



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36119 (13) U

(51) МПК (2006)

E21C 41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ ПЛАСТОВИХ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

1

2

(21) u200807023

(22) 20.05.2008

(24) 10.10.2008

(46) 10.10.2008, Бюл.№ 19, 2008 р.

(72) ЛИТВИНСЬКИЙ ГАРРІ ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) 1. Спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин, що включає його розтин шляхом проходки центрально здвоєних вертикальних стовбурів, магістральних штреків і погоризонтну підготовку з розробкою пласта довгими стовпами по падінню одинарними лавами, який **відрізняється** тим, що розтин вертикальними стовбурами проводять на нижню межу робочого горизонту, магістральні штреки проводять по пласту широким ходом до меж шахтного поля, а виїмкові стовпи нарізають послідовно від меж шахтного поля до його центру пластовими бремсбергами, які проводять широким ходом і з залишенням породи від проходки в бутових смугах, причому виїмкові роботи ведуть лавами по падінню фронталь-

ними шнековими агрегатами в нейтральному газовому середовищі без штучного провітрювання.

2. Спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин за п. 1, який **відрізняється** тим, що транспорт вугілля ведуть вниз по бремсбергу з використанням сил гравітації і далі по магістральному штреку до колостовбурного двору, підземний газообмін проводять за рахунок природного руху по виробках газу метану, що виділяється з вугілля, до колостовбурного двору і видають його з шахти по вентиляційних трубах, тоді як вуглекислий газ, що утворюється від роботи дизельних приводів гірничих машин, направляють по підшві виробок до зумпфів стовбурів і видають на поверхню вентиляторами по вентиляційних трубах.

3. Спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин за п. 1, який **відрізняється** тим, що бремсберг після проходки лави відразу погашають, а новий виїмковий стовп нарізають поруч з попереднім стовпом одночасно з веденням очисних робіт в ньому, виконуючи зворотний порядок відробки стовпів.

Корисна модель відноситься до гірництва, а саме до розробки пластів корисних копалини підземним способом, насамперед тонких пластів вугілля.

Відомий спосіб розробки вугільних пластів, що включає камерну відробку пласта за допомогою дистанційно керованих агрегатів [Гринько Н.К. О напрямленнях розвитку технології виїмки угля без присутствия людей. - Журнал Уголь, 1976, №6, с.17-19].

Недоліком даного способу є значні втрати корисної копалини, складність структури гірничих виробок і необхідність їх провітрювання.

Відомий спосіб розробки пологих і похилих вугільних пластів, що включає проведення розкриваючих і підготовчих виробок, проведення нарізних виробок і виїмки вугілля в спарених лавах, яку здійснюють в напрямі, співпадаючому з напрямом обваллення покрівлі [Авторское свидетельство СССР №626204, Кл. Е 21 З 41/04, 1978].

Недоліком цього способу є складність організації робіт при виїмці вугілля спареними лавами,

не повністю надійна система провітрювання, обмеження на здобич вугілля із-за великого виділення метану з пласта.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, є відомий спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин, що включає проведення вертикальних стовбурів, ділення шахтного поля на блоки, відробку кожного блоку очисними вибоями безлюдною виїмкою смугами від меж блоку до центру [Авторское свидетельство СССР №1097796, Кл. Е 21 З 41/04, 1984].

До недоліків цього способу слід віднести значні капітальні витрати на проведення великої кількості вертикальних стовбурів, необхідність оконтурювання підготовчими виробками кожного блоку, складність проведення і підтримки підготовчих виробок, неможливість здійснення системи вентиляції підземних робіт, невирішеність питань по розміщенню породи від проходки великої протяжності підготовчих виробок.

(13) U

(11) 36119

(19) UA

У основу корисної моделі поставлено завдання розробити такий спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин, який дозволить забезпечити мінімальні витрати на транспортування вугілля, спростить проблеми підземної вентиляції і газообміну, понизить витрати на підтримку гірничих виробок, підвищить безпеку робіт і комфортність праці, усуне вибухи газу метану і ендегенні пожежі.

Це технічне завдання досягається тим, що спосіб підземної розробки пластових родовищ корисних копалин, який включає розтин шляхом проходки центрально-здвоєних вертикальних стовбурів, проведення магістральних штреків і погоризонтну підготовку з розробкою пласту довгими стовпами по падінню одинарними лавами, відрізняється, згідно корисної моделі, тим, що розтин вертикальними стовбурами проводять на нижню межу робочого горизонту, магістральні штреки проводять по пласту широким ходом до меж шахтного поля, а виїмкові стовпи нарізують послідовно від меж шахтного поля до його центру пластовими бремсбергами, які проходять широким ходом із залишенням породи від проходки в бутових смугах, причому виїмкові роботи ведуть лавами по падінню фронтальними шнековими агрегатами в нейтральному газовому середовищі без штучного провітрювання.

Доцільно в способі розробки вугільного пласту транспорт вугілля вести вниз по бремсбергу з використанням сил гравітації і далі по магістральному штреку до колостовбурного двору, підземний газообмін проводити за рахунок природного руху по виробках газу метану, що виділяється з вугілля, до колостовбурного двору і видавати його з шахти по вентиляційних трубах, тоді як вуглекислий газ, що утворюється від роботи дизельних приводів гірських машин, направити по підшві виробок до зумпфів стовбурів і видавати на поверхню вентиляторами по вентиляційних трубах.

Крім того, доцільно бремсберг після проходу лави відразу погашати, а новий виїмковий стовп нарізати поруч з попереднім стовпом одночасно з веденням очисних робіт в ньому, виконуючи зворотний порядок відробки стовпів.

Завдяки тому, що розтин проводять центрально-здвоєними вертикальними стовпами по нижній межі шахтного поля, досягається відробка шахтного поля завжди в бремсберговій його частині, тобто забезпечено повне використання переваг гравітаційного транспорту корисної копалини. Проведення магістральних штреків і бремсбергів широким ходом дає можливість всю породу від проходки залишати в бутових смугах, що усуває необхідність в транспортному ланцюжку породи, знижує витрати на транспорт і її накопичення на поверхні, покращує екологію навколишнього середовища. Ведення гірських робіт виїмковими стовпами по падінню від меж шахтного поля забезпечує зворотний порядок відробки, мінімізує витрати на підтримку виробок, спрощує схему підземного транспорту і газообміну. Використання нейтрального газового середовища значно підвищує безпеку робіт, виключає підземні ендегенні пожежі, небезпеку вибуху метану, виключає великі витрати

на вентилятори загального провітрювання і на електроенергію для їх роботи.

Природний підземний газообмін забезпечує витіснення на поверхню надлишків 100% концентрації газу метану і вуглекислого газу, дозволяє без збагачення використовувати їх як сировину в хімічній промисловості і метан в енергетичних цілях. Погашення виробок відразу після очисних робіт виключає витрати на охорону, підтримку і ремонт виробок, сприяє високій концентрації очисних робіт і спрощує схему підготовки шахтного поля.

На Фіг. показано план гірничих робіт по реалізації способу розробки вугільного пласту, а саме західне крило з колостовбурним двором у центрі нижньої межі шахтного поля.

Спосіб підземної розробки родовищ корисних копалин виконують таким чином.

Розтин пласту корисної копалини проводять за допомогою центрально-здвоєних вертикальних стовбурів 1, пройдених на нижню межу шахтного поля 2. Після спорудження колостовбурного двору 3 проводять уздовж нижньої межі 2 шахтного поля магістральний штрек пласту 4 широким ходом із залишенням породи від проходки в бутовій смузі 5. Потім, починаючи від бічної межі шахтного поля 6, нарізують виїмковий стовп 7 до верхньої межі шахтного поля, проходячи бремсберг 8 широким ходом із залишенням породи в бутовій смузі 9. Стовп 7 відпрацьовують по падінню горизонтальною одиночною лавою 10. Вугілля з лави 10 вигражують на конвеєр, встановлений в бремсберзі 8, далі його транспортують до магістрального штреку 4, а звідти - до колостовбурного двору 3 і на поверхню по вертикальним стовбурам 1.

Відробку пласта в лаві 10 ведуть за потоковою технологією безлюдним способом, наприклад, за допомогою агрегату фронтальної шнекової виїмки АФШВ 11, який працює в лаві 10, виконуючи одночасно руйнування кромки вугільного пласта за допомогою шарошек, закріплених на шнеку, і транспортує вугілля за рахунок обертання шнека до конвеєра, встановленого на бремсберзі 6. Автономний привід агрегату АФШВ 11 розміщують поза лавою 10 на бремсберзі 8.

Одночасно з виїмкою вугілля в лаві 10 з магістрального штреку готують новий сусідній виїмковий стовп 7, для чого проходять широким ходом бремсберг 6 вгору по повстанню, залишаючи породу від проходки в бутовій смузі 9. Проходку всіх підготовчих виробок проводять, наприклад, фронтальним прохідницьким комбайном MIR 12, який працює в автоматичному режимі за потоковою технологією під управлінням мікропроцесора. Бутову смугу 9 споруджують шириною, необхідною для розміщення всієї породи від проведення бремсбергу 6, для чого проводять услід за проходкою виїмку смуги вугілля за допомогою, наприклад, агрегату фронтальної шнекової виїмки (АФШВ) 11, а породу укладають фронтальними шнековим бутовим агрегатом (АФШБ) 13. Швидкість виїмки вугілля для бутової смуги 9, та укладання в неї Породи погоджують із швидкістю проходки бремсбергу 8.

Всі гірничі роботи ведуть в нейтральному газовому середовищі, тобто без штучної вентиляції і

подачі свіжого повітря на робочий горизонт. За рахунок безперервного виходу метану з пласта вугілля і Навколишнього масиву, всі виробки будуть відразу ж заповнені метаном з концентрацією 100%. Гірники в підземних умовах знаходяться по дві людини в автокарах з штучними кліматичними умовами. Для виходу гірника з автокара в нейтральне газове середовище використовують легкі ізолюючі маски з переносними катріджами, які постачають до маски дихальну суміш необхідної концентрації. З метою безпеки такі ж катріджи для непередбачених випадків через 50-100м розташовані вздовж виробок, де можуть пересуватися гірники.

Надлишки метану в 100% концентрації, який безперервно поступає у виробки, йдуть через колостовбурний двір до вертикальних стовбурів 1, а потім через вентиляційний трубопровід по стовбурі його направляють на поверхню для утилізації. Частина метану в підземних виробках доцільно використовувати як висококалорійне газове паливо в двигунах внутрішнього згорання (дизелях), встановлених в приводах гірських машин (у прохідницьких комбайнах, агрегатах АФШВ, АФШБ, конвеєрах і ін.). Отримуваний від роботи підземних газових дизелів вуглекислий газ  $\text{CO}_2$ , оскільки він приблизно в три рази важче за метан, скупчується внизу виробки шаром 100-200мм, віджимаючи метан до покрівлі виробки. За рахунок сил гравітації вуглекислий газ концентрацією 100% стікає по бремсбергу 6 і штреку 4 до зумпфів вертикальних стовбурів 1, звідки його за допомогою вентилятора по вентиляційному трубопроводу видаляють на поверхню для утилізації.

За рахунок того, що спосіб здійснюють в нейтральному газовому середовищі, більшість небезпек, пов'язаних з наявністю газу метану, відсутні (вибухи, небезпека самозаймання і ін.). Це усуває жорсткі обмеження техніки безпеки на ведення гірничих робіт у присутності метану, тобто знімається «газовий бар'єр»: відпадають вимоги по вибухобезпечності до електричного і механічного устаткування, немає зупинок очисних і підготовчих вибоїв, можна вести будь-які роботи з відкритим вогнем: зварка, накладні заряди ВВ і т.д. Відсутність провітрювання дозволяє відмовитися від

вентиляційних виробок; перейти на енергозбереження за рахунок відмови від вентиляторів, зменшити собівартість корисної копалини на 30-40%, підвищити безпеку робіт і комфортність умов праці гірників.

Розтин шахтного поля за допомогою вертикальних стовбурів, пройдених на нижню межу пласта, дозволяє всі гірські роботи вести в бремсберговій частині поля, відробку виїмкових стовпів вести зверху вниз, повною мірою використовувати всі переваги гравітаційного способу транспортування вугілля, уникнути промислових втрат вугілля і необхідності залишення целиків.

Зворотний порядок відробки виїмкових стовпів від меж шахтного поля до стовбурів забезпечує додаткову розвідку гірничо-геологічних умов залягання пласта, мінімальну довжину підготовчих виробок, покращує їх стійкість, усуває необхідність в їх ремонті і знижує до мінімуму витрати на проведення і кріплення. Крім того, такий порядок відробки в пропонованому способі розробки значно спрощує природні процеси підземного газообміну, дозволяє отримати 100% концентрації газу метану  $\text{CO}_4$  і двоокиси вуглецю  $\text{CO}_2$ , що робить їх цінною сировиною для хімічної промисловості.

Використання при проведенні гірничих виробок, - магістрального штреку 4 і бремсбергу 8, - широкого ходу дозволяє виключити транспортні витрати на порідний ланцюжок і підйому порожньої породи на поверхню, відмовитися від відвалів порід на поверхні і усунути забруднення назовнішнього середовища, отримати попутну здобич при проведенні підготовчих виробок.

Запропонований спосіб розробки має широкий діапазон використання на тонких пластах вугілля з довільними кутами падіння та наявністю плікативних деформацій, що надає йому ознаки універсальності. По своїм технічним параметрам запропонований спосіб характеризується мінімальними витратами на будівельні та експлуатаційні роботи і дозволяє значно зменшити собівартість вугілля.

Таким чином, поставлене технічне завдання по створенню способу розробки вугільного пласту вирішене і дозволяє забезпечити сформульовані в завданні на корисну модель мети.



