



УКРАЇНА

(19) UA (11) 78020 (13) C2
(51) МПК
E21C 41/26 (2007.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ХВОСТОСХОВИЩА У КАР'ЄРІ

1

(21) 20040907672

(22) 21.09.2004

(24) 15.02.2007

(46) 15.02.2007, Бюл. № 2, 2007 р.

(72) Дриженко Анатолій Юрійович, Воловик Володимир Петрович, Баранов Юрій Дмитрович, Лазніков Олександр Михайлович

(73) Національний гірничий університет

(56) UA 69744, E21C41/26, 2004

(57) Спосіб формування хвостосховища у кар'єрі, що включає виймання розкриву в робочій зоні, переробку корисних копалин, складування відходів збагачення, формування дамб обвалування акумулюючих і приймальних ділянок хвостосховища, подачу проясненої води до збагачувального устаткування з плавучої насосної станції, який **відрізняється** тим, що попередньо за межею кар'єрного поля на схилі поверхні у балці улаштовують акумулюючу ділянку хвостосховища з плавучою насосною станцією, дамби обвалування якої формують з порід розкриву у процесі будівництва і експлуа-

2

тації кар'єру першої черги, скидають до акумулюючої ділянки відходи збагачення з послідовним формуванням зон замулювання уздовж дамби обвалування, а насосну станцію пересувають між цими зонами для відкачки проясненої води, після чого починають готувати приймальні ділянки хвостосховища у виробленому просторі кар'єру з нижчими позначками дна, їх дамби обвалування виконують фільтруючими з піскової маси розкриву, причому під час утворення першої приймальної ділянки акумулюючу ділянку залишають тільки для вмісту профільтрованих дренажних вод та атмосферних опадів з підтриманням рівня води в акумулюючій ділянці нижче позначки дна виробленого простору, далі послідовно з кожної приймальної ділянки утворюють робочу шляхом замулення її згущеними відходами збагачення у напрямку виробленого тальвегу балки з відкачкою профільтрованої води до акумулюючої ділянки, одночасно продовжуючи готувати наступні приймальні ділянки.

Винахід відноситься до гірничої справи, зокрема до відкритого способу розробки пологих родовищ, де корисні копалини потребують збагачення, м'які породи розкриву включають прошарки піскової маси, а кар'єрне поле перетинають глибокі балки та яри.

Відомий спосіб розробки пологих родовищ, коли м'які породи розкриву розмивають гідромоніторами, а пульпу за допомогою гідротранспорту складають у гідровідвалах (хвостосховищах). Їх розміщують за межами кар'єрного поля, дамби обвалування будують водостійкими з порід розкриву, а освітлену воду відкачують до гідромоніторів плавучими насосними станціями, які встановлюють стаціонарно у протилежному від пляжу гідровідвалу торці [Нурок Г.А., Лутовинов А.Г., Шерстюков А.Д. Гидроотвалы на карьерах. М.: Недра, 1977. 311с.].

Недоліком такого способу є те, що формування зовнішніх гідровідвалів приводить до суттєвого порушення земної площі, дамби обвалування будують за спеціальною технологією, щоб забезпе-

чити надійність складування пульпи із значним вмістом води та протистояти напору її хвиль під час атмосферних коливань. Стаціонарне розміщення плавучих насосних станцій потребує формування прямолінійних контурів зони замулювання уздовж усієї довжини дамби обвалування гідровідвалу (хвостосховища). Все це супроводжується значними трудоемністю та собівартістю добувних робіт.

Найбільш близьким по технологічній суті та досягаемому результату формування хвостосховищ у кар'єрі є спосіб підготовки виробленого простору кар'єру до рекультивації, коли при розробці м'яких порід розкриву у процесі відвалоутворення відвалоутворювачем між суміжними відвальними західками у виробленому просторі формують робочі ділянки хвостосховища, які заповнюють рідкими відходами збагачення з видаленням профільтрованих вод до акумулюючої ділянки хвостосховища, яка теж розміщена у межах виробленого простору кар'єру. Випуск пульпи до неї проводять із розосереджених патрубків, а освітле-

(13) C2

(11) 78020

(19) UA

ну воду відкачують стаціонарною станцією [деклараційний патент України на винахід UA №69744A, E21C41/26 опубл.15.09.2004р.].

Недоліком такого способу є те, що дамби обвалування робочих ділянок підводівалу формують з поточних об'ємів розкриття, що не забезпечує надійності фільтрації води із замулюваної ємності. Внаслідок цього вода накопичується у тілі хвостосховища і може затоплювати робочу зону кар'єру. Розташування акумулюючої ділянки хвостосховища у межах кар'єрного поля потребує розміщення додаткових об'ємів розкриття у зовнішніх сховищах, що потребує значних витрат на його перевезення та суттєво порушує земну площу. Велика маса води у внутрішньому хвостосховищі сприяє підтопленню робочої зони кар'єру.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу формування хвостосховища у кар'єрі, в якому шляхом запровадження нової технологічної схеми досягається можливість безперервного проведення гірничих робіт у кар'єрі без необхідності складування відходів у зовнішніх сховищах та підтоплення робочої зони фільтруючими водами і, за рахунок цього, виключають надмірні порушення земної площі та суттєво знижують трудоемність та вартість добувних робіт.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі формування шламосховища у кар'єрі, що включає виймання розкриття в робочій зоні, переробку корисних копалин, складування відходів збагачення, формування дамб обвалування акумулюючих і приймальних ділянок хвостосховища та подачу освітленої води до збагачувального устаткування з плавучої насосної станції, ємності для розміщення відходів збагачення розташовують відповідно з контурами балки, яка пересікає контури кар'єрного поля.

Згідно з винаходом, попередньо за межею кар'єрного поля на схилі поверхні у балці улаштовують акумулюючу ділянку хвостосховища з плавучою насосною станцією, дамби обвалування якої формують з порід розкриття у процесі будівництва і експлуатації кар'єру першої черги, скидають до акумулюючої ділянки відходи збагачення з послідовним формуванням зон замулювання уздовж дамби обвалування, а насосну станцію пересувають між цими зонами для відкачки проясненої води, після чого починають готувати приймальні ділянки хвостосховища у виробленому просторі кар'єру з нижчими позначками дна, їх дамби обвалування виконують фільтруючими з піскової маси розкриття, причому під час утворення першої приймальної ділянки акумулюючу ділянку залишають тільки для вмісту профільтованих дренажних вод та атмосферних опадів з підтриманням рівня води в акумулюючій ділянці нижче позначки дна виробленого простору, далі, послідовно з кожної приймальної ділянки утворюють робочу шляхом замулення її згущеними відходами збагачення у напрямку відробленого тальвегу балки з відкачкою профільтованої води до акумулюючої ділянки, одночасно продовжуючи готувати наступні приймальні ділянки.

Технічний результат можливо здобути тільки при заповненні виробленого простору діючого кар'єру згущеними відходами збагачення та обвалу-

вання робочих ділянок хвостосховища фільтруючими дамбами з відкачкою дренажних вод до акумулюючої ділянки хвостосховища.

На Фіг.1 показаний позовжний переріз кар'єрного поля по тальвегу балки;

на Фіг.2 - технологічна схема формування підводівалу у плані.

На фігурах позначено:

1 - кар'єрне поле, що відведене для розробки корисних копалин; 2 - балка, яка пересікає кар'єрне поле; 3 - робоча зона кар'єру, де ведеться розробка м'яких порід розкриття і корисних копалин; 4, 5 - вироблений простір кар'єру з нижчими та вищими позначками, де улаштовують внутрішнє хвостосховище і відвал відповідно; 6 - акумулююча ділянка хвостосховища; 7 - пересувна плавуча насосна станція; 8 - дамби обвалування акумулюючої ділянки хвостосховища; 9 - прибортове збагачувальне устаткування; 10 - пульпопровід з торцевим випуском; 11 - зона замулювання акумулюючої ділянки хвостосховища; 12 - траса пересування плавучої насосної станції; 13 - фільтруюча дамба приймальної ділянки хвостосховища; 14 - перша приймальна ділянка хвостосховища; 15 - підготовлені до замулювання приймальні ділянки хвостосховища; 16 - робоча ділянка хвостосховища; 17 - напрямок замивання робочих ділянок хвостосховища згущеними відходами збагачення; 18 - замулені ділянки хвостосховища;

I, II, III...VI - послідовність підготовки приймальних ділянок.

Спосіб формування хвостосховища у кар'єрі може бути реалізований наступним чином. Кар'єрне поле 1, що виділене для розробки корисних копалин, характеризується м'якими породами розкриття з вміщенням прошарків піскової маси, похилою поверхнею дна та пересікається балкою 2. Гірничі роботи ведуть у робочій зоні кар'єру і утворюють вироблений простір, у межах якого з нижчими позначками дна 4 планують розміщувати внутрішнє хвостосховище, а у межах з вищими позначками дна - внутрішній відвал 5. Кар'єрне поле розкривають і готують до експлуатації проведенням виробок розкриття по тальвегу балки 2. Хвостосховище 4 утворюють з декількох різновидів ділянок.

Попередньо, на початку освоєння родовища, за межею кар'єрного поля 1 на схилі поверхні у балці 2 улаштовують акумулюючу ділянку 6 хвостосховища 4 з плавучою насосною станцією 7. Дамби обвалування 8 акумулюючої ділянки 6 формують з порід розкриття, що видобувають у робочій зоні з кар'єру. Після спорудження дамби обвалування 8 до акумулюючої ділянки 6 хвостосховища 4 скидають рідкі відходи збагачення корисних копалин, які перероблюють на прибортовому збагачувальному устаткуванні 9 та транспортують по пульпропроводу 10 з торцевим випуском на дамбу обвалування 8. При цьому уздовж дамби обвалування 8 утворюють зону замулювання 11 зі зхильною конфігурацією урізу пляжу, яка залежить від кроку переміщення та часу роботи торцевого випуску пульпропроводу 10 на одному місці. Прояснену воду з акумулюючої ділянки 6 подають до прибортового збагачувального устаткування 9 з плавучою насосною станцією 7, яку послідовно пере-

міщують по трає 12 у залежності від розвитку зони замулювання 11. Породи розкрити і відходи збагачення розміщують у дамбах обвалування 8 та акумулюючій ділянці 6 хвостосховища 4 на протязі усього процесу будівництва і експлуатації кар'єру першої черги.

При достатньому розмірі виробленого простору з піскової маси, яку роздільно виймають з порід розкрити формують фільтруючу дамбу 13 першої приймальної ділянки 14. При цьому рівень води у акумулюючій ділянці хвостосховища 4 підтримують нижче позначки дна внутрішнього хвостосховища 4 за допомогою плавучої насосної станції 7, внаслідок чого дренажні води самотпливом відводяться за межі робочої зони кар'єру 3 і тіла внутрішнього хвостосховища 4. Після цього акумулююча ділянка 6 виконує функції тільки для приймання профільтрованих дренажних вод та атмосферних опадів. Далі, при переміщенні робочої зони 3 послідовно з кожної приймальної ділянки 15 утворюють робочу 16 шляхом замулення згущеними відходами збагачення.

Відходи збагачення згущають у відомих фільтрах і складають з торцевим наливом послідовно при формуванні робочої ділянки 16 хвостосховища 4. Оскільки балка 2 є природним водостоком, налив згущених відходів збагачення ведуть у напрямку 17 до відробленої частини її тальвегу. Одночасно виключається затоплення профільтрованими водами робочої зони 3 кар'єру попереджувальним формуванням послідовних приймальних ділянок 15 під час посування фронту

гірничих робіт, які використовують також і для додаткового дренажу розроблюваного родовища корисних копалин. Відроблені раніш робочі ділянки 18 хвостосховища 4, при потребі, замивають згущеними відходами збагачення до потрібної висоти. Заповнене повністю внутрішнє хвостосховище рекультивують шляхом покриття його поверхні шаром родючих порід. Таким чином формують внутрішнє хвостосховище 4 із послідовних ділянок, що виключає порушення земельної площі зовнішнім хвостосховищем.

Заявляємо технічне рішення буде введено до проекту розробки Мотронівського кар'єру Вільногірського гірничо-металургійного комбінату по видобуванню титановміщуючих пісків та аналогічних розсипних родовищ руд чорних та кольорових металів.

Реалізація наведеної технології на Мотронівському кар'єрі дозволяє зберегти від порушення зовнішнім хвостосховищем понад 1200 га земної площі та отримати економічний ефект у розмірі, який розраховано по формулі:

$$E = S \times (K_p + K_v - C_p) = 1200 \times (82,87 - 20,64 - 5,7) = 67836 \text{ тис. грн,}$$

де S - площа рекультивованих земель, га; K_p , K_v - вартість 1 га земель під ріллею і вигонами, грн; C_p - собівартість рекультивації 1 га порушених земель, грн.

Наведені показники підготовки виробленого простору Мотронівського кар'єру до рекультивації за новою технологією, підтверджують високу ефективність заявленого технічного рішення.

