**Анісімов Олег Олександрович. Управління режимом гірничих робіт залізорудних кар'єрів при відпрацюванні розкривних порід крутопохилими шарами : Дис... канд. наук: 05.15.03 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Анісімов О.О. Управління режимом гірничих робіт залізорудних кар’єрів при відпрацюванні розкривних порід крутопохилими шарами. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – "Відкрита розробка родовищ корисних копалин". – Національний гірничий університет, Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена встановленню закономірності формування параметрів робочої зони при відпрацюванні крутопохилими шарами й обґрунтуванню теоретичних підходів до способів управління режимом гірничих робіт, які дозволяють визначити раціональний графік режиму гірничих робіт.  Вдосконалений графоаналітичний метод визначення основних параметрів при відпрацюванні крутопохилими шарами, який впливає на управління режимом гірничих робіт. Положення крутопохилих шарів і їх параметри дозволяють визначити ширину групи уступів, які підлягають відпрацюванню щодо лежачого і висячого борта кар’єру в етапах і впливають на швидкість посування робочого борту. Це дозволило розробити нові технологічні рішення з відпрацювання видовжених родовищ крутопохилими шарами етапу.  На основі раціональних технологічних схем формування кар'єру, оптимізації параметрів гірничих робіт з використанням установлених залежностей обґрунтовані інтенсивність розвитку робіт і параметри робочої зони залізорудних кар'єрів. Обґрунтовані режими гірничих робіт для діючих кар’єрів Полтавського ГЗК, гірничо-збагачувального комплексу "Міттал Стіл Кривий Ріг", "Сєвєрний" РУ ім. Кірова. Основні результати роботи впроваджені при розробці кар’єру №2-біс гірничо-збагачувального комплексу "Міттал Стіл Кривий Ріг". | |
| |  | | --- | | У дисертації, що є завершеною науково-дослідною роботою, поставлена і вирішена актуальна наукова задача, яка полягає у встановленні закономірності формування параметрів робочої зони при відпрацюванні крутопохилими шарами. На основі встановленої закономірності створені методи визначення основних параметрів робочої зони, раціональних технологічних схем формування кар'єру, оптимізації параметрів гірничих робіт з використанням установлених залежностей їх зміни при поетапному відпрацюванні крутопохилими шарами етапу та обґрунтовані інтенсивність розвитку робіт при розконсервації тимчасово неробочих розкривних уступів і параметри поглиблення залізорудних кар'єрів зі збільшенням глибини. Сукупність створених методів дозволяє визначати раціональний режим гірничих робіт. Це має важливе значення і є суттєвим для підвищення ефективності управління режимом гірничих робіт залізорудних кар'єрів гірничодобувних підприємств.  Найбільш важливі наукові та практичні результати роботи полягають у наступному:  1. При видобутку залізної руди на глибоких кар’єрах із збільшенням глибини робочої зони встановлено погіршення режиму гірничих робіт, яке пов’язано зі зменшенням об’ємів виймання порід розкриву відносно запланованих. Найбільш перспективним способом є розробка розкривних порід крутопохилими шарами. Відомі технологічні схеми і способи визначення параметрів при розробці крутопохилих шарів потребують доповнень, удосконалення і теоретичного обґрунтування, що дозволить керувати режимом гірничих робіт.  2. Вдосконалений графоаналітичний метод визначення основних параметрів при відпрацюванні крутопохилими шарами, який впливає на управління режимом гірничих робіт. Положення крутопохилих шарів і їх параметри дозволяють визначити ширину групи уступів, які підлягають відпрацюванню щодо лежачого і висячого борта кар’єру в етапах, а відповідно впливають на швидкість посування робочого борту. Це дозволило розробити нові технологічні рішення з відпрацювання видовжених родовищ крутопохилими шарами етапу. Під крутопохилим шаром етапу пропонується розуміти геометричну фігуру, що має об’єм породи розкриву, укладений між двома суміжними контурами тимчасово неробочого борту кар’єру, який сформований під кутом 28...42 до горизонтальної площини і відпрацьовується послідовно з переміщенням зверху вниз однією робочою площадкою, ширина якої (50...60 м) забезпечує відпрацювання запасів корисної копалини на глибину, відповідну висоті 2-3-х уступів.  3. Графоаналітичний метод визначення основних параметрів потребує оцінки стійкості гірського масиву висаджених порід. Керування стійкістю масиву, шляхом каскадного висадження, дозволяє проводити гірничі виробки (з'їзди) по схилу свіжорозпушених порід і безпечно розміщувати виймально-навантажувальне і транспортне устаткування в умовах природної усадки скельної маси. При цьому коефіцієнт стійкості змінюється від 1,01 до 1,4, що є достатнім показником для безпечного ведення гірничотранспортних робіт. Для забезпечення безпечної роботи встановлені кореляційні залежності між шириною призми зсуву розпушених порід розкриву, часом їх консолідації, глибиною зсуву і впливом на них об’ємів привантажених скельних порід при роботі екскаватора на розпушеному уступі та при проходці з'їздів з частковим розвантаженням гірської маси під укіс на кар'єрі №1 гірничо-збагачувального комплексу "Міттал Стіл Кривий Ріг". Ширина призми зсуву становить 4...6 м, а глибина – до 2,5 м.  4. Визначені основні способи управління режимом гірничих робіт при відпрацюванні крутопохилих шарів. До них відносяться: кут орієнтування діагональних блоків до лінії простягання родовища, темп поглиблення гірничих робіт, ширина групи уступів, що підлягають відпрацьовуванню, довжина виймального блоку з розкриву. При розробці уступів висотою 15 м екскаваторами ЕКГ-8І довжина екскаваторного блоку при проходці діагональними і поздовжніми західками з урахуванням запасів висадженої породи становить близько 270 м, при проходці екскаватором ЕКГ-10 – 285 м, ЕКГ-5 – 250 м. Раціональний кут орієнтування діагональних західок відносно лінії простягання при відпрацюванні екскаватором ЕКГ-8І, який дозволяє підтримувати режим гірничих робіт, становить 10. При відпрацюванні екскаваторних блоків ЕКГ-10 даний кут орієнтування становить 8, ЕКГ-5 – кут не перевищує 12. Визначено закономірність зміни темпу поглиблення гірничих робіт від глибини розробки для типових залізорудних кар'єрів, яка є експоненційною, при цьому зміна темпу поглиблення гірничих робіт при відпрацюванні крутопохилими шарами етапу для підтримки постійної продуктивності становить від 2,5 до 24 м на рік.  5. Інтенсивність виймання шарів розкриву залежить від продуктивності екскаваторів, довжини їх блоків, висоти уступів, а також кута робочого борту, кута орієнтування діагональних блоків і кута падіння родовища.  6. Коефіцієнт розкриву, що відповідає оптимальному режиму гірничих робіт при формуванні типових кар'єрів крутопохилими шарами етапу, при досягненні глибини 400 м для кар'єрів 2-го типу складає 1,2 м3/м3. Для кар'єру 3, 4 і 5-го типів при проектній глибині 500...600 м – відповідно: 1,6; 1,2; 1,12 м3/м3. Для кар'єрів 6-го типу при досягненні граничної глибини розробки 800 м поточний коефіцієнт розкриву складе 2,75 м3/м3. Коефіцієнт розкриву при відпрацюванні залізорудних родовищ за існуючими схемами значно вищий.  7. Найкращі показники кар'єру "Сєвєрний" РУ ім. Кірова відповідають відпрацюванню родовища крутопохилими шарами етапу з кутами робочих бортів до 42. Коефіцієнт розкриву на даному кар'єрі становить 5,85 м3/м3. Швидкість поглиблення при куті укосу робочого борту 16 складає 7,4 м/р., при відпрацюванні під кутом 42 – 16,4 м/р. Графік режиму гірничих робіт показує зниження об’ємів виймання розкривних порід при відпрацюванні крутопохилими шарами етапу в порівнянні з існуючою схемою розвитку гірничих робіт.  8. Обґрунтовані режими гірничих робіт для кар'єрів гірничо-збагачувального комплексу "Міттал Стіл Кривий Ріг". При цьому розроблена і впроваджена нова технологічна схема відпрацювання кар'єрного поля з тимчасовою консервацією групи уступів за етапами при розвитку в глибину крутопохилими шарами етапу під кутом 40. При проектуванні використана технологічна схема відпрацювання глибинної зони кар'єру №2-біс (патент України № 67386 А). При переході на нову технологічну схему буде знижена річна продуктивність кар'єру №2-біс щодо розкривних порід на 972 тис. м3. Так само зменшується середній коефіцієнт розкриву з 0,66 до 0,53 м3/т. Фактичний економічний річний ефект від впровадження нової технологічної схеми склав 8 млн. грн. Відпрацювання кар'єру №3 передбачається крутопохилими шарами етапу, при цьому коефіцієнт розкриву зменшиться на 0,187 м3/т. Щорічне зменшення об’ємів виймання розкривних порід становитиме в середньому 1995,5 тис. м3.  9. Для Полтавського ГЗК розроблені режими гірничих робіт на кар'єрі при відпрацюванні родовища з різними кутами укосів бортів. Виявлено, що найкращі показники відповідають відпрацюванню родовища крутопохилими шарами етапу з кутами укосів 30...40. Календарний план розвитку гірничих робіт при відпрацюванні кар'єру крутопохилими шарами етапу показує, що коефіцієнт розкриву зменшується на 0,07 м3/т. До 2016 р. при впровадженні нової технологічної схеми відпрацювання кар'єрів об’єми виймання розкриву зменшаться на 19,92 млн. м3.  10. При розробці залізорудних пластових родовищ управління величиною поточного коефіцієнта розкриву (від 0,6 до 3,4 м3/м3) досягається шляхом поступової розконсервації тимчасово неробочих бортів крутопохилими шарами етапу, що відпрацьовуються діагональними блоками під кутом 14…30 відносно лінії простягання з обох боків падіння корисної копалини, внаслідок чого забезпечується досягнення раціональних графіків ступенево зростаючого режиму гірничих робіт на кар'єрах. | |