

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Тіхлівця Сергія Вадимовича

«Геологічні фактори стійкості гірничих масивів родовищ Північного залізорудного району»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 10 – Природничі науки

за спеціальністю 103 – Науки про Землю

Актуальність теми дисертації.

Видобуток залізних руд супроводжується утворенням пустот при вийманні гірської маси та, відповідно, навантаженням при її нагромадженні, що спричиняє зміни геомеханічного стану підроблених гірничих масивів родовищ Криворізького басейну, який є титаном гірничо-видобувних робіт. Крім того, на стійкість гірничих масивів окрім техногенного фактору, на пряму впливають геологічні процеси їх утворення. Тому питання геодинамічних особливостей гірських порід є актуальним для всіх гірничо-видобувних підприємств.

В межах Північного залізорудного району розташовані Первомайське та Ганнівське родовища Криворізького басейну. Їх продуктивні та вміщуючі товщі характеризуються варіативною будовою з проявом 15 мінеральних різновидів руд та гірських порід. Їх генезис обумовлений проявом багатьох геологічних процесів як сингенетичних (седиментація, метаморфізм), так і епігенетичних (тектогенез, метасоматоз, гіпергенез тощо). Варіативність будови продуктивних та вміщуючих товщ спричинила мінливість фізичних, технічних характеристик руд і порід, і, як наслідок, – стійкість гірничих масивів.

Дисертаційна робота є складовою наукових досліджень, які виконувались в рамках госпдоговірних робіт: «Дослідження геодинамічного стану породного масиву прибортових частин Першотравневого та Ганнівського кар'єрів ПАО «ПівнГЗК» з метою визначення ділянок можливих аварійних техногенних ситуацій» (НДР №551) та «Дослідження геомеханічних умов і сейсмічної активності гірничих масивів та розробка ТЗ на спеціалізовану ГІС для Першотравневого та Ганнівського кар'єрів ПАТ «ПівнГЗК» (НДР №726), що підтверджує актуальність та важливість теми дисертаційних досліджень.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів дисертаційних досліджень підтверджуються детальним аналізом теоретичних даних про геологічну будову родовищ, інформаційних джерел щодо теми дисертації, чітко поставленою метою та задачами роботи, використанням сучасних методів досліджень, в тому числі ГІС технологій. Наведені висновки по розділах та по дисертації в цілому відповідають її змісту та поставленим задачам.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи полягає в наступному:

1) у визначенні впливу сингенетичних (седиментації, діагенезу, метаморфізму тощо) та епігенетичних (метасоматичних, катакlastичних,

гіпергенних тощо) геологічних процесів на стійкість гірничих масивів Первомайського та Ганнівського родовищ;

2) у встановленні закономірностей будови продуктивної та вміщуючих товщ родовищ, мінливості їх мінерального, хімічного складу та фізичних, технічних властивостей, що обумовлює стійкості бортів Першотравневого та Ганнівського кар'єрів;

3) в обґрунтованні оптимізаційних принципів структурного картування обох родовищ для оперативного моніторингу геомеханічно не стабільних ділянок різної стійкості гірничих масивів, які виділяються з урахуванням впливу геологічних факторів.

Практичне значення отриманих результатів дисертаційної роботи полягає в отриманні дослідницьких матеріалів, які є основою у виділенні ділянок Первомайського та Ганнівського родовищ Північного залізрудного району Криворізького басейну, де слід упроваджувати запропоновані варіанти оперативного, перспективного планування та проведення буро-вибухових і видобувних робіт.

Поставлені задачі в дисертаційній роботі виконані в повному обсязі, Тіхлівець Сергій Вадимович оволодів методологією наукових досліджень.

Оцінка змісту дисертації, її завершення та дотримання принципів академічної доброчесності.

За змістом робота Тіхлівця Сергія Вадимовича відповідає Стандарту вищої освіти за спеціальністю 103 Науки про Землю та освітньо-науковій програмі Науки про Землю третього (доктор філософії) рівня вищої освіти.

Дисертація є завершеною науковою роботою з особистим внеском здобувача.

За результатами звіту подібності, який проводився за допомогою програми Unicheck, зрозуміло, що отримані наукові результати є самостійним дослідженням, текстовий матеріал не містить елементів фальсифікації та плагіату. Використаний матеріал попередніх досліджень оформлений автором у відповідності до вимог з посиланнями на джерела.

Мова та стиль викладення результатів.

Представлена робота написана державною українською мовою.

Матеріал викладений науковим стилем логічно та послідовно з використанням міжнародної та вітчизняної термінології.

Дисертація складається з п'яти розділів, вступу, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 150 сторінок, 30 рисунків, 12 таблиць, 4 додатки, 84 літературних джерела.

Вступ присвячений загальному опису наукової роботи, де розкривається актуальність, мета, задачі дослідження, наведені використані методи досліджень, обґрунтовано їх наукову новизну і практичну значимість.

Розділ 1 складається з чотирьох підрозділів, де детально описано геологічну позицію Первомайського та Ганнівського родовищ. Спочатку розкриті питання геологічної будови родовищ та сучасні теорії їх стратиграфічної схеми. Також наведена тектонічна будова обох родовищ, їх відмінність з точки зору проявів деформаційних змін в межах продуктивних та вміщуючих товщ. Прояв епігенетичних процесів охарактеризований в останньому підрозділі. У якості позитивного можна відмітити наведення

автором в кінці кожного підрозділу коротких висновків щодо впливу наведених процесів на стійкість гірничих масивів родовищ.

У розділі 2 проаналізовано існуючу інформацію за темою дисертації. Наведено методики розрахунку коефіцієнтів стійкості, які використовуються у поточний час при видобутку залізних руд, аналіз факторів, вплив яких враховується при вивченні запасів стійкості бортів.

Вихідний матеріал та використані методики досліджень описані в розділі 3 з детальним описом виконаних об'ємів робіт.

Розділ 4 складається з шести підрозділів, кожен з яких охоплює опис впливу різних природних факторів. Основним фактором є мінералогічний, детально його розкрито з точки зору впливу сингенетичних та епігенетичних процесів, які проявлені в межах обох родовищ. Різний мінеральний склад руд та порід обумовлюють мінливість їх хімічного складу та його зміну під дією вторинних геологічних (катаклазу, метасоматозу, гіпергенезу тощо) та техногенних (буро-вибухових, видобувних тощо) процесів. Найбільш активний прояв має метасоматоз, в результаті дії якого фіксується зміна мінерального, хімічного складу руд, структурних та текстурних особливостей. При цьому, рибекітизовані різновиди руд та вміщуючих порід майже не відрізняються за фізичними та технічними характеристиками від первинних (незмінених) порід. В егіринових та окварцованих різновидах фіксується збільшення міцності руд. Але за їх незначної кількості в межах продуктивних товщ родовищ, вони суттєво не впливають на показники стійкості гірничих масивів. Зменшення останніх обумовлює вплив гіпергенних процесів.

Фізичні та технічні характеристики руд і порід визначають кількісне співвідношення їх головних та другорядних мінералів та їх характерні фізичні властивості. З мінералогічної точки зору, головними фізичними характеристиками, які визначають стійкість гірничих масивів, є твердість за шкалою Ф.Мооса та спайність. Автором за цими показниками було виділено відповідні групи порід за стійкістю, наприклад, породи низької стійкості, до яких відносяться тальк-вмісні сланці скелюватської світи. Такі особливості обумовлені низькими показниками твердості за шкалою Ф.Мооса 1-2 та досконалою спайністю головних мінералів, а саме тальку, хлориту, серпентину.

Крім того, в розділі 4 описане детальне дослідження хімічного складу не тільки руд та вміщуючих порід, а й хімічного складу рудного мінералу магнетиту. Останнє виконувалось за допомогою мікрозондового мікроскопу Ver-sion 1 Compro. Результати досліджень показали наявність хімічних домішок в різних за морфологією агрегатах магнетиту.

В якості позитивної практики слід відмітити використання сучасного мікроскопічного обладнання та наведення карти мінералогічної будови продуктивної товщі родовищ, на прикладі Первомайського.

Загалом розділ 4 охоплює також й інші природні фактори впливу на стійкість гірничих масивів, такі як стратиграфічний, тектонічний, гідрогеологічний. За кожним з них автором пропонується виділення ділянок в межах обох родовищ з різними показниками стійкості. Наприклад, за стратиграфічним нестійких порід, до яких відносяться кайнозойські відклади, тальк-вмісні сланці скелюватської світи, деякі різновиди гіпергенних порід;

проміжних за стійкістю масиви, що містять силікат-вмісні породи новокриворізької, скелюватської, гданцівської світи та верстви високої стійкості, складені кварцитами саксаганської світи, амфіболітами новокриворізької світи, мономінеральними кварцитами скелюватської світи, гнейсоподібними сланцями, мономінеральними кварцитами гданцівської світи.

Вплив тектонічних процесів, прояв яких фіксується в межах Первомайського та Ганнівського родовищ, обумовлений дією глибинних розломів Криворізького-Кременчуцького та Девладівського. Як результат відбувалось утворення деформаційних зон різної інтенсивності від тріщинуватості, брекчіювання, катаклазу до мілонітизації, що призвело до зменшення механічної стійкості руд та вміщуючих порід.

Гідрогеологічний фактор впливу обумовлений наявністю водоносних горизонтів в межах обох родовищ, що є причинами утворення зон обводнення та підвищеної зволоженості. Автором виділено ділянки таких зон в межах кар'єрного простору.

За фізичними та технічними характеристиками руд та гірських порід родовищ (густина, об'ємна маса, міцність, коефіцієнт за Протодьяконовим), які визначались при проведенні досліджень, було виділено відповідні групи за стійкістю гірничих масивів.

В розділі 5 наведено 3D-моделі стійкості гірничих масивів з урахуванням геологічних процесів, які побудовані за отриманими результатами наукових досліджень. Моделювання проводилось на прикладі Первомайського родовища.

Висновки дисертації містять основні наукові результати, які отримані в результаті дисертаційних досліджень.

Дисертаційна робота оформлена у відповідності до вимог МОН України (наказ №40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації»).

Оприлюднення дисертаційної роботи.

Результати дисертаційної роботи оприлюднено у 5 наукових статтях, в тому числі, - 1 стаття у виданні, що індексується в наукометричній базі Web of Science та 4 статті у фахових виданнях.

Крім того, результати дисертації були апробовані на 11 міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, матеріали яких опубліковано в збірниках конференцій.

Таким чином, наукові положення повністю відображені в наукових публікаціях здобувача, рівень яких відповідає напрямкам досліджень спеціальності 103 Науки про Землю.

Недоліки та зауваження до дисертації.

1. В розділі 2 наведено схеми розрахунку коефіцієнтів запасу стійкості бортів для рудних тіл різних умов залягання, не зрозуміло навіщо, якщо на досліджених родовищах вони не проявлені.

2. В таблиці визначення хімічного складу зерен магнетиту (табл. 4.1.) за допомогою мікрозондового аналізу наведено кількість FeO, що скоріш за все є помилкою, адже в складі магнетиту наявні як двовалентне залізо, так й тривалентне.

3. Спостерігається часткове повторення інформації в підрозділах 4.1. та 4.3. (розділ 4) щодо мінерального складу продуктивної та вміщуючих товщ

Первомайського та Ганнівського родовища.

4. В підрозділі 4.1.3, на думку опонента, недостатньо докладно обґрунтований вплив метасоматичних процесів, зокрема зон лужного метасоматозу, на перерозподіл мінеральної речовини і, як наслідок, - формування структур складних зрощень, пойкилітових та мірмекітоподібних структур, підвищення міцності порід.

5. Рис. 4.6. - Мінералогічна будова продуктивної товщі Первомайського родовища передає варіативність її мінерального складу, але інформативніше було б надати його тривимірне зображення.

6. В розділі 4 було б доцільним доповнити фото мікроскопічних досліджень, макроскопічними фото зразків.

При цьому, наведені зауваження не зменшують наукову та практичну значимість дисертаційної роботи здобувача та суттєво не впливають на позитивну оцінку дисертації.

Висновок про дисертаційну роботу

Дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Тіхлівця Сергія Вадимовича на тему «Геологічні фактори впливу стійкості гірничих масивів родовищ Північного залізорудного району» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та являється закінченим науковим дослідженням з комплексним підходом, що включає теоретичні та практичні методики, вирішує поставлені завдання. Дисертаційна робота є актуальною, має практичне значення та наукову новизну, відповідає вимогам чинного законодавства України, які передбачені Постановою від 12 січня 2022 №44 Про Порядок присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії».

Здобувач Тіхлівець Сергій Вадимович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 103 Науки про Землю.

Офіційний опонент:

Доктор геологічних наук, професор,
професор кафедри геології та
розвідки родовищ корисних копалин,
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»

Марина РУЗІНА

Підпис професора Рузіної М.В. засвідчую:
Учений секретар

09.08.2024 г.



Таїсія КАЛЮЖНА