



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62440

(13) A

(51) 7 E21C41/26

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗРОБКИ ПОЛОГИХ РОДОВИЩ

1

2

(21) 2003032554

(22) 25 03 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Воловик Володимир Петрович, Баранов Юрій
Дмитрович, Дриженко Анатолій Юрійович, Півень
Олександр Миколайович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб розробки пологих родовищ з м'якими породами, що включає відпрацювання пласта корисної копалини та вищележачих порід розкриття паралельними західками з розташуванням добувних і розкривних екскаваторів на безпечній відстані один від одного, переміщення корисної копалини стрічковим конвеєром у комплексі з гідротранспортом, а порід розкриття - з безпосереднім перекиданням до виробленого простору, який відрізняється тим, що попередньо на безпечній відстані від нижньої брівки розкривного уступу уздовж добувних екскаваторних блоків на рудному уступі розташовують приймальні бункери гідротранспорту та рейкову копію, максимальний радіус закруглення якої вибирають відповідно до ширини

розкривної західки, переміщення корисної копалини здійснюють пересувним реверсивним конвеєром, який здатний переміщуватись по рейковій колії з можливістю почергового навантаження добувним екскаватором з обох кінців та боковим розвантаженням до приймального бункера гідротранспорту, причому активна довжина конвеєра вибрана не меншою за максимальний радіус копання розкривного екскаватора, а визначена відстань між приймальними бункерами гідротранспорту не перевищує подвоєної активної довжини пересувного конвеєра, крім того, при відпрацюванні тупиків блока добувних екскаваторів відпрацювання вищележачих порід розкривним екскаватором призупиняють, а виймання корисної копалини ведуть у зворотному напрямку шляхом обгону зупиненого розкривного екскаватора проведенням вузької добувної західки, ширина якої не перевищує половини звичайної, при цьому переміщення конвеєра далі на нову західку виконують перекиданням неробочої частини рейкової колії та приймальних бункерів гідротранспорту

Винахід відноситься до причної справи, зокрема, до відкритого способу розробки пологих родовищ з м'якими породами, де корисні копалини вивозяться з кар'єрів переважно стрічковими конвеєрами у комплексі з гідротранспортом, а породи розкриття складають безпосередньо у виробленому просторі

Відомий спосіб розробки пологих родовищ, коли рудний пласт титанових пісків відроблюють одним уступом за допомогою драглайна ОШ-10/70, а перекидаючи глини та супіски виймають роторним екскаватором ЕРШР-1600 у комплексі з системою вибійних, магістральних і відвальних конвеєрів, перевантажувача ПГ-5000/60 і відвалоутворювача ОШР-5000/190 з розміщенням породи у виробленому просторі. Розробку корисної копалини ведуть з розміщенням її у конус на покривлі рудного уступу. Потім відробку конусів руди здійснюють роторним екскаватором ЕР-1500 і по вибійному конвеєрі довжиною 800м через пере-

вантажувач П-1600 сировину подають на акумулюючий склад, де розмивають гідромоніторами і гідротранспортом переміщують до збагачувальної фабрики (Сокил А.М. Проблемы и перспективы комплексного природопользования на Вольногорском горно-металлургическом комбинате / Экология и природокористування НАН України, ІПРЕ вип. 3 2001 с. 216-222)

Недоліком такого способу є те, що при розробці титанових пісків задіяно велику кількість причної транспортної обладнання. Це викликає підвищену потужність електродвигунів для оснащення машин і механізмів та збільшення витрат електроенергії на добувних роботах. Під час пересування конвеєрів на нову західку добувний екскаватор простої. Розміщення рудних конусів на покривлі уступу потребує розширення робочої площадки, що пов'язано із збільшенням об'ємів виймання порід розкриття

(13) A

(11) 62440

(19) UA

Найбільш близьким по технологічній суті та досягаемому результату відкритої розробки пологих родовищ з м'якими породами є спосіб виймання корисних копалин екскаватором з перевантаженням руди на стрічковий конвеєр через пересувний перевантажувальний бункер. Конвеєр прокладено по усій довжині рудного екскаваторного блоку. Розвантаження руди ведуть до приймального бункера гідротранспорту через перевантажувач. Приймальний бункер гідротранспорту розміщують у торці рудного екскаваторного блоку. Руда розмивається гідромоніторами. Вода до них і пульпа від приймального бункера до збагачувальної фабрики подається по металевим трубам. Розкривні породи з вище лежачого горизонту складають у виробленому просторі (Нурок Г. А. Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ М Недра 1985 с 243).

Недоліком такого способу є те, що експлуатація системи конвеєрів для переміщення добутої руди до приймального бункера гідротранспорту потребує збільшених витрат електроенергії. Під час пересування конвеєрів на нову заходку добувний екскаватор простояє, завдяки чому коефіцієнт його корисної дії невеликий.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу розробки пологих родовищ з м'якими породами, у якому шляхом запровадження нової технологічної схеми та параметрів виймання руди і переміщення її до приймальних бункерів гідротранспорту забезпечується безперервний процес відробки корисних копалин при зниженні кількості гірничо-транспортного обладнання, і за рахунок цього, виключають непомірні витрати електроенергії та простої добувного екскаватора.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі розробки пологих родовищ з м'якими породами, що включає відробку пласта корисної копалини та вище лежачих порід розкриву паралельними заходками з розташуванням добувних і розкривного екскаваторів на безпечній відстані один від одного, переміщення корисної копалини стрічковим конвеєром у комплексі з гідротранспортом, а порід розкриву з посередньою перекидкою до виробленого простору.

Згідно з винаходом, попередньо на безпечній відстані від нижньої брівки розкривного уступу уздовж довжини добувного екскаваторного блоку на рудному уступі розташовують приймальні бункери гідротранспорту та рейкову колію, максимальний радіус закруглення якої вибирають відповідно ширині розкривної заходки, переміщення корисної копалини здійснюють пересувним реверсивним конвеєром, який здатний переміщуватися по рейковій колії з можливістю почергового навантаження добувним екскаватором з обох кінців та боковим розвантаженням до приймального бункера гідротранспорту, причому активна довжина вибрана не меншою за максимальний радіус копання розкривного екскаватора, а визначена відстань між приймальними бункерами гідротранспорту не перевищує удвоєної активної довжини пересувного конвеєра, крім того при відробці тупиків блоку добувним екскаватором призупиняють, а виймання корисної копалини ведуть у зворотному

напрямку шляхом обгону зупиненого розкривного екскаватора проведенням вузької добувної заходки, ширина якої не перевищує половини звичайної, при цьому переміщення конвеєра далі на нову заходку виконують перекиданням неробочої частини рейкової колії та приймальних бункерів гідротранспорту.

Технічний результат можливо здобути тільки за рахунок заведення приймальних бункерів гідротранспорту на рудний уступ, використання пересувного конвеєра і злагодженій роботі добувного та розкривного екскаваторів. На фіг. показана заявляємо технологічна схема у плані.

На схемі позначено 1, 2 - вибої розкривного та добувного екскаваторів, 3 - границя екскаваторного рудного блоку, 4 - рейкова колія, 5 - пересувний конвеєр, 6 - навантажувальний бункер, 7 - розвантажувальний візок, 8, 9 - робочі та неробочі приймальні бункери гідротранспорту, 10 - пульпа- і водопроводи гідротранспорту, 11 - вузька заходка для обгону розкривного екскаватора добувним, v_b , v_r - ширина розкривної та добувної заходок. Спосіб розробки пологих родовищ з м'якими породами може бути реалізований наступним чином.

Найвища продуктивність та економія витрат електроенергії досягається при безтранспортній розробці порід розкриву крокуючим екскаватором драглайном з розміщенням їх у виробленому просторі. При цьому від максимального радіусу копання розкривного екскаватора залежить ширина розкривної заходки v_b , а від фізико-механічних властивостей порід розкриву та підшви виробленого простору - ширина добувної робочої площадки, і як частина її, ширина добувної заходки v_r . За діючими правилами безпеки відстань між вибоями розкривного 1 і добувного 2 екскаваторів повинна бути не менше за сумарну довжину їх максимальних радіусів копання, збільшену на 10-15 м. Довжина добувного екскаваторного блоку приймається за Нормами технічної експлуатації і для конвеєрного транспорту повинна бути не менше за 800-1200 м. Ширина рудної заходки повинна забезпечувати нормальне навантаження стрічкового конвеєра, якісну проробку вибоєм та потрібну швидкість його посування і теж залежить від розміру максимального радіуса копання добувного екскаватора.

Перед початком робіт на поверхні добувного блоку уздовж його простягання між контурами 3 прокладають рейкову колію 4, а між нею і нижньою брівкою розкривного уступу влаштовують приймальні бункери гідротранспорту.

По рейковій колії 4 переміщують пересувний стрічковий конвеєр 5, який оснащено навантажувальними бункерами 6 та розвантажувальним візком 7, що забезпечує бокове розвантаження руди до робочих приймальних бункерів 8. Стрічковий конвеєр 5 виконують реверсивними, який можливо завантажувати добувним екскаватором почергово з обох кінців. Таким же чином і розвантаження конвеєра можливо здійснювати в протилежних напрямках.

Активна довжина пересувного конвеєра визначається відстанню між крайніми положеннями розвантажувального візка 7 при роботі. При навантаженні добувним екскаватором 2 руда з пересув-

ного конвеєра 5 може розвантажуватись тільки до робочого приймального бункера 8, що знаходиться за межами дії розкривного екскаватора. Тому активна довжина пересувного конвеєра визначається не меншою за розмір його максимального радіусу копання.

З умов максимального використання розмірів пересувного конвеєра 5 відстань між суміжними приймальними бункерами гідротранспорту не повинна перевищувати його удвоєну активну довжину. Оскільки при підробці добувної заходки неробочі приймальні бункери 9 гідротранспорту та рейкову колію 4 переміщують до нового положення, максимальний радіус закруглення її приймають відповідно ширині розкривної заходки. У той час, як неробочу частину рейкової колії 4 сумісно з приймальними бункерами гідротранспорту 9 перекладають у нове положення, робочу частину з пересувним конвеєром 5 і приймальними бункерами гідротранспорту 8 експлуатують без зупинок до досягнення межі добувного екскаваторного блоку 3. На протязі усього добувного блоку прокладають лінію водо- і пульпопроводів гідротранспорту 10, яку переносять у нове положення сумісно з приймальними бункерами. Під час роботи до лінії 10 підключають тільки один робочий бункер гідротранспорту 8. Останні бункери від лінії гідротранспорту 10 відключені.

При підробці туликів добувного блоку роботу розкривного екскаватора припиняють, а виймання руди ведуть добувним екскаватором у зворотному напрямку. При цьому ширину вузької добувної заходки 11 приймають не більше за половину звичайної, що забезпечує велику швидкість посування вибою та стійкість добувного екскаватора на обводненому уступі. При виході добувного екскаватора за межі дії розкривного, робота останнього поновлюється.

Винахід ілюструється наступним прикладом.

Проектуємий Матронівський кар'єр Вільногірського ГМК має розробляти пласт піскових титанових руд потужністю 10,9м на фронті 3400м. Річна потужність по добуванню руди становить 5млн м³. Попередніми розрахунками встановлено, що рудний фронт розподіляється на два блоки, які будуть відроблятися драглайнами ЄШ-10/70. Максимальна їх продуктивність становить 3600м³/зміну, або 450м³ на годину у щільній масі. Розкривні породи виймаються драглайнами ЄШ-20/90. Ширина виймальної заходки становить 40м, яка розподіляється на добувну заходку для драглайна ЄШ-10/70 шириною 30м та транспортну полосу шириною 10м, на якій споруджуються приймальні бункери гідротранспорту і рейкова колія пересувного конвеєра. Згідно з заявленим технічним рішенням активна довжина пересувного конвеєра становить

90м, а загальна - 120м. Пересувний конвеєр споруджується на базі стрічкового конвеєра 2ЛУ-120А виробництва Олександрійського машинобудівельного заводу. Потужність його приводу 75кВт. Ширина стрічки 1200мм. Маса без конвеєрної стрічки 38т.

Економічна ефективність заявленої технології базується на зменшенні витрат електроенергії та підвищенні часу продуктивного використання добувного екскаватора. Зменшення витрат електроенергії у розрахунку на один добувний екскаватор визначається за формулою

$$E = (N_n \cdot n_b - N_{tr}) \cdot \cos \phi \cdot K_{и} \cdot T = (2 \cdot 500 - 75) \cdot 0,96 \cdot 0,85 \cdot 8640 = 8521472 \text{ кВт} \cdot \text{г} \quad (1)$$

де N_n - потужність стрічкового конвеєра за прототипом, кВт. При довжині фронту робіт 1700м приймається два конвеєра 2ЛУ-120А довжиною по 850м і потужністю 500кВт кожний,

n_b - кількість стрічкових конвеєрів на рудному блоці, $n_b=2$,

N_{tr} - потужність пересувного конвеєра, 75кВт,

$\cos \phi$ - коефіцієнт використання потужності електродвигунів,

$K_{и}$ - коефіцієнт використання обладнання на протязі робочого часу,

T - кількість робочих годин роботи кар'єра на протязі року.

Кількість простоїв добувних екскаваторів визначається за формулою

$$\Pi = \frac{Q_p \cdot T_n \cdot n_k}{v_p \cdot h_p \cdot l_f} = \frac{5000000 \cdot 6 \cdot 4}{30 \cdot 10,9 \cdot 3400} = 108 \text{ діб} \quad (2)$$

де Q_p - річна продуктивність кар'єру, м³,

T_n - час на переміщення конвеєрної лінії довжиною 850м до нової заходки, діб. Згідно з практичними даними $T_n=6$ діб,

v_p - ширина добувної заходки, м,

h_p - потужність розробляемого добувного уступу, м,

l_f - протяжність фронту добувних робіт, м,

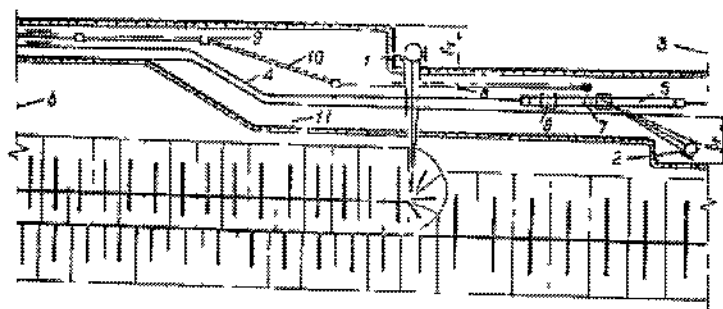
n_k - кількість стрічкових конвеєрів у кар'єрі.

З урахуванням значення по формулі (2) коефіцієнт використання робочого часу, екскаваторами ЄШ-10/70 на протязі року становить

$$K_{и} = \frac{360 - 108}{360} = 0,7$$

Застосування пересувного стрічкового конвеєра дозволяє продуктивно експлуатувати добувні екскаватори без зупинок на переміщення транспортних комунікацій.

Наведені показники розробки Матронівського кар'єру титанових пісків за новою технологією безперечно підтверджують високу ефективність заявленого технічного рішення.



Фіг.