**Черних Олександр Дмитрович. Обґрунтування параметрів i режиму комплексної відкрито-підземної розробки рудних родовищ. : Дис... д-ра наук: 05.15.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Черних О. Д. Обґрунтування параметрів i режиму комплексної від-крито-підземної розробки рудних родовищ. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.02 – підземна розробка родовищ корисних копалин. – Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України, Дніпропетровськ, 2008.  Дисертація присвячена розв'язанню наукової проблеми комплексної відкрито-підземної розробки рудних родовищ, створенню наукових основ оптимального режиму і параметрів відкритих, відкрито-підземних і підземних робіт, що створюють єдиний взаємопов'язаний технологічний комплекс при відпрацюванні родовищ на повну глибину і за всією площею.  У дисертації розроблено нові принципи поєднання відкритих і підземних робіт з утворенням взаємопов'язаного технологічного комплексу та єдиного виробленого простору, підтверджені 11 винаходами.  Розроблено методологію визначення параметрів відкрито-підземного ярусу, у т. ч. графоаналітичний метод визначення його граничної глибини й аналітичні методи оптимізації параметрів на основі експериментальних і промислових даних.  Створено методологію визначення оптимальних меж відкритого, підземного і відкрито-підземного способів, що створюють взаємопов'язаний технологічний комплекс при розробці родовищ на економічно раціональну глибину і за всією площею на основі еколого-економічних чинників. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі розв'язано актуальну наукову проблему створення науково-методичних основ проектування комплексної відкрито-підземної розробки рудних родовищ з внутрішнім відвалоутворенням, що враховують напружено-деформований стан єдиного виробленого простору, утвореного відкритими і відкрито-підземними роботами, параметри відкрито-підземного ярусу, оптимальний режим імежі відкритого, підземного й відкрито-підземного способів розробки.  Найбільш істотні наукові та практичні результати дисертації полягають у наступному.  1. Установлено, що розробку крутоспадних та похилих рудних родовищ з глибиною простягання понад 350 м необхідно проводити комплексно відкритим, відкрито-підземним і підземним способами на повну глибину і за всією площею. Раціональний порядок відпрацювання родовища передбачає одночасний початок відкритих і підземних робіт, а при досягненні ділянкою кар'єру оптимальної межі уведення відкрито-підземного ярусу, при цьому розкривні породи і хвости збагачення складують спочатку в підземному виробленому просторі, потім у вироблених просторах ВПЯ і кар'єру. Геомеханічне керування виробленим простором здійснюється технологічними прийомами, заданим режимом відкритих, підземних і відкрито-підземних робіт, а також режимом відсипанням і швидкістю посування внутрішніх відвалів.  2. Уперше розроблено методи розрахунку параметрів відкрито-підземного ярусу на основі геомеханічних та еколого-економічних чинників. Запропонований графоаналітичний метод визначення його граничної глибини з урахуванням стійкості й кута природного скачування відбитої руди, визначених у натурних умовах. При розробці покладів потужністю 10-500 м максимальна глибина ярусу змінюється від 40 до 290 м, а кути стійких укосів – відповідно від 90 до 52. Установлено, що гранична глибина ВПЯ для покладів потужністю понад 500 м дорівнює 290 м при рівності кутів стійкості та зовнішнього тертя, що дорівнюють 52. Оптимальна глибина ВПЯ за еколого-економічними чинниками рівна максимальній його глибині, визначеній за умовою стійкості.  3. На основі досліджень напружено-деформованого стану в натурних умовах і використання комплексу методів моделювання встановлено, що найбільш стійкий стан неробочих бортів кар'єру і ВПЯ зберігається при розробці крутоспадних родовищ, при цьому глибина ярусу складає 70-210 м з кутами стійких укосів відповідно 79-60. Кут неробочого борту ВПЯ з лежачого боку формують таким, щоб він дорівнював куту падіння покладу, з висячого боку – за умови граничної стійкості. Установлено, що з висячого боку відбуваються зрушення ділянок бортів кар'єру і ВПЯ під кутом 102-106. Для запобігання обваленням у варіантах збільшення кутів вище граничних між неробочими бортами ВПЯ залишають розпірні та підпірні прибортові цілики. Уперше розроблено методику розрахунку параметрів ціликів. Установлено, що при заповненні виробленого простору розкривними породами напружено-деформований стан гірського масиву за контурами ВЯ та ВПЯ зменшується в 1,7-3,4 рази, при цьому для керування стійким станом бортів змінюють напрям відсипання відвалу і його швидкість посування.  4. Теоретично обґрунтовано принципи технологічної взаємоув’язки режимів відкритих, підземних, відкрито-підземних робіт і внутрішнього відвалоутворення на одному родовищі. Розроблено методику визначення оптимального режиму відпрацювання ВПЯ, що включає аналітичні залежності за визначенням його можливої та оптимальної продуктивності у варіантах діючого й відпрацьованого кар'єрів. Установлено, що на продуктивність ВПЯ в першому варіанті переважно впливає горизонтальна швидкість посування і кут робочого борту кар'єру. При його збільшенні з 10-12 до 22-25 продуктивність ВПЯ зростає на 8-14 %. У варіанті відпрацьованого кар'єру, з метою інтенсифікації відпрацювання підкар'єрних запасів руди, фронт робіт ярусу доцільно розвивати від центру дна кар'єру до торців покладу, що апробовано у промислових умовах кар'єру «Головний» Салаїрського ГЗК.  5. Розроблено графоаналітичний метод визначення технологічної можливості внутрішнього відвалоутворення у виробленому просторі кар'єру та ВПЯ на основі взаємозв'язку довжини покладу, довжини дна кар'єру й параметрів розвалу відбитої руди у межах ВПЯ. Розроблено методику визначення оптимальних параметрів внутрішнього відвалу при різних стадіях відпрацювання кар'єру; складено економіко-математичну модель визначення його економічної ефективності з урахуванням екологічних чинників. Установлено, що при зміні ширини покладу від 50 до 500 і відповідно глибини ВПЯ від 80 до 180 м довжина дна кар'єру за умовою відвалоутворення складає 215-600 м. При довжині дна, меншій від 215 м, внутрішнє відвалоутворення можливе тільки при досягненні кар'єром оптимальної глибини й повного відпрацювання ВПЯ. Розроблено на рівні винаходів нові технологічні схеми відвалоутворення, апробовані в промислових умовах.  6. Уперше на основі результатів дослідження напружено-деформованого стану та стійкості неробочих бортів кар'єру складної форми розроблено методики визначення головних параметрів кар'єру і ВПЯ та виявлено економічні й екологічні критерії ефективності комплексної розробки крутоспадних родовищ за схемою ВЯ-ВПЯ-ПЯ. При досягненні кар'єром оптимальної глибини та подальшому поглибленні його відкритим і відкрито-підземним способами при однакових запасах, що розробляються, глибина кар'єру при відкрито-підземній розробці збільшується на 51-83 м, а площа відпрацювання й розміри кар'єру в плані зменшуються відповідно на 18-35 га і за поверхнею на 37-226 м при зміні глибини кар'єру від 225 до 450 м.  7. Розроблено науково-методичні основи визначення меж відкритого, від-крито-підземного й підземного способів при комплексному освоєнні родовищ з урахуванням еколого-економічних показників і охорони надр. Для оптимізації меж на передпроектному рівні запропоновано комплексний коефіцієнт розкриття, який враховує співвідношення запасів руди та собівартості її видобування відкритим, підземним і відкрито-підземним способами у неробочих бортах нижче за дно і за контурами кар'єру.  8. Апробацію комплексної відкрито-підземної розробки здійснено рядом проектних організацій: «Центрогипроруда», «Гипроруда», «Південгіпроруда», «Кривбаспроект», «ВНИПИгорцветмет», проектним відділом Салаїрського ГЗК, гірничим департаментом Лаосу. Економічний ефект при комплексній розробці Південно-Лебединського, Приоскольського та Аннівського родовищ склав відповідно 52,5; 133,4 і 21,8 млн. грн. Промислову та проектну апробацію запропонованої технології реалізовано на кар’єрах «Лавриківський» ПГЗК і №1 ЦГЗК. | |