



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **156797** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
E21C 41/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 06129 (22) Дата подання заявки: 18.12.2023 (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.08.2024 (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 07.08.2024, Бюл.№ 32	(72) Винахідник(и): Козаріз Володимир Янкович (UA), Андрєєв Борис Миколаєвич (UA), Бровко Дмитро Вікторович (UA), Хворост Василь Валерійович (UA), Кононенко Володимир Вікторович (UA) (73) Володілець (володільці): КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Віталія Матусевича, буд. 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA) (74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255
---	---

(54) СПОСІБ ЗАСИПАННЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ КАР'ЄРІВ

(57) Реферат:

Спосіб засипання відпрацьованих кар'єрів включає одночасне відсипання розкритих порід у відвал з протилежних довгих бортів кар'єру і засипку периферійної та центральної частин його паралельними заходками з рівномірним подвигом фронту відвальних робіт до відходів. Перед відсипанням розкритих порід на дні кар'єру вздовж його довгих бортів обурюють смуги і підірванням їх у бік центральної частини кар'єру на викид формують виїмки вздовж зазначених бортів кар'єру та призми упору в центральній частині його у вигляді цілика в нижній частині призми упору та у вигляді навалу підірваних порід у верхній частині її. Периферійну частину кар'єру засипають на ціликову частину призми упору. Центральну частину кар'єру засипають на навал підірваних порід призми упору.

UA 156797 U

Корисна модель належить до відкритої розробки родовищ корисних копалин.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі є спосіб засипання відпрацьованих кар'єрів (А.С. СРСР № 941582), що включає відсипання відвальних порід паралельними заходками та формування на підставі відвалу призми упору, при якому формування призми упору виробляють додаванням скріплювальних речовин, при цьому призму упору формують переважно в останній заходці розкривного сезону, а потім породи відвальної заходки відсипають на одну або обидві грані цієї призми.

Недоліками цього способу є висока вартість засипки та низька безпека робіт через нестійкість відвалу.

В основу корисної моделі поставлена задача знизити вартість засипки, а також підвищити безпеку робіт за рахунок підвищення стійкості відвалу.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі засипання відпрацьованих кар'єрів, що включає одночасне відсипання розкривних порід у відвал з протилежних довгих бортів кар'єру і засипку периферійної та центральної частин його паралельними заходками з рівномірним подвигом фронту відвальних робіт до відходів, згідно з корисною моделлю, перед відсипанням розкривних порід на дні кар'єру вздовж його довгих бортів обурюють смуги і підриванням їх у бік центральної частини кар'єру на викид формують виїмки вздовж зазначених бортів кар'єру та призму упору в центральній частині його у вигляді цілика в нижній частині призми упору та у вигляді навалу підірваних порід у верхній частині її, при цьому периферійну частину кар'єру засипають на ціликову частину призми упору на ширину:

$$a = B \sin \gamma (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma) - H_k (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta),$$

де B - ширина похилої поверхні ціликової частини призми упору, м;

γ - кут нахилу до горизонту похилої поверхні ціликової частини призми упору, град.;

β - кут погашення бортів кар'єру, град.;

H_k - глибина кар'єру, м;

α - кут природного нахилу порід у відвалі, град.,

а центральну частину кар'єру засипають на навал підірваних порід призми упору.

Технічний результат від реалізації корисної моделі полягає у зниженні вартості засипки кар'єру, а також підвищенні безпеки робіт за рахунок підвищення стійкості відвалу.

Суттєвими ознаками корисної моделі є:

- одночасне відсипання розкривних порід у відвал з протилежних довгих бортів кар'єру;

- засипка периферійної та центральної частин його паралельними заходками з рівномірним подвигом фронту відвальних робіт до відходів;

- перед відсипанням розкривних порід на дні кар'єру вздовж його довгих бортів обурюють смуги;

- підриванням смуг у бік центральної частини кар'єру на викид формують виїмки вздовж зазначених бортів кар'єру та призму упору в центральній частині його у вигляді цілика в нижній частині призми упору та у вигляді навалу підірваних порід у верхній частині її;

Новими суттєвими ознаками корисної моделі є:

- перед відсипанням розкривних порід на дні кар'єру вздовж його довгих бортів обурюють смуги;

- підриванням смуг у бік центральної частини кар'єру на викид формують виїмки вздовж зазначених бортів кар'єру та призму упору в центральній частині його у вигляді цілика в нижній частині призми упору та у вигляді навалу підірваних порід у верхній частині її.

При засипанні центральної частини розкривні породи укладають на насипну частину призми упору. Відвальні роботи в цій зоні ведуть паралельними заходками, одночасно з довгих бортів кар'єру і з рівномірним рухом фронту відвальних робіт, тим самим забезпечується зустрічно спрямована дія сил зсуву відсипаних заходів, що підвищує опір зсуву насипної частини призми упору і стійкість частини, що відсипається. Ширина цієї частини дорівнює ціликовій частині поверху. Після зустрічі внизу відсипаних заходів засипку кар'єру роблять звичайним способом.

Таким чином сукупність всіх суттєвих ознак дозволяє досягнути вирішення задачі корисної моделі, а саме знизити вартість засипки, а також підвищити безпеку робіт за рахунок підвищення стійкості відвалу.

Спосіб здійснюють таким чином.

Після припинення гірничих робіт на дні кар'єру при його доопрацюванні бурові верстати з нижніх горизонтів зганяють на дно кар'єру. Цими верстатами обурюють смуги порід дна кар'єру вздовж довгих його бортів шириною, що визначається за формулою:

$$A = B \sin \gamma (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma),$$

де B - ширина похилої поверхні ціликової частини призми упору, м;

γ - кут нахилу до горизонту похилої поверхні ціликової частини призми упору, град.;

β - кут погашення бортів кар'єру, град.

Потім проводять заряджання та спрямоване підривання з переміщенням та укладанням вибухом порід у центральній частині кар'єру.

В результаті цих робіт у дні кар'єру створюють призму упору, нижня частина якої представлена ціликом порід дна кар'єру, а верхня - підірваними породами.

Після цього доставляють розкривні породи, наприклад, залізничним транспортом і укладають їх екскаватором у кар'єр з протилежних його довгих бортів паралельними заходками.

Розкривні породи укладають на поверхні цілика призми упору, що має ухил, зворотний напрямку відсипання порід, що забезпечує стійкість відвалу при засипанні периферійної частини кар'єру на ширину a , меншу ширини смуги A , що обурюється, на величину $H_k (ctg\alpha - ctg\beta)$.

При засипанні центральної частини кар'єру розкривні породи укладають на насипну частину призми упору. Відвальні роботи в цій зоні ведуть паралельними заходками одночасно з протилежних довгих бортів кар'єру та з рівномірним рухом фронту відвальних робіт, тим самим забезпечується зустрічно спрямоване дію зсуву відсипаних заходок, яке підвищує опір зсуву насипної частини призми упору і стійкість відсипаної частини.

Після зустрічі внизу відсипаних з протилежних сторін заходок не потрібні одночасність і рівномірність відсипання заходок, оскільки без цих умов забезпечується стійкість відвалу.

Приклад. Виконання способу відвалоутворення розглядається при засипанні відпрацьованого кар'єру з наступними основними параметрами: глибина 150 м, довжина внизу 1000 м, ширина внизу 150 м, довжина поверху 1350 м, ширина поверху 510 м, кут погашення бортів кар'єру 40° .

Після припинення гірничих робіт на дні кар'єру буровими верстатами, які зганяють з нижніх горизонтів, обурюють удовж довгих бортів кар'єру блоки завширшки:

$A = B \sin \gamma (ctg\beta + ctg\gamma)$,
де B - ширина похилої поверхні ціликової частини призми упору;
 γ - кут нахилу до горизонту похилої поверхні ціликової частини призми (35°);
 β - кут погашення бортів кар'єру (40°).
Обсяг кожного блока, що обурюється, визначається з виразу:

$$V = \frac{1}{2} L_{gi} A H',$$

де L_{gi} - довжина дна кар'єру (100 м);

A - ширина блока (44 м);

H' - висота ціликової частини призми упору.

Необхідна кількість пробурених погонних метрів для вибуху на викид визначається за формулою:

$$L = \frac{2V \cdot q}{0,8 [7,85 d_c^2 \Delta]},$$

де q - питома витрата ВР під час вибуху на викид, (2 кг/м^3);

d_c - діаметр свердловини (3,2 дм);

Δ - щільність заряджання ВР свердловини (1 кг/дм^3).

Потім спрямованим вибухом до центру дна кар'єру утворюють призму упору. Призма упору представлена в нижній частині ціликом, висота якого дорівнює максимальній голубині буріння $H'=17 \text{ м}$, а ширина цілика по верху визначається виразом:

$A' = B_2 - 2A$,
де B_2 - ширина дна кар'єру (150 м).
 $A' = 62 \text{ м}$.

Верхня частина призми упору представлена породами вибуху. Так як при вибуху на викид у призму упору укладається лише 70 % підірваних порід, то її висота дорівнює:

$$H'' = \frac{0,7 [2 A H' K_p]}{A'},$$

де K_p - коефіцієнт розпушення гірничої маси в призмі упору (1.1).

$H'' = 22 \text{ м}$.

Згідно з рекомендаціями, коефіцієнт запасу, що забезпечує стійкість відвалу, повинен бути не менше 1,2. Що забезпечує стійкість відвалу. Після цього доставляють розкривні породи залізничним транспортом і з поверхні кар'єру за допомогою екскаваторів укладають їх в кар'єр з протилежних його довгих бортів паралельними заходками на ціликову частину призми упору.

5 Ширина смуги, що відсипається, на ціликову частину призми упору визначається з виразу:

$$a = B \sin \gamma (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma) - H_k (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta),$$

де H_k - глибина кар'єру (150м);

α - кут природного укосу порід у відвалі (35°).

$a=14$ м.

10 При засипанні центральної частини розкривні породи укладають на насипну частину призми упору. Відвальні роботи в цій зоні ведуть паралельними заходками, одночасно з довгих бортів кар'єру і з рівномірним рухом фронту відвальних робіт, тим самим забезпечується зустрічно спрямована дія сил зсуву відсипаних заходів, що підвищує опір зсуву насипної частини призми упору і стійкість частини, що відсипається. Ширина цієї частини дорівнює ціликовій частині поверху, тобто 62 м. Після зустрічі внизу відсипаних заходів засипку кар'єру роблять звичайним способом.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20 Спосіб засипання відпрацьованих кар'єрів, що включає одночасне відсипання розкривних порід у відвал з протилежних довгих бортів кар'єру і засипку периферійної та центральної частин його паралельними заходками з рівномірним подвигом фронту відвальних робіт до відходів, який **відрізняється** тим, що перед відсипанням розкривних порід на дні кар'єру вздовж його довгих бортів обурюють смуги і підриванням їх у бік центральної частини кар'єру на викид формують

25 виїмки вздовж зазначених бортів кар'єру та призму упору в центральній частині його у вигляді цілика в нижній частині призми упору та у вигляді навалу підірваних порід у верхній частині її, при цьому периферійну частину кар'єру засипають на ціликову частину призми упору на ширину:

$$a=B \sin \gamma (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \gamma) - H_k (\operatorname{ctg} \alpha - \operatorname{ctg} \beta),$$

30 де B - ширина похилої поверхні ціликової частини призми упору, м;

γ - кут нахилу до горизонту похилої поверхні ціликової частини призми упору, град.;

β - кут погашення бортів кар'єру, град.;

H_k - глибина кар'єру, м;

α - кут природного укосу порід у відвалі, град.,

35 а центральну частину кар'єру засипають на навал підірваних порід призми упору.