

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гомана Віталія Олександровича  
«Підвищення ефективності процесів створення та спалювання композиційного  
палива за допомогою гідрокавітаційної активації»,  
що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук  
за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика

### 1. Актуальність обраної теми

На цей час енергетичні потреби українських промислових і комунальних підприємств практично повністю задовольняються за рахунок видобувних видів палива, головним чином – нафти та природного газу. Вичерпання їхніх власних запасів та необхідність збільшення імпорту значно впливають на всі сфери життєдіяльності. Іншою, не менш важливою проблемою є масштаб негативного впливу промислових і комунальних підприємств на навколишнє середовище, кількість накопичених відходів та забруднення ґрунтів, води і атмосферного повітря. Виходячи з цього, важливим завданням є раціональне використання вуглеводневих палив та відходів різноманітного походження, їх синтез у складі композиційного штучного палива з пошук енергоресурсів походження та використання або. Підвищення ефективності процесів створення та спалювання таких сумішей, в тому числі з високим вмістом вологи, є актуальною науково-практичною задачею.

В дисертаційній роботі запропоновано використання гідрокавітаційної активації для покращення споживчих характеристик створюваних композиційних палив та енергоекологічних показників їх спалювання. Використання даного методу дозволяє отримувати високоякісні паливні суміші на основі некондиційних вуглеводнів з можливістю одночасної вогневої утилізації промислових відходів різноманітного походження. Таким чином, тема даної дисертаційної роботи є актуальнюю.

Bx 52/192  
6/9 10.10.2019

## **2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації**

Наукові положення, висновки та рекомендації, які сформульовано у дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими і достовірними, що підтверджено опрацюванням значної кількості наукових робіт вітчизняних та зарубіжних вчених.

Здобувач виконав детальний огляд та аналіз інформації стосовно існуючих технологій та обладнання для створення і спалювання композиційних палив. За результатами аналітичного огляду сформульовано основні вимоги до устаткування для використання в якості енергоресурсу композиційного палива: високий ресурс робочих органів, інтенсивна гідрокавітаційна обробка, забезпечення якісних реологічних і енергоекологічних характеристик паливної композиції, високоякісне розпилювання палива в процесі підготовки до спалювання, відповідність складу димових газів діючим екологічним нормативам.

Автором також визначено критерії оцінки якості паливної суміші, основними з яких є рівень теплотворної здатності, реологічні властивості, стабільність одержуваних палив та ККД енергоустановки, на якій відбувається їх спалювання.

Міра обґрунтованості обраних методів і результатів досліджень, а також наукових положень та висновків дисертації відповідає вимогам поставлених задач.

## **3. Достовірність одержаних результатів**

Достовірність отриманих наукових результатів роботи підтверджено порівнянням результатів чисельних досліджень з власними експериментальними даними, а також порівнянням з результатами інших авторів.

Підтвердженням достовірності та значимості отриманих результатів є їх апробація на науково-практичних конференціях, публікація в фахових виданнях, впровадження результатів досліджень на вітчизняних промислових підприємствах, а також наявністю патентів на винаходи.

#### **4. Основні результати наукових досліджень та наукова новизна дисертації**

Наукова новизна досліджень і результатів дисертаційної роботи полягає в наступному:

- Вперше розроблено методологію визначення впливу ГКА на споживчі та енергоекологічні властивості ШКРП з високим вмістом відходів різного походження, використання якої дозволяє встановити ефективні режими роботи обладнання під час створення, розпилювання та спалювання паливних сумішей;
- Вперше визначено вплив ГКА на теплові, гідродинамічні, фізико-хімічні процеси, енергетичні та екологічні показники процесів створення та спалювання паливних емульсій і суспензій з високим вмістом промислових відходів за допомогою створеного експериментального енерготехнологічного комплексу;
- Вперше визначено необхідний рівень інтенсивності ГКА для отримання ШКРП із заданими споживчими та енергоекологічними властивостями;
- Вперше встановлено залежність теплотворної здатності ШКРП на основі кубових залишків нафтопереробки з додаванням мулових осадів комунальних очисних споруд від режиму гідрокавітаційної обробки під час його виготовлення, що дозволило визначити ефективні режими роботи гідрокавітаційного обладнання при створенні та спалюванні цього виду енергоресурсу.

#### **5. Практичне значення результатів дисертаційної роботи**

Практичне значення полягає в наступному:

- запропоновано та виготовлено новий тип гідрокавітаційного пристрою для обробки рідин (патент України № 113894), який дозволяє отримувати паливні композиції з заданими теплофізичними та високими споживчими властивостями;
- створено новий тип гідровихової форсунки-активатора з підвищеним експлуатаційним ресурсом та здатністю розпилювати високов'язкі ШКРП з вмістом твердої фази до 72 % за витрат до 50 кг/год, що відкриває перспективи широкого застосування таких палив в енергоустановках малої потужності;

- розроблено спосіб виготовлення та спалювання водовугільного палива (патент України № 114935), яке відрізняється високими калорійністю та якістю розпилювання, що забезпечують надійне запалювання та горіння без використання підсвічування під час спалювання, а також низькою в'язкістю і задовільною седиментаційною стійкістю для здійснення трубопровідного транспортування і тривалого зберігання;

- впроваджено методологію гідрокавітаційної активації під час створення та спалювання ШКРП на основі некондиційних вуглеводнів та мулових осадів комунальних очисних споруд. Промислові випробування, що проведено з використанням створеного енерготехнологічного комплексу та парового котла Е-1,0-0,9Г-3(Е), який укомплектовано розробленим пальниковим пристроєм на основі гідровихрової форсунки, довели ефективність використання ГКА для розв'язання як екологічних проблем утилізації водовмісних відходів, так і економічних – економія до 10 % вуглеводневої сировини під час виробництва теплової енергії.

## **6. Повнота викладення результатів дисертації в публікаціях**

Основний зміст дисертаційної роботи викладено в 18 публікаціях, з яких: 5 статей (3 – в журналах і збірниках, внесених до переліку спеціалізованих видань України, де можуть публікуватися результати дисертаційних робіт, 1 – у виданні, що індексується в наукометричній базі Scopus, 1 – в закордонному журналі, що індексується в наукометричній базі Web of Science); 2 патенти України на винахід; 11 матеріалів наукових конференцій.

Автореферат достатньо повно відображає основні наукові та практичні результати дисертації. Основний зміст автореферату ідентичний змісту основних положень дисертаційної роботи.

## **7. Апробація результатів дисертації**

Матеріали дисертаційної роботи доповідалися та обговорювались на: конференції молодих вчених і спеціалістів «Сучасні проблеми машинобудування»

(Харків, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019); 3-й науково-практичній конференції «Сучасні тенденції і технології видобутку, виробництва, переробки і використання вугільних і вуглеводневих палив у промисловості та енергетиці» (Алушта, 2013); третьому міжнародному геологічному форумі «Актуальні проблеми і перспективи розвитку геології: наука і виробництво» (Коблеве, 2016); V міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених та спеціалістів «Інноваційні шляхи модернізації базових галузей промисловості, енерго- і ресурсозбереження, охорона навколишнього природного середовища» (Харків, 2016); 11<sup>th</sup> Conference of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (Lisbon, Portugal, 2016), 6<sup>th</sup> International Conference of Sustainable Development (Rome, Italy, 2018).

## **8. Оформлення дисертації**

Дисертація являє собою рукопис, обсягом 172 сторінки машинописного тексту, зокрема 132 сторінок основного тексту. Дисертаційна робота складається зі вступу, основної частини з чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел з 107 найменувань та 3 додатків.

Дисертація і автореферат написані відповідно до вимог до науково-технічних текстів. Автореферат є ідентичним за змістом з викладеними положеннями дисертаційної роботи та достатньо повно відображає всі наукові результати, які отримані здобувачем.

## **9. Основні зауваження по дисертаційній роботі**

1. З тексту дисертації не зрозуміло, яке співвідношення енерговитрат на ГКА з приростом теплотворної здатності ШКРП після ГКА? Наведені на с. 108 результати дають тільки енерговитрати.

2. Сприйняття методології визначення впливу ГКА на споживчі та енергоекологічні властивості ШКРП в тексті автореферату значно ускладнюється відсутністю схеми алгоритмів визначення ефективності застосування

гідрокавітаційної активації при створенні та спалюванні композиційного палива, які наведено в дисертаційній роботі.

3. На с. 88 у фрагменті «...на першому етапі проводиться визначення фізико-хімічних властивостей паливних компонентів – вуглеводневої сировини та рідини, яка додаватиметься в якості водної фази» більш придатним виглядає термін «...водного розчину».

4. Формула (3.1) на с. 84 дисертації визначає вклад декількох факторів, а не виключно ГКА, як наголошує автор у тексті: «Використання даної формули дозволяє визначити відсоткове збільшення питомої теплоти згоряння композиційного палива при його створенні з використанням ГКА...».

5. На стор. 109 в назві рисунку 3.7 вказано: «Пульт керування процесами виробництва композиційного палива». Більш коректно було б замінити слово «виробництва» на «створення».

6. В таблиці 4.8 не наведено питомої теплоти згоряння вихідного палива, що ускладнює порівняння енергетичних показників створених паливних зразків з вихідним вуглеводнем.

7. В підрозділі 4.2 при дослідженнях процесів створення та спалювання водовугільних паливних сумішей на основі високозольного вугілля не показано, як саме зольність вугільного компоненту впливає на стабільність одержуваного композиційного палива.

## **10. Загальний висновок по дисертаційній роботі**

На основі розгляду дисертації, автореферату та наукових публікацій здобувача вважаю, що рецензована дисертаційна робота виконана на актуальну тему та є закінченим науковим дослідженням. Наведені зауваження не впливають на високу позитивну оцінку роботи у цілому і зумовлені широким колом досліджених автором питань та їх складністю.

Дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні та є значною працею, яка містить нові науково обґрунтовані результати в галузі теплоенергетики,

а також розробки пристрій та обладнання для промислового впровадження нових ресурсозберігаючих екологічно безпечних технологій.

Вважаю, що представлена до захисту дисертація на тему «Підвищення ефективності процесів створення та спалювання композиційного палива за допомогою гідрокавітаційної активації» відповідає вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затверженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 23 липня 2013 року, а її автор Гоман Віталій Олександрович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика.

Офіційний опонент  
кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник,  
доцент кафедри аерокосмічної теплотехніки  
Національного аерокосмічного університету  
ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»

I. I. Петухов

Підпис доцента Петухова І. І. засвідчує

Учений секретар Національного аерокосмічного  
університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ»,  
канд. філос. наук, доцент

С. Е. Чмихун

