

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
Факультет гірничо-металургійний  
Кафедра безпеки праці та охорони довкілля

**АВТОРЕФЕРАТ  
кваліфікаційної роботи**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання  
освітньо-професійної програми  
«Інноваційні технології та системи  
захисту навколишнього середовища»  
за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища

**на тему «Альтернативна сировина для використання у виробничому  
процесі на металургійному підприємстві»**

Здобувач

Вікторія ЗІНЧЕНКО

Кам'янське 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі безпеки праці та охорони довкілля.

Керівник: Єсіпова Наталія Борисівна,  
канд. біол. наук, доцент, доцент

Захист відбудеться 23 січня 2024 р. о 09:00 год на засіданні  
екзаменаційної комісії ([https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting\\_NWMzYzdiMTgtOGQ1ZS00NDQyLTgyNmItNTk0Njk1YzQ0YTQ2%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%2201efadc2-6354-43fb-8f92-8e8c2485636b%22%7d](https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_NWMzYzdiMTgtOGQ1ZS00NDQyLTgyNmItNTk0Njk1YzQ0YTQ2%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%2201efadc2-6354-43fb-8f92-8e8c2485636b%22%7d) ).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 21 січня 2024  
р.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сучасна металургійна промисловість стоїть перед викликом забезпечити не тільки високу продуктивність, але й відповідність вимогам сталого розвитку та екологічної безпеки. У цьому контексті постає проблема пошуку аналогів природних матеріалів, які забезпечують функціонування стратегічних галузей і визначені в законопроекті Європейської комісії (European Critical Raw Materials Act) як «критична сировина», що потребує збереження і захисту. До переліку таких «критичних» природних матеріалів відноситься і плавиковий шпат, який використовується в металургійній промисловості як шлакорозріджуюча флюсова речовина.

**Метою** кваліфікаційної роботи було дослідити ефективність використання шлакорозріджуючого флюсу в якості альтернативної сировини плавиковому шпату на основні технологічні параметри металургійного виробництва. Для досягнення поставленої мети були використані методи теоретичного аналізу наукової літератури і експериментальні дослідження на металургійному підприємстві.

**Об'єктом** нашого дослідження була технологія використання шлакорозріджуючого флюсу, при частковій або повній заміні плавикового шпату під час виробничих процесів на металургійному виробництві.

**Предмет дослідження:** можливість повної або часткової заміни плавикового шпату альтернативними матеріалами.

Під час роботи виконувались наступні **завдання:**

- аналіз існуючих методів використання флюсів як альтернативної речовини;
- оцінка впливу використання флюса на якість виробленої продукції;

- оцінка впливу використання флюса на якість утворених шлаків;
- визначення ефективності використання флюсів в режимах повної і часткової заміни плавикового шпату;
- розробка практичних рекомендацій щодо використання шлакорозріджуючих флюсів у металургійному виробництві.

**Практичне значення роботи.** Запропонована у роботі схема повної і часткової заміни плавикового шпату на шлакорозріджувальний флюс має вагомим практичне значення для металургійного виробництва, оскільки дозволяє зменшити собівартість продукції і покращити екологію технологічного процесу.

**Структура кваліфікаційної роботи.** Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел, 1 додатку. Загальний обсяг роботи становить 47 сторінок, робота містить 15 рисунків, 5 таблиць. Список використаних джерел складається з 45 джерел.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтована актуальність теми кваліфікаційної роботи, сформульована мета і задачі, визначені об'єкт і предмет дослідження, охарактеризована новизна та практичне значення отриманих результатів. Надана інформація щодо публікацій, апробації кваліфікаційної роботи та впровадження результатів.

**У першому розділі** «Аналіз літератури щодо використання аналогів плавикового шпату на металургійних підприємствах» розкриті проблеми використання плавикового шпату як критичної сировини та досвід використання його аналогів у вітчизняних і закордонних металургійних підприємствах.

**У другому розділі** «Об'єкт і методи досліджень» надається характеристика об'єкту досліджень, схема проведення експериментів і

перелік технологічних показників, що оцінювались. Представлено схеми дослідження, за допомогою програми Ramus побудовано систему впровадження альтернативної сировини на металургійному виробництві, надано перелік технологічних показників, які визначалися під час досліджень.

**У третьому розділі** «Особливості технології застосування плавикового шпату для утилізації шлаків на металургійному підприємстві» представлені загальні дані про підприємство, особливості виробничих процесів і види продукції, яка є результатом виробничої діяльності, а також актуальні особливості забезпечення плавиковим шпатом.

**У четвертому розділі** «Результати власних досліджень» представлені показники ефективності використання шлакорозріджуючого флюсу як аналогової речовини плавиковому шпату. Встановлено, що ефективність наскрізної десульфурзації на дослідних плавках (з повною і частковою заміною плавикового шпату) і контрольних плавках (використання плавикового шпату) була практично на одному рівні і склала 78 – 84 %. Отримані результати свідчать про доцільність використання флюсу в якості шлакорозріджуючого аналогу плавикового шпату в металургійній промисловості, що буде сприяти зменшенню собівартості продукції.

**У п'ятому розділі** «Охорона праці» розглянуті питання безпеки праці при роботі на металургійному виробництві. Політика та принципи Групи Метінвест у сфері охорони праці, здоров'я й навколишнього середовища визначають довгострокові пріоритети для постійного вдосконалення у сфері охорони праці і промислової безпеки.

**У шостому розділі** «Екологічні та економічні переваги» розрахована ефективність заміни плавикового шпату на шлакорозріджуючий флюс. Використання шлакорозріджуючих флюсів у металургійному виробництві не лише сприяє покращенню

технологічних параметрів та якості продукції, але і має значні економічні вигоди, що робить цей підхід досить привабливим для підприємств галузі.

## ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі поставлена та вирішена актуальна науково-практична задача використання шлакорозріджуючих флюсів у якості альтернатив плавиковому шпату під час виробничих процесів на металургійному підприємстві. Основні наукові і практичні результати, висновки та рекомендації полягають у наступному.

1. Використання флюсу дозволяє проводити розкислення та розрідження покривного шлаку на УПК, що сприяє успішному перебігу процесу десульфурації. Десульфурація сталі (випуск-готова) на дослідних плавках і контрольних плавках була практично на одному рівні - 78 – 84 %. Спінювання шлаку не відзначалося.

2. При випробуванні шлакорозріджуючого флюсу відзначалося нетривале димовиділення (1-2 хв) та горіння матеріалу тривалістю 1-2 хвилини.

3. Якість макроструктури безперервнолитої заготівлі на дослідних плавках задовільна.

4. На дослідних плавках із застосуванням флюсу не відзначалося погіршення розливу сталі на МНЛЗ.

5. Впливу флюсу на футеровку не виявлено.

6. Враховуючи вищевикладені висновки та задовільні результати використання шлакорозріджуючого флюсу N, рекомендується для підтвердження отриманих результатів провести випробування матеріалу на більшій кількості плавок (50 плавок).

7. Використання флюсу в якості аналогу плавикового шпату сприяло зменшенню собівартості продукції і поліпшенню екологічного стану навколишнього середовища.

## **ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

1. Зінченко В.В. Актуальність і перспективи використання альтернативної сировини у металургійному виробництві. Міжнародна науково-технічна конференція «MININGMETALTECH 2023 – Гірничо-металургійний комплекс: інтеграція бізнесу, технологій та освіти», листопад 2023 року. 29-30 листопада, 2023 рік. URL: DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-142>

### **АНОТАЦІЯ**

**Зінченко В.В. Альтернативна сировина для використання у виробничому процесі на металургійному підприємстві.**

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища.

Робота присвячена дослідженню можливості використання альтернативної сировини – шлакорозріджуючих флюсів в якості заміника плавикового шпату для очищення установки піч-ковш від шлаку під час виробництва чавуну.

**Ключові слова:** МЕТАЛУРГІЙНЕ ВИРОБНИЦТВО, ПЛАВИКОВИЙ ШПАТ, ШЛАКОРОЗРІДЖУЮЧИЙ ФЛЮС, ШЛАК, ЧАВУН, СТАЛЬ.

### **ABSTRACT**

**Zinchenko Viktoriya. Alternative raw materials for use in the production process at a metallurgical enterprise.**

Qualification work for a master's degree in specialty 183 Environmental Protection Technology.

The work is devoted to research of the possibility of using an alternative raw material - slag thinning fluxes as a substitute for fluorspar for cleaning the ladle furnace from slag during the production of cast iron.

Keywords: METALLURGICAL PRODUCTION, FLUMSPAR, SLAG LIQUINING FLUX, SLAG, CAST IRON, STEEL.