

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Давидова Сергія Леонідовича «Обґрунтування параметрів процесу перетворення вуглецевмісного гетерогенного середовища в газ під впливом енергії плазми», представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнича механіка»

Відгук складено на основі вивчення дисертаційної роботи, автореферату, опублікованих здобувачем результатів наукових досліджень, а також матеріалів, які підтверджують впровадження результатів роботи.

Дослідження проводились в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України відповідно до концепції державних програм та планів науково-дослідних робіт за безпосередньою участю здобувача.

Актуальність теми роботи, її зв'язок з науковими програмами, пріоритетними напрямками науки і техніки. Актуальність теми дисертації та поставлених наукових завдань полягає в тому, що проблема переходу вугільної галузі на нові еколого- та ресурсозберігаючі технології посідає в Україні найбільш важливе місце, що, на даний час та в майбутньому, буде гарантувати енергетичну безпеку держави і достатність головних експортних продуктів. Сучасний стан та світові тенденції розвитку сировино-енергетичного комплексу вказують на великі перспективи перетворення вугілля в газ як важливого додаткового джерела енергії. Незважаючи на значний досвід у технології перетворення вуглецевмісного середовища в газовий стан під дією енергії плазми, до цього часу ще немає цілісної картини впливу різних природних і технічних факторів на цей процес. Тому сформульовані автором мета роботи та наукові ідеї дозволяють бачити попереднє розв'язання завдання встановлення раціональних та екологічно безпечних параметрів перетворення вугілля, що визначають динаміку різних схем вводу енергії в реакційний простір. Вочевидь, що останній аспект у постановці такої мети досить поширений, проте використання фізичного і математичного моделювання з урахуванням впливу електромагнітних та температурних полів плазми являє новий підхід, а також передбачає більш гли-

боке тлумачення фізичних явищ, які супроводжують перетворення вуглецевмісного середовища в газ.

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень до 2020 року: «Рациональне природокористування» та «Енергетика і ефективність» і є складовою частиною держбюджетних і госпдоговірних НДР Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України: «Дослідити та встановити параметри плазмодугових реакторів і процесів газифікації мінеральних середовищ, що вміщують вуглець, в тому числі відходи вуглезбагачення» (№ДР 0109U001725); «Науково-технічне обґрунтування параметрів і удосконалення технічних рішень пристроїв паро-плазмової переробки мінеральних вуглецевмісних середовищ, в тому числі відходів вуглевидобутку і вуглезбагачення» (№ ДР 0111U005129); «Наукове обґрунтування параметрів процесів та технічних засобів енергоперетворень вуглецевмісних середовищ газифікацією в електромагнітних полях дугової плазми» (№ ДР 0115U002283), теми (№ ДР 0114U002087) по замовленню ДП «Діпрококс» (м. Харків). Автор дисертації виконував важливі розділи зазначених науково-дослідних робіт.

Оцінюючи наукові результати дисертаційної роботи, слід вказати на низку позитивних передумов, що забезпечують якість отриманих результатів при розв'язанні поставленої науково-технічної задачі. По-перше, автор обґрунтовано підійшов до вирішення основних задач дисертаційної роботи, використовуючи комплекс ефективних методів досліджень. Особливо необхідно визначити великий обсяг досліджень, присвячених математичному моделюванню гідрогазодинамічних процесів та тепломасопереносу. По-друге, не зважаючи на низький рівень вивченості проблеми та відсутність масштабних вітчизняних експериментів, автору вдалося зазначити концептуальні напрями підвищення ефективності перетворення в газовий стан під дією енергії плазми екологічно шкідливого вуглецевмісного середовища.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, отриманих в дисертації, підтверджується коректним застосуванням фундаментальних положень та законів гідрогазодинаміки та тепломасопереносу; коректним застосуванням методів математичної статистики; узгодженістю теоретичних по-

ложень з результатами експериментальних досліджень, результатами апробації розробок і рекомендацій на реальних об'єктах.

Наукові положення дисертаційної роботи мають новизну і достатньо обґрунтовані. Обґрунтованість наукових положень підтверджена результатами вирішення поставлених у роботі задач, що розв'язувались коректними методами. Сформульовані у дисертації наукова новизна, практична цінність виконаних досліджень та висновки і рекомендації достатньо повно відображають основні результати роботи.

Дисертантом особисто одержані наступні найсуттєвіші наукові результати:

- вперше встановлені залежності, які характеризують вплив температури конверсії вуглецю, температури в реакційному просторі, коефіцієнта витрати окиснювача, складу вхідної сировини на склад і вихід газової фази, що дозволило обґрунтувати раціональні параметри дії енергії плазми, які забезпечують максимальними вихід газової фази та її теплотворну здатність;

- вперше встановлені залежності зміни енергетичних витрат в сумісних процесах плазмоутворення, термоперетворень та генерації окиснювача, що дозволяє покращити техніко-економічні показники перетворень середовища;

- вперше встановлені закономірності зміни швидкості реакційних процесів, продуктивності перетворень вуглецевмісного середовища від температури та характеру теплообміну в реакційному просторі, що дозволило обґрунтувати конструктивні параметри плазмових реакторів.

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у наступному:

- доведеній доцільності пароплазмового перетворення вуглецевмісного середовища для вирішення проблем його екологічно безпечного і раціонального використання;

- розробці методики розрахунку основних параметрів плазмодугового реактора для перетворення вуглецевмісного дисперсного середовища;

- розробці методики розрахунку енергетичних і економічних показників процесів плазмової газифікації вуглецевмісного середовища.

Повнота викладу результатів досліджень в опублікованих працях.

Основні наукові положення і результати дисертаційної роботи опубліковано у 22 наукових працях, з яких 10 – в фахових наукових виданнях, 2 – входять в наукометричні бази, без співавторів – 4, 7 – в тезах доповідей на конференціях, 5 патентів України.

Автореферат дисертації Давидова С.Л. повністю відображає зміст дисертаційної роботи.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, 5-ти розділів, висновків і 10 додатків, в тому числі 51 рисуноків, 25 таблиць, списку використаних джерел з 113 найменувань і викладена на 188 сторінках машинописного тексту.

Текст дисертації викладено логічно, грамотною технічною мовою.

Відповідність змісту дисертації паспорту спеціальності 05.15.09 – Геотехнічна і гірничча механіка.

Зміст дисертації відповідає паспорту спеціальності 05.15.09 – Геотехнічна і гірничча механіка (затверджено постановою Президії ВАК України № 47–08/6 від 14.06.2007 р.).

Дискусійні положення та зауваження:

1. Немає чіткого обґрунтування вибору методу математичного моделювання та відповідного програмного забезпечення для проведення розрахунків, а також відсутня оцінка їх точності.

2. При виконанні розрахунків за емпіричними залежностями не доведена можливість їх використання для існуючих фізико-хімічних і технологічних умов перетворень вуглецевмісного середовища.

3. При виконанні фізичного моделювання та експериментальних досліджень плазмохімічних процесів, конструкція експериментального стенда не узгоджена з теорією подібності, також відсутні дані про дотримання відповідних критеріїв і індикаторів подібності при проведенні досліджень.

4. У висновках до третього розділу дисертації наведені досить точні дані про зростання швидкостей реакцій перетворення та скорочення часу конверсії полідисперсних часток коксового залишку при підвищенні температури газів у камері реактора. Однак, на жаль, автор не уточнює для вугілля якого складу і властивостей характерні дані зміни.

5. Оцінку економічної ефективності застосування в промисловій енергетиці запропонованої технології пароплазмової газифікації вугілля доцільно виконувати не тільки шляхом її порівняння з «базовою» технологією, а й відповідно до прийнятих в закордонній інженерній практиці загальносвітових

економічних критеріїв (чиста дисконтна вартість, внутрішня норма прибутку, термін окупності).

Загальний висновок. Зазначені недоліки й зауваження щодо дисертаційної роботи Давидова Сергія Леонідовича не носять принципового характеру та не впливають на її позитивну оцінку. В цілому робота представляє самостійне, завершене наукове дослідження, а її основні положення є науково обґрунтованими, достовірними й корисними як у теоретичному, так і в практичному аспектах.

На підставі вищевикладеного вважаю, що дисертаційна робота «Обґрунтування параметрів процесу перетворення вуглецевмісного гетерогенного середовища в газ під впливом енергії плазми», відповідає спеціальності 05.15.09 – Геотехнічна і гірнична механіка, являє собою завершену науково-дослідну роботу, відповідає вимогам п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» МОН України, а її автор Давидов С.Л. за вирішення актуальної наукової задачі – встановлення закономірностей, що характеризують зміну кількості і складу газової фази від температури, співвідношення мас реагуючих компонентів і властивостей середовища, що окиснює, обґрунтування параметрів пароплазменної дії на вуглецевмісне середовище для подальшого вдосконалення аллотермічних способів перетворення та освоєння природних і техногенних родовищ, що дозволяє підвищити вихід газової фази та її калорійність, покращити екологічні показники та одержати очікуваний економічний ефект, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – Геотехнічна і гірнична механіка.

Офіційний опонент,
професор кафедри гідрогеології та інженерної геології
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»,
доктор технічних наук, доцент



Підпис _____
засвідчую: 3.09.2019 р.
вчений секретар
Вченої ради _____
О.А. Волчарова

О.В. Інкін