертаційній роботі рекомендації щодо застосування пальників з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я впроваджено в НВК «Струменево-нишова технологія» при розробці пальникових пристроїв до котлів ПТВМ-30, ТВГ-8, ДКВР-10 та ін.

#### 5. Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень дисертаційної роботи

Обґрунтованість та достовірність наукових результатів дисертаційної роботи забезпечена використанням сучасних методів теоретичних та експериментальних досліджень, коректністю фізичних припущень, задовільним узгодженням результатів розрахункових досліджень з результатами інших авторів та існуючими експериментальними дослідженнями, апробацією результатів роботи на міжнародних наукових конференціях та семінарах.

Дисертація й автореферат цілком відповідають паспорту спеціальності 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

#### 6. Повнота викладу основних результатів опублікованих результатів в опублікованих працях

Основні результати роботи опубліковано в 23 друкованих наукових працях, у тому числі, в 6 публікаціях у фахових виданнях України, одній статті в журналі, що входить до наукометричних баз даних, та 16 публікаціях в збірниках наукових праць за матеріалами конференцій.

Персональний внесок дисертанта в роботах, опублікованих у співавторстві, відображено у авторефераті.

Зміст автореферату й основних положень дисертації ідентичні.

#### Зауваження по дисертації

1. Висновки за розділами дисертації мали б бути більш розгорнутими та інформативними. Хоча загальні висновки по роботі сформульовані досить детально та ґрунтовно.

2. Наведену в другому розділі дисертаційної роботи математичну модель процесів, що розглядаються, слід було б доповнити відповідними граничними умовами, не обмежуючись їх словесним описом. Чи не доцільно було б розглядати граничні умови на вході в стабілізатори, а не постійні швидкості на вході в газоподавальні отвори?
3. В роботі значну кількість ілюстрацій наведено в польовій формі. Бажано було б розширити представлення одержаних даних у графічній формі, яка в багатьох випадках є більш наочною.
4. Бажано було б навести більш конкретні рекомендації стосовно впливу параметрів пальника на характеристики його ефективності та провести оцінку перспектив широкого впровадження запропонованих пальникових пристроїв в комунальну та промислову енергетику.

7. Висновок про відповідність дисертації вимогам п. 12 «Порядку при-судження наукових ступенів та вченого звання старшого наукового співробітника»

Зроблені вище зауваження не є принциповими і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, яка рецензується.

Дисертаційна робота Полозенко Н.П. «Моделювання процесів тепломасопереносу в пальникових пристроях з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я» є завершеною науковою працею, що містить отримані особисто здобувачем нові наукові положення, які вирішують важливу проблему дослідження процесів тепломасопереносу в пальникових пристроях з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я та застосування їх в практику.

Дисертаційна робота Полозенко Н.П. відповідає паспорту спеціальності 05.14.06. – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика і профілю спеціалізованої вченої ради Д 26.224.01.

На підставі проведеного аналізу дисертаційної роботи Полозенко Ніни Петрівни «Моделювання процесів тепломасопереносу в пальникових пристроях з ешелонованим розташуванням стабілізаторів полум'я» можна зробити висновок про те, що за актуальністю розв'язання проблеми, отриманими новими науковими результатами і практичною цінністю вона відповідає встановленим вимогам, а її автор, Полозенко Н.П., заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

Офіційний опонент  
доктор технічних наук, професор  
завідувач кафедри теплотехніки та енергозбереження  
Інституту енергозбереження та енергоменеджменту  
Національного технічного університету України «КПІ»  
МОН України

В.І. Дешко

Підпис Дешка Валерія Івановича засвідчую:

Вчений секретар НТУУ «КПІ»



А.А. Мельниченко