

ВІДГУК

офіційного опонента

Остроги Руслана Олексійовича

на дисертаційну роботу Витяганця Валентина Сергійовича

«Оптимізація режиму роботи шахтної печі вапнякового виробництва
в металургійній галузі»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія

Актуальність теми.

Актуальність теми оптимізації режиму роботи шахтної печі вапнякового виробництва в металургійній галузі полягає в необхідності підвищення ефективності виробництва, зниження витрат енергії та сировини, а також мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Оскільки вапно є ключовим компонентом у металургійному виробництві, оптимізація його випалу сприяє покращенню якості кінцевої продукції та зниженню витрат на виробництво, що є критично важливим для конкурентоспроможності та стійкості галузі. Тому дисертаційна робота Витяганця Валентина Сергійовича, спрямована на визначення оптимальних параметрів процесу випалу вапняку в шахтних печах, щоб забезпечити максимальний вихід якісної продукції при мінімальних витратах сировини та енергії, а також зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, є актуальною.

У дисертаційній роботі поставлена науково-технічна задача розробити і реалізувати математичну модель для оптимізації процесу випалу вапняку в шахтних печах з газовим опаленням, враховуючи хімічний аналіз, тепломасообмін, аеродинаміку та режимні параметри, з метою підвищення ефективності та якості виробництва вапна марки ВС-1 при мінімальних витратах і зниженні екологічного впливу.

Дисертаційна робота була виконана на кафедрі «Хімічна техніка та промислова екологія» НТУ «ХП» у рамках держбюджетної НДР «Розробка наукових основ управління та утилізації твердих відходів» (ДР 0124U001841) та «Теоретичні та розрахункові дослідження для вироблення кисне утримуючих

з'єднань лужноземельних металів для використання в якості адсорбентів та антипіренів» (ДР 0118U002176), де здобувач був виконавцем розділів.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Положення та висновки, наведені в дисертаційній роботі Витяганця В. С., в достатній мірі обґрунтовані як з наукового, так і з технічного поглядів. Наукові положення щодо оптимізації режиму роботи шахтної печі вапнякового виробництва в металургійній галузі мають високий ступінь обґрунтованості завдяки комплексному підходу, що включає теоретичні дослідження, експериментальні дослідження та математичне моделювання. Такий підхід забезпечує глибоке розуміння процесів, що відбуваються під час випалу, та дозволяє розробити ефективні технологічні рішення для підвищення якості продукції та зниження витрат. Дослідження виконані з використанням математичного апарату та сучасного комп'ютерного моделювання. Результати перевірені шляхом проведення практичних експериментів, що підтверджує обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі.

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність результатів теоретичних досліджень підтверджується результатами відповідних експериментальних досліджень. Достовірність отриманих результатів та висновків забезпечується комплексним підходом до досліджень, що включає використання сучасних наукових методів та технологій, експериментальне підтвердження теоретичних моделей, систематичний аналіз отриманих даних із урахуванням статистичної обробки, а також порівняння з міжнародними стандартами і науково-технічною літературою в галузі.

До основних нових наукових результатів дисертації слід віднести наступне:

1. Запропоновано вдосконалену математичну модель роботи шахтної печі випалу вапняку, завдяки якій вирішується завдання оптимізації процесу з урахуванням технологічних параметрів.

2. Отримано уточнений математичний опис випалу одиничної гранули карбонату кальцію, що враховує вплив температури, концентрації вуглекислого газу в газовій фазі, а також крупності на швидкість дисоціації шматкового вапняку на різних стадіях випалу, виявлено фактори, що лімітують.

3. Вперше показана можливість і намічені шляхи підвищення теплової ефективності шахтної печі за рахунок зміни характеристик сировини, реконструкції систем завантаження та вивантаження, перенесення поясів опалення, режимного налаштування, проведено багатопараметричну оптимізацію теплового режиму шахтної печі.

4. Обґрунтовано метод інтенсифікації випалу у шахтній печі та підвищення якісних характеристик продукту з використанням прямоточно-протитечійного принципу теплообміну в поєднанні з нижнім контуром рециркуляції пічних газів.

Значимість отриманих результатів для науки і практичного використання.

На основі отриманих результатів теоретичних та експериментальних досліджень розроблено ключові технічні рішення для впровадження принципу прямоточно-протитечійного теплообміну. Такі рішення включають у себе використання вузла відведення пічних газів та повітря у нижній частині зони випалу, обхідного борова та камер згоряння верхнього пояса. Також розроблено рекомендації з удосконалення конструкції шахтної печі та оптимізації режиму її роботи.

Результати дисертаційної роботи впроваджуються у використання на кафедрі хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХП» для підготовки студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 133 «Галузеве машинобудування».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях.

Результати досліджень опубліковані у 8 роботах, серед яких: 4 статті у наукових фахових виданнях України, 4 публікації в матеріалах конференцій.

Участь здобувача у роботах, що опубліковані у співавторстві зазначена у дисертаційній роботі.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та

скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44.

Оцінка змісту дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота Витяганця Валентина Сергійовича складається з анотації двома мовами, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, показана її наукова і практична цінність, сформульовані мета і задачі дослідження, які необхідно вирішити для її досягнення, описано зв'язок дисертації з науковими планами та темами, приведена апробація дисертаційної роботи і публікації.

У першому розділі проведено короткий аналіз сучасного стану та перспектив розвитку теорії та практики виробництва вапна у шахтних печах.

Другий розділ містить аналіз процесу випалу вапняків у шахтних печах, включаючи математичні моделі для опису дисоціації гранул карбонату кальцію та аспекти теплофізики, пов'язані з роботою шахтних печей.

У третьому розділі виконано дослідження із вдосконалення технологічного процесу випалу вапняку в шахтних печах, розроблено конструктивне оформлення випалювальних шахтних печей з використанням газоподібного палива, проведено експерименти для детального аналізу процесу випалу та отримано результати, що вказують на можливості подальшого вдосконалення технологічного процесу.

Четвертий розділ присвячено дослідженню збагачення вапняку за допомогою фотоелектронного сепаратора, включаючи методику проведення досліджень та отримання результатів експериментальних досліджень.

П'ятий розділ охоплює дослідження, спрямовані на оптимізацію випалу вапняку в шахтній печі, включаючи обговорення оптимізаційних моделей та результати експериментів, спрямованих на покращення технологічного процесу.

У шостому розділі представлено дослідження отриманого продукту в результаті випалу вапняку, включаючи методологію досліджень, опис морфології та елементного аналізу матеріалу, а також результати рентгеноструктурного аналізу.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел зі 100 найменувань досить повний і включає вітчизняні та зарубіжні публікації.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

Академічна доброчесність.

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

Усі результати, які винесено автором на захист, отримані самостійно і містяться в опублікованих роботах. У роботах, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті ідеї, положення та розрахунки, які є результатом особистих наукових пошуків.

По дисертаційній роботі можна зробити наступні зауваження:

1. У розділах, що стосуються математичних моделей та експериментальних досліджень, варто більш детально описати методіку апробації моделей на практиці та порівняти отримані результати з реальними умовами виробництва.
2. У контексті зменшення негативного впливу на навколишнє середовище може бути корисним детальніше розглянути альтернативні джерела енергії або методи зменшення викидів, що можуть бути використані при подальшій модернізації шахтних печей.
3. У дослідженнях зосереджено увагу на оптимізації шахтних печей для випалу вапняку, однак, для більшої релевантності, можна було б додати більше порівняльного аналізу із сучасними альтернативними технологіями, які також використовуються в галузі.
4. У дисертації слабо обґрунтовано рішення про використання програмного забезпечення та апаратних засобів для реалізації задач, поставлених у роботі.
5. Результати, які отримано в дисертаційній роботі є актуальними для нашої країни і було б доцільним подати необхідні документи для отримання патенту за участю здобувача.

6. У тексті дисертаційної роботи здобувач використовує словосполучення «найбільш оптимальним», що не зовсім коректно.
7. Існують недоліки оформлення матеріалу дисертаційної роботи, за текстом іноді зустрічаються друкарські, пунктуаційні та стилістичні помилки.
8. При огляді наукової думки за темою дисертації та досягнень різних вчених слабо проаналізований внесок вчених із розвинутих країн світу (США, Японії, провідних країн ЄС тощо).

Вказані недоліки не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Дисертація є актуальною і має високу наукову цінність та практичну значущість.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Витяганця Валентина Сергійовича є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить науково-обґрунтовані результати, має наукову новизну та дає перспективи подальших досліджень.

Подана дисертаційна робота Витяганця Валентина Сергійовича «Оптимізація режиму роботи шахтної печі вапнякового виробництва в металургійній галузі» відповідає спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія, відповідає вимогам до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме вимогам пунктів 6, 7, 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44, а здобувач Витяганець Валентин Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія.

Офіційний опонент

Доцент кафедри хімічної інженерії

Сумського державного університету, к.т.н.

20.07.2024 р.



Руслан ОСТРОГА

Підпис *Р.О. Острога*
васвічую
Фалівець відділу кадрів
Ср. о.м. Смирнова