Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U001585

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-05-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грищенко Михайло Анатолійович
2. Mykhailo Hryshchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0002-9365-1886

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 184

Назва наукової спеціальності: Гірництво

Галузь / галузі знань: виробництво та технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Гірництво

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Розробка родовищ та видобування корисних копалин

Місце роботи здобувача: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9046

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 52.13.15, 53.01.91

Тема дисертації:

1. Удосконалення ресурсозберігаючих технологій підземного видобутку залізних руд з утилізацією відходів гірничорудного виробництва

2. Improvement of resource-saving technologies of iron ore underground mining with mining waste disposal

Реферат:

1. Важливою проблемою, що потребує вирішення при відпрацюванні родовищ підземним способом, є утворення значних площ підроблених гірничими роботами територій. Такі території характеризуються значними порушеннями денної поверхні з формуванням зон провалень, воронок і терас. В той же час практично поряд, на денній поверхні, складуються мільйони тон відвалів пустих порід та відходів гірничозбагачувального виробництва. Отже, необхідна розробка ресурсозберігаючих технологій, які дозволять здійснювати підземний видобуток корисних копалин із збереженням денної поверхні за рахунок одночасної утилізації відходів гірничодобувного виробництва у виробленому просторі діючих шахт. У вступі міститься загальна характеристика дисертації, обґрунтовано актуальність роботи, викладено мету і завдання

дослідження, наукову новизну і практичну цінність роботи. У першому розділі проаналізовано наукові дослідження щодо екологічної рівноваги в шахтних полях. Виконано аналіз наукових досліджень з управління геодинамічною стабілізацією гірських масивів при використанні технологій утилізації відходів у виробленому просторі шахти. На основі виконаного аналізу встановлено, що видобуток і переміщення гірських порід змінюють стан масиву, спричиняють зрушення й деформації поверхні. У другому розділі обґрунтовано загальні положення та методи дослідження напружено-деформованого стану гірського масиву, запропоновано математичну методику моделювання з використанням чотирикутної сітки кінцевих елементів. Розміри моделі відповідають масштабам реальної ділянки. Встановлено, що для підземного видобутку в умовах міст важливо зберігати денну поверхню, чому сприяє камерна система з закладкою порожнин. Встановлено необхідність застосування «перехідної технології» при обваленні ціликів: спочатку розробляється камера під прикриттям міжповерхового цілика, потім очисний простір заповнюють твердіючою закладкою для створення штучного цілика. На основі виконаних досліджень запропоновано технологія, яка ефективно стабілізує масив, зменшує просідання і забезпечує надійність прогнозування геодинамічного стану аналітичними методами. У третьому розділі виконано моделювання видобування багатих залізних руд підземним способом з переходом від технологій з погашенням виробленого простору на підповерхово-камерну систему розробки з закладкою виробленого простору. Встановлено, що формування камер за «перехідною технологією» в рудах міцністю $f \geq 5$ можливе на глибинах до 1750 м, а при $f \geq 7$ — на глибинах до 2250 м. З урахуванням нинішніх глибин робіт у Кривбасі (1200–1400 м) встановлено, що у найближчі 10–15 років «перехідні технології» будуть актуальними для глибин до 1450 м. Запропонована технологія забезпечує стійкість камер і може бути впроваджена в сучасних умовах. Визначено, що використання твердіючої закладки значно зменшує зони зсувів і обвалення порід, створюючи штучний масив, аналогічний умовам відпрацювання «сліпих» покладів. У четвертому розділі досліджено випуск відбитої руди з «мертвої зони» лежачого боку покладу. Встановлено, що втрати залежать від кута падіння і потужності покладу. Класичні технології з уловлюючими воронками знижують втрати, але вимагають додаткових витрат. Запропонована технологія пошарової відбійки та похилого випуску руди дозволяє зменшити втрати, знижуючи розубоження за рахунок ущільнення пустих порід. У п’ятому розділі запропоновано інноваційні технології композитної закладки камер з формуванням несучого каркасу. Це дозволяє знизити собівартість закладки, покращити стійкість масиву, зменшити втрати руди та сприяти утилізації відходів, поліпшуючи екологічний стан басейну. У загальних висновках підбито підсумок проведеної роботи і описано основні результати, отримані в дослідженні. Дисертація доповнена додатками, у яких містяться акти впровадження дисертаційного дослідження та патенти на винахід.

2. An important issue that needs to be addressed when developing deposits by underground mining methods is the formation of significant areas of mined-out territories. These areas are characterized by considerable surface disruption, resulting in the formation of subsidence zones, sinkholes, and terraces. Meanwhile, millions of tons of waste rock dumps and beneficiation waste are piled on the surface nearby. Therefore, there is a need to develop resource-saving technologies that enable underground mineral extraction while preserving the surface through the simultaneous utilization of mining waste in the mined-out spaces of operating mines. The introduction includes a general description of the dissertation, substantiates the relevance of the work, presents the objectives and tasks of the research, and outlines the scientific novelty and practical value of the work. In the first chapter, scientific studies on ecological balance in mining fields are analyzed. An analysis of scientific research on the management of geodynamic stabilization of rock massifs using waste utilization technologies in mined-out spaces of mines is conducted. Based on this analysis, it is established that mining and displacement of rock masses alter the state of the massif, causing shifts and surface deformations. In the second chapter, general provisions and methods for studying the stress-deformed state of the rock massif are substantiated. A mathematical modeling method using a quadrilateral finite element mesh is proposed. The model dimensions correspond to the scale of the actual area. It is established that for underground mining in urban conditions, it is important to preserve the surface, which is facilitated by the chamber system with backfilling of cavities. The necessity of applying a "transitional technology" in the case of pillar collapses is established: initially, a chamber is developed under the

protection of an interlayer pillar, and then the clearing space is filled with a hardening backfill to create an artificial pillar. Based on the conducted research, a technology is proposed that effectively stabilizes the massif, reduces subsidence, and ensures reliable prediction of the geodynamic state using analytical methods. In the third chapter, the modeling of underground extraction of rich iron ores is carried out, transitioning from technologies with filling of mined-out space to an underground-chamber development system with backfilling of the mined space. It is established that the formation of chambers using "transitional technology" in ores with a strength of f ≥ 5 is possible at depths of up to 1750 meters, and for f ≥ 7, up to 2250 meters. Considering the current working depths in Kryvbas (1200–1400 meters), it is concluded that "transitional technologies" will remain relevant for depths up to 1450 meters for the next 10–15 years. The proposed technology ensures chamber stability and can be implemented under current conditions. It is determined that the use of hardening backfill significantly reduces areas of shifting and rock falls, creating an artificial massif similar to the conditions of working "blind" deposits. In the fourth chapter, the discharge of broken ore from the "dead zone" on the inclined side of the deposit is investigated. It is established that losses depend on the dip angle and thickness of the deposit. Classical technologies using catchment funnels reduce losses but require additional expenses. The proposed technology of layered blasting and inclined ore discharge reduces losses by decreasing dilution through the compaction of waste rocks. In the fifth chapter, innovative technologies for composite backfilling of chambers with the formation of a supporting framework are proposed. This approach reduces the backfilling cost, improves the stability of the massif, reduces ore losses, and contributes to waste utilization, improving the environmental condition of the basin. The general conclusions summarize the work conducted and describe the main results obtained in the study. The dissertation is supplemented by appendices containing implementation reports for the research and patents for the inventions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Раціональне природокористування

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Ступнік М.І., Бровко Д.В., Калініченко В.О., Грищенко М.А. та ін. (2023). Дослідження рекультиваційних перспектив відвалу № 4 Центрального гірничо-збагачувального комбінату, підпрацьованого підземними гірничими роботами. Гірничий вісник, 111, 3-11.
- 2. Stupnik M., Kalinichenko V., Kalinichenko O., Shepel O., & Hryshchenko M. (2023). Scientific and technical problems of transition from open pit to combined technologies for raw materials mining. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1254(1), art. no. 012070.
- 3. Gorobets L., Verkhorobina I., Biletsky V., Kryvenko A., Hryshchenko M., & Bulakh O. (2020). Identification of factors to reduce the energy costs of dispersing in jets. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(1(108)), 55-62.
- 4. Stupnik M., Kalinichenko V., Fedko M., Kalinichenko O., Hryshchenko M. (2020). The study of the stress-strain state of the massif in mining uranium at "VOSTGOK" deposits. E3S Web Conferences, 166, art. no. 03005.
- 5. Ступнік М.І., Калініченко В.О., Калініченко О.В., Грищенко М.А. (2018). Випуск руди з малорухомої зони на лежачому боці покладу похилим очисним вибоєм. Гірничий вісник, 104, 3-8.
- 6. Римарчук Б.І., Грищенко Т.С., Грищенко М.А., Міненко П.О. (2017). Вибір технології вибуходоставки руди у камерних системах розробки. Вісник Криворізького національного університету, 44, 101-105.
- 7. Ступнік М.І., Калініченко В.О., Хівренко О.Я., Калініченко О.В., Грищенко М.А., Теляпньов В.О. (2016). Розробка та дослідження технології відпрацювання запасів блоків із застосуванням комбінованого високоефективного випуску руди. Вісник Криворізького національного університету, 43, 3-7.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: збільшення обсягів виробництва; поліпшення стану навколишнього середовища

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Патент № 105305 Україна МПК (2016.01) E21C 41/00. Комбінований спосіб доставки рудної маси при підземній розробці крутоспадних потужних рудних покладів . Ступнік М.І; Кривенко Ю.Ю; Калініченко О.В; Косенко А.В; Грищенко М.А. Дата подання 01.10.2015; Опубл. 10.03.2016. Бюл. № 5. 2. Патент № 109836 Україна МПК E21C 41/16 (2006.01) E21C 41/22 (2006.01). Спосіб розробки крутоспадних рудних покладів із застосуванням самохідної техніки / Ступнік М.І; Хівренко О.Я; Федько М.Б; Калініченко О.В; Грищенко М.А; Тєляпньов В.О. Дата подання 12.03.2016; Опубл. 12.09.2016 Бюл. № 17. 3. Патент № 134087 Україна МПК (2006) E21C 41/16, E21C 41/22. Спосіб розробки рудних покладів. Ступнік М.І; Калініченко В.О; Кривенко О.Ю.; Калініченко О.В; Федько М.Б.; Грищенко М.А. Дата подання 26.12.2018; опубл. 25.04.2019, Бюл. № 8/2019. 4. Патент № 150784 Україна МПК (2006) E21C 41/16. Спосіб підготовки очисного блока. Ступнік М.І; Калініченко В.О; Кривенко О.Ю.; Калініченко О.В; Почтарьов О.В.; Грищенко М.А. Дата подання 14.06.2021; опубл. 21.04.2022, Бюл. № 16/2022.

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0109U002336, 0121U111709

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Калініченко Всеволод Олександрович

2. Vsevolod Kalinichenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.15.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-7787-664X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іщенко Костянтин Степанович

2. Kostyantyn Ishchenko

Кваліфікація: д. т. н., старший науковий співробітник, 05.15.09

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-2237-871X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05411357

Місцезнаходження: вул. Сімферопольська, буд. 2-а, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Заєць Віталій Вадимович

2. Vitaliy Zayets

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 06.01.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0003-0659-7402

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет водного господарства та природокористування

Код за ЄДРПОУ: 02071116

Місцезнаходження: вул. Соборна, буд. 11, Рівне, Рівненський р-н., 33028, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кушнерьов Іван Петрович

2. Ivan Kushnerov

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.15.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0009-0008-9889-2946

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Письменний Сергій Васильович
2. Serhii Pysmennyi

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.15.02

Ідентифікатор ORCHID ID: 0000-0001-5384-6972

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Криворізький національний університет

Код за ЄДРПОУ: 37664469

Місцезнаходження: ул. Віталія Матусевича, буд. 11, Кривий Ріг, Криворізький р-н., 50027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Університетський

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Швагер Наталія Юріївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Швагер Наталія Юріївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Худик Микола Валентинович
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна