



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **158967** (13) **U**
(51) МПК (2025.01)
E21D 11/00
E21F 15/00

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2024 01671	(72) Винахідник(и): Костенко Віктор Климентович (UA), Ляшок Ярослав Олександрович (UA), Богомаз Ольга Петрівна (UA), Костенко Олексій Вікторович (UA), Таврель Марина Ігорівна (UA), Кутняшенко Олексій Ігорович (UA), Костенко Тетяна Вікторівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.04.2024	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.04.2025	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.04.2025, Бюл.№ 16	(73) Володілець (володільці): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Потебні, 56, м. Луцьк, 43003 (UA)

(54) СПОСІБ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧОЇ ВИРОБКИ

(57) Реферат:

Спосіб проведення гірничої виробки включає виконання основних операцій, таких як руйнування породного забою, навантаження гірничої маси та її видалення, кріплення виробки, провітрювання прохідницького вибою та виконання допоміжних операцій, таких як приведення вибою в безпечний стан, встановлення тимчасового кріплення, нарощування вентиляційного трубопроводу, улаштування водовідливної канавки, нарощування привибійного конвеєра шляхів транспортування вугілля. Відбиту гірничу масу транспортують до боксу, огороженого з боків, відкритого зі сторони вибою та обмеженого зі сторони устя виробки перегородкою, яку піднімають при заміні ємностей, повітря, що утворюється в боксі, висмоктують через фільтр вентилятором. Тверді частинки осідають у накопичувачі.

UA 158967 U

Корисна модель належить до гірництва, а саме до способів спорудження гірничих виробок за допомогою буро-вибухових робіт або комбайнової виїмки, що дозволяє скоротити складування на поверхні твердих відходів гірничого виробництва. Крім того, забезпечується покращення гігієнічних умов праці гірників за рахунок зменшення пилового навантаження в місцях ведення прохідницьких операцій.

Можливе також використання даного технічного рішення для розборки зруйнованих під час воєнних дій споруд для отримання будівельної сировини у вигляді сортованих певною розміру часток.

Відомий спосіб проведення гірничих виробок за допомогою буро-вибухових робіт або комбайнової виїмки [Панасюк А.В., Камських О.В. / Проведення гірничих виробок, методичні вказівки для проведення практичних робіт. - Житомир: ЖДТУ. 2016. - 48 с. <https://lib.chmnu.edu.ua>]. Він характеризується сукупністю послідовних дій, спрямованих на створення в масиві гірських порід порожнини, яка забезпечує протягом певного періоду часу виконання різних функцій цільового призначення. Виробничими операціями процесу проведення гірничої виробки є окремі завершені його елементи. При буро-вибуховому способі проведення гірничої виробки окремими виробничими операціями є буріння шпурів, їх заряджання та підривання, навантаження гірничої маси, кріплення виробки, настилення залізничних шляхів, обмін та відкатка вагонеток з породою. При комбайновому способі проведення виробок здійснюється руйнування забою робочим органом комбайна, навантаження гірничої маси та її видалення, кріплення виробки,

Недоліком відомого способу проведення підземної виробки є утворення маси подрібнених порід хаотичного гранулометричного складу, яка складає основну частину твердих відходів шахтного виробництва. Отримана маса розтщених порід, як правило, не є придатною, без додаткової обробки, для використання в підземному технологічному процесі, тому видається на поверхню та складається у вигляді відвалів. Породні відвали є одним з основних джерел екологічної небезпеки в екосистемі гірничодобувного підприємства. Складована відвальна маса реагує з киснем, піддається комплексному впливу сонячної радіації, мікроорганізмів, вітрової та водяної ерозії. Це призводить до небезпечного засмічення території, забруднення довкілля газами, пилом, токсичними мінералізованими стоками,

Другим недоліком відомого способу проведення гірничої виробки є висока запиленість робочих місць внаслідок інтенсивного утворення пилу при розтщенні порід у вибою, навантаженні і транспортуванні роздрібної гірничої маси. Існуючі засоби придушення пилу не забезпечують додержання санітарних норм.

Найближчим аналогом до корисної моделі є спосіб проведення гірничих виробок [Спорудження гірничих виробок / Конспект лекцій з дисципліни "Технологія спорудження гірничих виробок" для студентів спеціальності 184 "Гірництво" / Укл.: Л.Л. Бачурін, Я.П. Бачуріна, О.О. Ісаєнков. - Покровськ: ДонНТУ. 2020. - 77 с. <https://ea.donntu.edu.ua>]. В однорідних міцних породах виробки проводять звичайно суцільним забоем буропідривним способом. У склад прохідницькою циклу при цьому входять основні і допоміжні операції.

Основні: буравлення шпурів; заряджання шпурів; підривання; провітрювання вибою; прибирання породи; встановлення постійного кріплення.

Допоміжні: приведення вибою в безпечний стан: встановлення або висування тимчасового кріплення; нарощування вентиляційного трубопроводу; устрій водовідливної канавки; настилення тимчасового та постійного рейковою шляху або нарощування привибійного конвеєра.

При комбайновому способі проведення виробок до основних операцій відносять: руйнування вибою робочим органом комбайна; навантаження гірничої маси: видалення цієї маси; кріплення виробки. До допоміжних операцій відносять такі ж як при буропідривному способі.

Загальними ознаками відомого способу і того, що заявляється, є виконання основних операцій, таких як руйнування породного забою, навантаження гірничої маси та її видалення, кріплення виробки, провітрювання прохідницького вибою та виконання допоміжних операцій, таких як приведення вибою у безпечний стан, встановлення тимчасового кріплення, нарощування вентиляційною трубопроводу, устрій водовідливної канавки, нарощування привибійного конвеєра.

Недоліком відомого способу проведення підземної виробки є утворення маси подрібнених порід хаотичного гранулометричного складу. Без додаткової обробки ця маса розтщених порід не є придатною для подальшого використання в технологічних процесах, тому видається на поверхню та складається у вигляді відвалів. Складована відвальна маса реагує з киснем, піддається комплексному впливу сонячної радіації, мікроорганізмів, вітрової та водяної ерозії.

Це призводить до небезпечного засмічення території, забруднення довкілля газами, пилом, токсичними мінералізованими стоками. Породні відвали є одним з основних джерел екологічної небезпеки у екосистемах гірничодобувного підприємства та оточуючих територій.

5 Ще одним недоліком відомого способу проведення гірничої виробки є порушення санітарного стану робочих місць внаслідок інтенсивного утворення пилу при розтрощенні порід у вибої, навантаженні і транспортуванні роздрібної гірничої маси. Існуючи засоби приглушення пилу не забезпечують додержання санітарних норм.

Альтернативою складуванню породи у відвалах являється її використання, без видавання на поверхню, для закладки виробленого простору вугільних пластів, використання у вигляді споруд для підтримки підготовчих виробок і т. п. Для різних видів використання породи встановлені різні вимоги. Наприклад, заповнення виробленого простору за допомогою пневматичних установок вимагає фракції закладного матеріалу розміром до 50 мм, для зведення армованих металевою сіткою смуг і породи, використовують куски розміром у співвідношенні 1:2 до 1:4 до розміру чарунки сітки, для зведення бутової смуги потрібні частини 15 близької до пластинчастої форми розміром пластини більше 15 см. Сортвані породні матеріали у вигляді щебеню або гравію мають попит на поверхні, вже як товар, у будівельних та дорожніх галузях. Великі частини породи можна використовувати у воєнний час в якості наповнювача ґратчастих захисних споруд, менші фракції - для спорудження польових доріг у осінньо-весняний період року. Але зараз технологічні операції сортування гірничої маси у підземних умовах не механізовано, вони потребують значних витрат ручної праці, є дорогими і не вигідними.

Ефективним способом зниження запиленості робочих місць є всмоктування пило-повітряної суміші та відвід її по ізолюваному каналу, але спорудження жорстких трубопроводів значної протяжності є дорогою та складною операцією.

25 В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення відомою способом для покращення екологічної обстановки на гірничодобувних підприємствах скороченням утворення твердих відходів за рахунок створення в процесі проведення гірничої виробки закладних та будівельних матеріалів шляхом суміщення прохідницьких процесів з додатковими операціями сепарування гірничої маси та породного пилу: покращення санітарної обстановки у місцях ведення прохідницьких робіт за рахунок розміщення джерел утворення пилу в додатково зведеному ізолюваному боксі зі всмоктувальною вентиляцією та фільтруванням повітряно-пилового середовища.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб проведення гірничої виробки, який включає виконання основних операцій, таких як руйнування породного забою, навантаження гірничої маси та її видалення, кріплення виробки, провітрювання прохідницького вибою та виконання допоміжних операцій, таких як приведення вибою в безпечний стан, встановлення тимчасового кріплення, нарощування вентиляційного трубопроводу, улаштування водовідливної канавки, нарощування привибійного конвеєра шляхів транспортування вугілля, згідно з корисною моделлю, відбиту гірничу масу транспортують до боксу, огороженого з боків, відкритого зі 40 сторони вибою та обмеженого зі сторони устя виробки перегородкою, яку піднімають при заміні ємностей, у боксі гірничу масу проходить сепарацію між секціями дискового сепаратора з відсіюванням на фракції визначеного гранулометричного складу, яку спрямовують до накопичувальних ємностей, повітря, що утворюється в боксі, висмоктують через фільтр вентилятором, при цьому тверді частинки осідають у накопичувачі.

45 Скорочення утворення породних відходів хаотичного складу досягають тим, що отримують з відбитої гірничої маси у спеціально влаштованому боксі за допомогою встановленого в коритоподібному корпусі секцій дискового сепаратора фракції визначеного гранулометричного складу. Отримані фракції надходять до накопичувальних ємностей. Зібрані до ємностей матеріали мають визначену зернистість та за якісними показниками становляться будівельними напівфабрикатами, тобто товаром, а не відходами. Їх використовують в підземних гірничих роботах переважно як матеріали для кріплення виробок та як дорожній баласт. Частина сепарованої маси реалізується в будівельних та дорожніх підприємствах на поверхні.

Технологічні процеси розтрощення породного масиву, транспортування подрібненої маси, а також сепарації супроводжуються виділенням тонкодисперсного породного пилу. Утворюється 55 небезпечне для дихальних органів гірників середовище. Зменшення пиловою навантаження забезпечують наступними шляхами. Операції з сепарування гірничої маси виконують у спеціально створеному боксі, де відсутня необхідність у довгостроковому перебуванні гірників. Бокс зі сторони вибою відкритий і доступ повітря з цієї сторони вільний. Решта стінок боксу обмежує доступ повітря. Зі сторони устя виробки стійка закрита. Для операцій і виїмки 60 накопичувальних ємностей створено рухому перегородку, яку піднімають для заміни повних на

пусті ємності. Провітрювання боксу всмоктувальне, тому до боксу надходить значна частина суміші повітря та пилу, що утворюється при виконанні основних видів технологічних процесів. Додатково до суміші надходить пил, що утворюється в процесі сепарації. Ця суміш надходить до жорсткого трубопроводу, що має ряд патрубків. Джерелом розрідження в трубопроводі

служить вентилятор, що всмоктує повітря. У трубопроводі перед вентилятором, для вилучення часток пилу, встановлено фільтр. Вібрації, побуджені роботою вентилятора, сприяють осипанню частинок, що осіли, з фільтра в ємність для їх накопичення. Очищене від пилу повітря надходить до вихідного струменя виробки. Уловлений пил є продуктом для систем попередження вибухів метану та вугільного пилу, а також як наповнювач бетонних розчинів.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено:

- фіг. 1 схема проведення підготовчої виробки;

- фіг. 2 - поперечний переріз виробки в місці розміщення боксу;

- фіг. 3 - технологічна схема проведення гірничої виробки за допомогою буропідричних робіт;

- фіг. 4 - поперечний переріз виробки та боксу.

Спосіб проведення виробки включає руйнування породного забою, навантаження гірничої маси та її транспортування, кріплення виробки, провітрювання забою та виконання допоміжних операцій. Спосіб здійснюють наступним чином. Виймку породи виконують у вибої 1 прохідницькою машиною 2. Навантажувач 3 забезпечує подавання відбитої породи від машини 2 до корпусу 4 та встановлених у корпусі 4 секцій дискового сепаратора 5. Секції встановлено послідовно для відсіювання від найменшої фракції до максимальної. Порода, що провалилась між дисками, за допомогою огорожувальних елементів корпусу 4 спрямовують до ємностей 6 для збору відповідної гранулометричної фракції. В окрему ємність надходить негабарит, що не просівався між дисками. Вентилювання прохідницького вибою виконують подаванням свіжого повітря з вентиляційної труби 7 від вентиляційної установки місцевого провітрювання. Враховуючи, що операції відбиття, транспортування відбитої гірничої маси та її сепарація супроводжуються значним пилоутворенням, а також враховуючи, що породний пил є цінною сировиною для виготовлення будівельних сумішей, а також засобів приглушення вибухів вугільного пилу, транспортування, сепарацію та завантаження породи виконують у огороженому боксі 8, який являє собою легку жорстку конструкцію, торець якої зі сторони вибою відкритий, а зі сторони устя виробки має перегородку 9, що підіймається, для подавання та видалення ємностей 6. У робочому стані перегородка 9 опущена, а підіймається тільки для доставки та видалення ємностей 6. Суміш пилу з повітрям, що утворюється при роботі сепаратора 4, висмоктується з простору боксу 8 за допомогою аспіраційного жорсткого трубопроводу 10. За допомогою фільтра 11, встановленого в трубопроводі 10, пилові частинки відділяються від суміші та осідають у накопичувальну ємність. Джерелом руху розрядженого потоку є вентилятор 12. Вібрації, створені вентилятором 12, сприяють опаданню пилу з фільтра 11, який накопичується. З вентилятора 12 струмінь очищеного повітря спрямований до загального вихідного струменя гірничої виробки.

Приклад здійснення способу. Проводили горизонтальну гірничу виробку за допомогою буропідричних робіт (див. фіг. 3 та фіг. 4). У вибої 1, за допомогою прохідницької машини 2 виконувати буріння шнурів, після чого заряджали їх вибухівкою та забивкою, підривати заряди, провітрювати простір при вибої, встановлювати тимчасове кріплення. Відбиту породу навантажували за допомогою прохідницької машини 2 на навантажувач 3, за який використовували скребковий конвеєр. Навантажувач 3 має можливість згинатись у вертикальному та горизонтальному напрямках. Навантажувач 3 подавав відбиту гірничу масу до корпусу 4, в якому встановлені секції дискового сепаратора 5. Близька до навантажувача секція має найменші відстані між осями з дисками, а також відстані між лисками. Крізь зазори між дисками просипалась найдрібніша складова подрібнених порід. Наступні секції сепаратора 5 мали такі параметри відстаней між осями та дисками, що забезпечувати послідовний відсів більших фракцій. Порода, що просипалась між дисками, накопичувалась у ємностях 6, за які використовувати шахтні вагонетки.

Провітрювання простору поблизу вибою як після вибухів, так і в решту часу, виконували шляхом подавання повітря від установки місцевого провітрювання з нагнітального трубопроводу 7. Нагнітальний спосіб провітрювання не забезпечує видалення з місць перебування гірників породного пилу, що утворюється при навантаженні, транспортуванні та сепарації породного потоку. Для подолання запиленості споруджено бокс 8. Це каркас з планок покритий прогумованої тканиною. Каркас підвішений між покрівлею виробки та її підшвою, існує можливість періодичного перенесення каркаса вслід за переміщенням вибою 1. Простір боксу 8 відкритий зі сторони вибою 1, протилежний торець боксу закритий, але в ньому

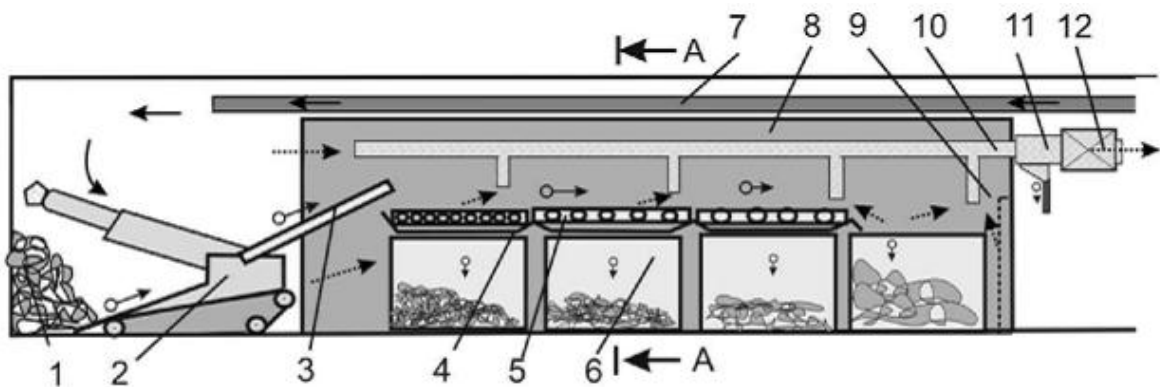
створено підйомну перегородку 9. Перегородку 9 підіймають для заміни заповнених ємностей 6 (вагонеток), що виконують з використанням маневрової лебідки.

Для скорочення пилового навантаження на робочих місцях, у боксі 8 створено всмоктуючий режим провітрювання. Суміш повітря з пилом надходить до жорсткого трубопроводу 10 з патрубками, в ньому встановлено фільтр 11, за допомогою якого пил відділяють від повітря. Джерелом руху повітря служить вентилятор 12, з якого очищене повітря надходить з боксу 8 до виробки. Механічні коливання вентилятора 12 сприяють струшуванню пилу з фільтра 11 до накопичувальної ємності.

Застосування способу, що заявляється, забезпечує скорочення утворення твердих відходів за рахунок суміщення прохідницьких процесів з додатковими операціями сепарування гірничої маси та породного пилу, що забезпечує отримання будівельних матеріалів в процесі проведення гірничої виробки, покращення екологічної обстановки на гірничодобувних підприємствах за рахунок обмеження або ліквідація складування у відвалах твердих відходів від проведення гірничих виробок, покращення санітарної обстановки в місцях ведення прохідницьких робіт за рахунок розміщення джерел утворення пилу в додатково зведеному у виробці ізольованому боксі зі всмоктувальною вентиляцією та фільтруванням повітряно-пилового середовища.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб проведення гірничої виробки, що включає виконання основних операцій, таких як руйнування породного забою, навантаження гірничої маси та її видалення, кріплення виробки, провітрювання прохідницького вибою та виконання допоміжних операцій, таких як приведення вибою в безпечний стан, встановлення тимчасового кріплення, нарощування вентиляційного трубопроводу, улаштування водовідливної канавки, нарощування привибійного конвеєра шляхів транспортування вугілля, який **відрізняється** тим, що відбиту гірничу масу транспортують до боксу, огороженого з боків, відкритого зі сторони вибою та обмеженого зі сторони устя виробки перегородкою, яку піднімають при заміні ємностей, у боксі гірничу масу проходить сепарацію між секціями дискового сепаратора з відсіюванням на фракції визначеного гранулометричного складу, яку спрямовують до накопичувальних ємностей, повітря, що утворюється в боксі, висмоктують через фільтр вентилятором, при цьому тверді частинки осідають у накопичувачі.



Фіг. 1

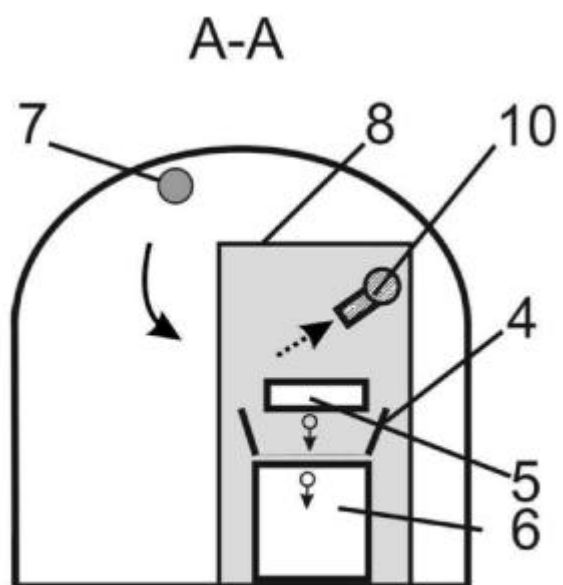


Fig. 2

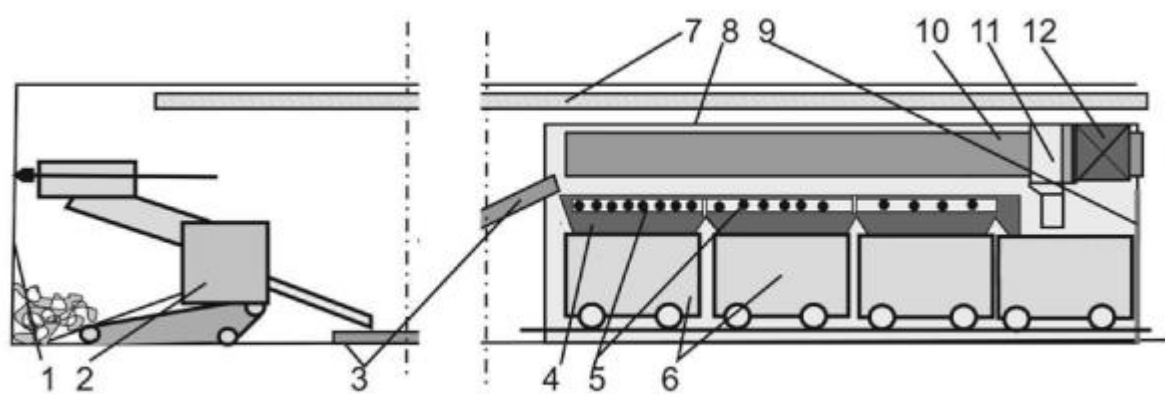


Fig. 3

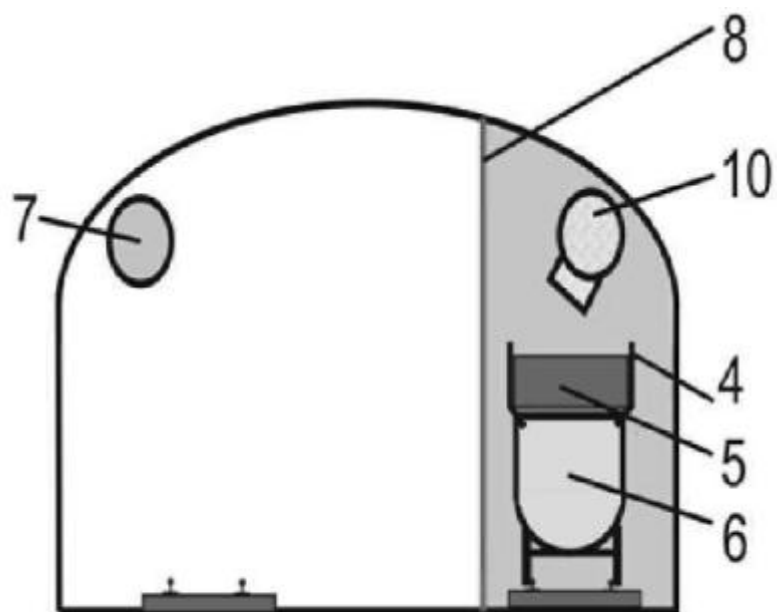


Fig. 4