

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу *Ніколайчука Юрія Володимировича* «Розроблення теоретичних основ використання показника температури займання в якості експрес-оцінки марочної належності вугілля», подану до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів

Актуальність теми дисертаційної роботи. За 2016-2018 роки існує дефіцит українського коксівного вугілля, тому можливим рішенням є залучення імпортного вугілля ближнього та дальнього зарубіжжя. Поставки закордонного вугілля внаслідок значної відстані транспортування є досить тривалими (декілька місяців), включаючи довге перевезення водним або залізничним транспортом, зберігання на місці видобутку, у портах, перевалочних станціях тощо. В результаті багатьох вантажних операцій коксівне вугілля може змішуватися з іншими марками, тим самим втрачаючи свою технологічну цінність. Використання таких сумішей негативно позначається на якості отриманого доменного коксу, призводячи до підвищення його витрати в доменному процесі. Тому тема дисертаційної роботи *Ніколайчука Юрія Володимировича* присвячена вирішенню **актуальної наукової проблеми** розробки експрес-методу оцінки марочної належності вугілля, що надходить на коксохімічні підприємства України.

Аналіз науково-технічної, патентної літератури та сучасних технологічних методів дозволив дисертанту фахово визначити мету, основні наукові завдання, об'єкт і предмет дослідження, а також напрями та методи дослідної роботи.

Поставлені в роботі завдання досліджень доведені до кінцевого логічного вирішення, а сама дисертація є завершеною науково-дослідною роботою та відповідає встановленим на сьогодні вимогам до кандидатських дисертацій.

Структура дисертації **Ніколайчука Ю.В.** складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури (146 джерел), 10 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 147 сторінок: 22 рисунка за текстом, 49 таблиць за текстом.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що її автор – **Ніколайчук Ю.В.** отримав наступні важливі результати:

- вперше встановлено наявність систематичних відхилень фактичних значень температур займання вугільних сумішей від розрахованих за правилом адитивності в бік вугілля з меншою температурою займання. Методами математичної статистики доведено, що ці відхилення носять істотний не випадковий характер;

- запропоновано механізм хімічних реакцій, які відбуваються при визначенні температури займання вугілля. За допомогою використання відомого рівняння Кіссінджера визначені значення енергії активації і передекспоненціального множника рівняння Ареніуса для займання вугілля різного ступеня метаморфізму і окиснення;

- встановлено, що константа швидкості процесу займання збільшується зі збільшенням ступеня окиснення і зниженням ступеня метаморфізму дослідного вугілля. Збільшення константи швидкості займання одночасно зі збільшенням енергії активації пояснюється в рамках зростання передекспоненціального множника і його домінуючого вкладу в результуюче значення константи швидкості;

- вперше доведено, що температура займання є технологічним параметром, що залежить від складу і ступеня впорядкованості органічної маси неокисненого вугілля. Підвищення величини температури займання спричинено зростанням у вугіллі вмісту загального (C^{daf}) і ароматичного (C_{ap}) вуглецю, а також ступеня ненасичення (δ) структури. Відповідно, збільшення легких речовин і зниження показника відбиття вітриніту, викликане підвищенням вмісту переважно неароматичного (аліфатичного) вугілля і

зниженням ступеня ненасичення структури органічної маси вугілля, призводить до зниження температури його займання.

Визначним аспектом дисертації, на думку опонента, є запропоновані автором концепції використання експрес-методу щодо оцінки марочної належності коксівного вугілля.

Практична значимість дисертаційної роботи не викликає сумніву, оскільки в результаті її виконання автором запропоновані основні технологічні принципи визначення марочної належності коксівного вугілля за рахунок використання експрес-методу. Важливим є те, що автором роботи запропоновано використання показника температури займання відновленого (неокисненого) вугілля, що дозволяє своєчасно виявити невідповідність фактичної марочної належності вугілля задекларованій марці, провести першочерговий комплекс досліджень властивостей цього вугілля і, з урахуванням отриманих даних, вжити заходів щодо підтримання заданого марочного складу і властивостей вугільної шихти, а також стабілізації якості виробленого доменного коксу.

Економічний ефект роботи полягає в тому, що використання температури займання для контролю марочного складу і якості вугільних концентратів буде складатися з запобігання шкоди від позапланової зміни показників якості шихти для коксування, які впливають на вихід і якість валового і доменного коксу

Матеріали дисертації **використовуються** у навчальному процесі на кафедрах металургійного палива і вогнетривів Національної металургійної академії України, технологій переробки нафти, газу і твердого палива НТУ «ХП» та хімічної переробки нафти і газу Національного університету «Львівська політехніка».

Оцінка обґрунтованості наукових положень в дисертації, їх достовірності і новизна. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, теоретично обґрунтовані, а їх достовірність підтверджується результатами експериментальних,

промислових і теоретичних досліджень. Всі висновки базуються на масиві матеріалів, одержаних з використанням сучасних стандартизованих і науково обґрунтованих методів досліджень.

Поставлені завдання вирішено та доведено до логічного завершення, що дозволило автору одержати 16 статей у спеціалізованих наукових журналах (з них 8, що входять до міжнародних наукометричних баз Scopus та Web of Science), що характеризують **новизну** наукових положень.

Аналіз змісту і структура дисертаційної роботи.

У вступі наведено загальну характеристику роботи: обґрунтовано актуальність теми, сформульовані мета та основні завдання роботи, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, висвітлено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів дисертації, а також її апробацію.

У першому розділі наведено аргументи щодо необхідності лабораторіям коксохімічних підприємств і теплових електростанцій мати обладнання, яке дозволяє встановити марочну належність, категорію якості, а також ступінь окиснення вугілля, що надходить на ці підприємства. Розглянуті найбільш відомі у теперішній час експрес-методи визначення марочної належності вугілля.

У другому розділі наведено перелік застосованих у дисертаційній роботі стандартизованих методів визначення складу та властивостей вугілля. Запропоновано в якості матеріала для виготовлення стандартного (контрольного) зразка використовувати коксовий корольок, що характеризується стабільністю властивостей і значенням температури займання та вкладається в діапазон фактичних значень температур займання кам'яного вугілля. Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що вони дозволяють прогнозувати температури займання вугільних сумішей та реальних виробничих шихт коксохімічних підприємств.

У третьому розділі визначено температури займання бінарних, трьох та багатокомпонентних вугільних сумішей, до складу яких входить вугілля

різного ступеня метаморфізму в різному відсотковому співвідношенні.

У розділі 4 показано, що устаткування для визначення окиснення вугілля відповідно до ДСТУ 7611:2014 «Вугілля кам'яне. Метод визначення окиснення та ступеня окиснення» може бути використане для визначення кінетичних параметрів процесу займання, що визначаються в рамках неізотермічної формальної кінетики. Збільшення ступеня окиснення є передумовою збільшення концентрації вільних радикалів, що виникають в процесі займання. У зв'язку з цим стає зрозумілим домінуючий внесок збільшення передекспоненціального множника в результуюче значення константи швидкості реакції.

У п'ятому розділі виконано дослідження взаємозв'язку складу, будови і технологічних властивостей вугілля України, США, Канади, Австралії, Чехії, Польщі, Індонезії з температурою займання відновленого (неокисненого) вугілля. Економічний ефект від використання температури займання для контролю марочного складу і якості вугільних концентратів буде складатися із запобігання шкоди від позапланової зміни показників якості шихти для коксування, які впливають на вихід і якість валового та доменного коксу.

Публікації та апробація результатів роботи. Усі основні положення дисертаційної роботи висвітлені в наукових публікаціях. За темою дисертації опубліковано 23 наукові праці, у тому числі 16 статей у спеціалізованих наукових журналах, з них 8 входять до міжнародних наукометричних баз та матеріалів 7 науково-технічних конференцій різних рівнів. Аналіз опублікованих праць *Ніколайчука Ю.В.* свідчить про його вагомий вклад, виражений, в основному, в узагальненні результатів досліджень, аналізі та обробці експериментальних даних, участі у виконанні досліджень, формулюванні висновків. Вклад автора у вирішення питань, які виносяться на захист, є основним.

Зауваження та дискусійні положення.

1. За змістом «ВСТУП» дисертаційної роботи та автореферату здобувача

Ніколайчука Ю.В. розрізняються за обґрунтуванням вибору теми дослідження. Так, на стор. 14 дисертації перший абзац починається : «При наявності...», а в авторефераті, стор. 1, «За наявності...»; четвертий абзац «Виходячи з викладеного...» та «Зважаючи на викладене...». Сторінка 17 дисертації – Практичне значення отриманих результатів п.п. 2 «Розраховано значення...», автореферат п.п. 2 «Визначені температури...».

2. У «ВСТУПІ» дисертаційній роботі, стор. 14 – **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами** – присутні посилання на додатки А1, А2, Б1-Б7 але в додатках дисертації, стор. 130-146, таких посилань не існує. Для чого автор їх приводить?

3. В дисертаційній роботі, розділ 1, сторінка 21, наведена таблиця 1.1 «Класифікація вугілля України», але посилання на джерело відсутнє. При оформленні таблиць треба обов'язково позначати посилання на початкові літературні джерела.

4. Стор. 25 дисертації, розділ 1 – описується метод «**Встановлення марочної належності вугілля за показником оптичної густини діметилсульфоксидного екстракту**». Автор для критичного огляду повинен дуже стисло приводити інформацію на існуючий метод та взагалі достатньо посилання.

5. В дисертаційній роботі, розділ 1, сторінка 28, наведений рисунок 1.1 «Дилатометр ІГК-ДМетІ», але насправді було б краще зробити тільки посилання на марку, назву, ТУ та інше.

6. Висновки за розділом 1, сторінка 35 (дисертація) – п.п. 3 «На нашу думку, таким показником може стати температура займання вугілля ($t_{зв}$), що визначається при оцінці його окиснення згідно ДСТУ 7611:2014» – не зовсім зрозуміло, з яких міркувань автора таке висловлювання відбувається.

7. Дисертація, рисунки 3.1 – 3.8 (сторінки 54-68), рисунки 4.1 – 4.5 (сторінки 84-89), рисунки 5.2 – 5.5 (сторінки 96-97) – на осі абсцис або ординат присутнє невідоме слово «Основной» замість конкретних позначень.

8. Дисертація, розділ 3, сторінка 61, таблиця 3.8 «Температура займання і його сумішей» – не зрозуміле названня, що автор мав на увазі?

9. Розділ 3 дисертації (стор. 68) – формула 3.5 за текстом відсутня.

Проте, зазначені зауваження не знижують науково-практичної цінності дисертаційної роботи. Наукова новизна, практичне значення результатів та їх апробація аргументовані, кількість публікацій цілком достатня.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

На підставі вивчення дисертаційної роботи й автореферату **Ніколайчука Юрія Володимировича** можна стверджувати, що дана дисертація є завершеною кваліфікаційною працею, в якій автором виконано дослідження щодо розробки експрес-методу визначення марочної належності коксівного та інших різновидів вугілля. Мета дисертації спрямована на вирішення актуальної наукової проблеми.

Результати роботи містять наукову новизну та мають практичне значення. Зміст дисертації відповідає паспорту спеціальності 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.

На підставі вищевикладеного вважаю, що дана дисертаційна робота відповідає вимогам ДАК України, зокрема пп. 9, 10, 12, 13 та 14 Порядку присудження наукових ступенів (затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 зі змінами згідно Постанов Кабінету Міністрів України від 19.08.2015 № 656 і від 30.12.2015 № 1159), а сам автор, **Ніколайчук Юрій Володимирович**, заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.07 – хімічна технологія палива і паливно-мастильних матеріалів.

Професор кафедри металургійного палива та вогнетривів Національної металургійної академії України, доктор технічних наук, доцент


Є. І. Малий

Підпис д.т.н. Малого Є. І. засвідчується

Вчений секретар
Національної металургійної академії України, професор


О.Ю. Потап

