



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85618 (13) C2
(51) МПК (2009)
E21F 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПРОВІТРЮВАННЯ ВИСОКОГАЗОНАСИЧЕНИХ ВИДОБУВНИХ ДІЛЬНИЦЬ

1

(21) а200704579

(22) 25.04.2007

(24) 10.02.2009

(46) 10.02.2009, Бюл.№ 3, 2009 р.

(72) КОМІСАР ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ, UA,
ТКАЧОВ ОЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ, UA, ХИЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA(73) КОМІСАР ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ, UA,
ТКАЧОВ ОЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ, UA, ХИЛЬ-
ЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, UA

(56) RU 2015344 C1, 5 E21F 5/00, 30.06.1994

SU 1751354 A1, 5 E21F 1/00, 30.07.1992

SU 1714159 A1, 5 E21F 5/00, 23.02.1992

SU 1647156 A1, 5 E21F 5/00, 07.05.1991

SU 1439258 A1, 4 E21F 1/00, 23.11.1988

Касимов О.И., Верзилов М.И. Проветривание вы-
емочных участков при столбовой системе разра-
ботки. // Уголь Украины, №1, январь 1977, с.40-42

(57) 1. Спосіб провітрювання високогазонасичених видобувних дільниць під час підземної розробки газоносних вугільних пластів, що включає використання зворотноточної схеми провітрювання очисного вибою та відведення забрудненого повітря, в якому міститься метан у небезпечних концентраціях, з тупиків вентиляційних виробок, що підлягають обрушуванню, до вентиляційної виробки за межами видобувної дільниці через трубопровід, всмоктувальний кінець якого розміщують біля межі обрушування вентиляційної виробки, який **відрізняється** тим, що спочатку, у міру посування вибою у зонах виробленого простору, які прилягають до стикувань очисного вибою з повітроподавальною й повітровидавальною вентиляційними виробками, утворюють суцільні ізолюючі водяні завіси з кра-

2

пель розпиленої рідини, які встановлюють під кутами до вектора швидкості вентиляційного струменя з забезпеченням його повороту з мінімальними аеродинамічними втратами, одночасно з цим у зонах виробленого простору, що підлягають обрушуванню і межують з робочим простором вибою, утворюють суцільні водяні завіси з крапель розпиленої рідини, які відокремлюють по всьому профілю вироблений простір, що підлягає обрушуванню, від робочого простору вибою, та здійснюють циркуляцію метановмісного повітря у виробленому просторі поза водяними завісами в напрямку тупика повітровидавальної вентиляційної виробки, потім у верхній частині останньої, біля всмоктувального кінця трубопроводу, пропущеного через водяну завісу, створюють зону зниженого тиску, з якої забруднене повітря, що містить метан і вугільний пил у небезпечних концентраціях, видаляють за місця стикувань очисного вибою з повітровидавальною виробкою, при цьому на випускному кінці трубопроводу створюють повітряно-краплинний потік з крапель розпиленої води та ежектованого повітря, за допомогою якого створюють розрідження у трубопроводі, уловлюють та осаджують у вигляді шламу пил, що проходить по трубопроводу.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що подавати воду для утворення водяних завіс починають одночасно з включенням вентиляторів основного провітрювання дільниці, а для утворення повітряно-краплинного потоку воду подають і регулюють її витрату за показниками датчика вмісту метану, що встановлюють на всмоктувальному кінці трубопроводу.

Винахід відноситься до гірничої промисловості, переважно вугільної, а саме, до способів провітрювання видобувних дільниць при стовповій системі розробки, і може бути використаний у вугільних шахтах під час підземної розробки газоносних вугільних пластів довгими стовпами по простиранню з обрушуванням покрівлі, при зворотноточній схемі провітрювання.

Відомі декілька способів ліквідації небезпечних накопичувань метану, що знайшли застосування у вугільних шахтах, до яких слід віднести провітрювання тупиків вентиляційних виробок за допомогою поздовжніх перегородок та парусів; нагнічувальне провітрювання тупиків вентилятором; ізолюваний відвід метану з виробленого простору газовідсмоктуючими установками [О.И. Касимов, М.И. Верзилов. "Проветривание выемо-

(13) C2

(11) 85618

(19) UA

чних участків при столбовой системі розробки", журнал "Уголь Украины", №1, январь 1977, С.40-41]. Спосіб провітрювання тупиків вентиляційних виробок за допомогою поздовжніх перегородок та парусів недостатньо ефективний і не завжди забезпечує необхідне розбавлення метану, через те що при відкриванні паруса на 2-3 хвилини концентрація метану у тупику підвищується до небезпечних меж. В процесі роботи для забезпечення пересування технологічного обладнання вибою зазначений парус необхідно відкривати дуже часто і на довготривалий термін, що негативно впливає на можливість підтримки безпечно-го рівня вмісту метану у виробці.

Наступний з відомих аналогів спосіб нагнічувального провітрювання тупиків за допомогою вентиляторів місцевого провітрювання (ВМП) також має ряд істотних недоліків, що обмежують його використання. По - перше, збільшення подачі повітря через ВМП призводить до скорочення витрати повітря через лаву і вироблений простір, що сприяє підвищенню концентрації метану у тупику. По-друге, існуючі засоби місцевого провітрювання дозволяють подати у тупик через труби довжиною 1000м не більше $200\text{м}^3/\text{хв}$ повітря. Внаслідок цього при існуючих на вугільних шахтах параметрах виробок і 1%-ній концентрації метану у вихідному струмені видобувної дільниці ліквідувати небезпечні накопичення газу у тупику шляхом нагнічування можливо, якщо газовиділення на дільниці не перевищує $4\text{м}^3/\text{хв}$. Зазначений спосіб можливо застосовувати у поєднанні з ізоляцією тупика перемичкою, але це не виключає можливості займання метану, тому що за перемичкою зазвичай утворюється вибухова газова суміш, яка під час роботи нагнічувального вентилятора надходить до робочого простору лави поблизу вентиляційної виробки.

Викладені вище недоліки нагнічувального способу провітрювання тупиків обрушуваних виробок можуть бути усунені при ізолюваному відводі метану з них за межі видобувних дільниць.

Серед відомих способів відводу метану найближчим до того, який пропонується, є спосіб ізолюваного відводу метану з виробленого простору газовідсмоктувальними установками, наведений О.І. Касимовим та М.І. Верзиловим в статті "Проветривание выемочных участков при столбовой системе разработки", журнал "Уголь Украины", №1, январь 1977, С.42. У відповідності до наведеної схеми і опису, ізолюваний відвід метаноповітряної суміші з тупика виробленого простору здійснюється через трубопровід, який пропущено крізь перемичку, за допомогою відсмоктуючого вентилятора. Необхідна витрата у всмоктувальному трубопроводі визначається за формулою:

$$Q_{\text{в}} = 33 \cdot k_{\text{г}} \cdot l_{\text{д}} \cdot \eta,$$

в якій $k_{\text{г}}$ - коефіцієнт, урахувуючий долю газовиділення на дільниці з виробленого простору,

$l_{\text{д}}$ - дебіт метану у вихідному струмені дільниці, $\text{м}^3/\text{хв}$,

η - коефіцієнт роботи газовідсмоктувальної установки.

Якщо забезпечити відсмоктування не менше ніж 70% метану, що виділяється з виробленого

простору, то повністю ліквідуються небезпечні накопичення його у тупику на ділянці від входу до всмоктувального кінця трубопроводу.

Незважаючи на позитивні сторони відзначеного вище способу, йому притаманні й недоліки, до яких варто віднести те, що, виходячи з обмежених технічних можливостей з прокладки трубопроводів потрібного діаметру ($d_{\text{т}} < 0,5\text{м}$) та характеристик витяжних вентиляторів для створення потрібного розрідження за допомогою установок, які реалізують цей спосіб, можливо ліквідувати небезпечні накопичення метану у тупиках обрушуваних виробок при газовиділенні на дільниці до $9\text{м}^3/\text{хв}$, тобто у 47% від кількості видобувних дільниць, наприклад на шахтах Донбасу. Крім того, розглядаємих спосіб не вирішує проблему збільшення відтінок свіжого повітря вентиляційного струменю у вироблений простір і притінок загазованого з-за нього по межі лави і виробленого простору, що призводить до погіршення умов провітрювання лави, можливості небезпечних накопичень метану в місцях стикування лави з вентиляційною виробкою і, як слідство, до зниження темпів видобутку вугілля через газовий фактор.

В основу запропонованого винаходу поставлено задачу підвищення ефективності провітрювання видобувних дільниць при газонасиченості $9\text{м}^3/\text{хв}$ і вище без зниження показників з видобутку вугілля, за рахунок повнішого використання енергії вентиляційного струменю шляхом організації його радіального руху по гірничим виробкам із скороченням об'єму відтінок свіжого повітря у вироблений простір і ліквідацією неконтрольованих притічок загазованого повітря назад, примусового провітрювання за допомогою повітряно-водяного струменю зон можливого накопичення метану і вугільного пилу в небезпечних концентраціях, підвищення продуктивності газовідсмоктувальної установки.

Поставлена авторами винаходу задача вирішується тим, що в способі провітрювання високогазонасичених видобувних дільниць під час підземної розробки газоносних вугільних пластів, що включає використання зворотноточної схеми провітрювання очисного вибою та відведення забрудненого повітря, у якому міститься метан в небезпечних концентраціях, з тупиків вентиляційних виробок, що підлягають обрушуванню, до вентиляційної виробки за межами видобувної дільниці через трубопровід, в якого всмоктувальний кінець розміщують біля межі обрушування вентиляційної виробки, спочатку, по мірі посування вибою у зонах виробленого простору, які прилягають до стикувань очисного вибою з повітроподавальною й повітровидавальною вентиляційними виробками, утворюють суцільні ізолюючі водяні завіси з крапель розпиленої рідини, які встановлюють під кутами до вектору швидкості вентиляційного струменю з забезпеченням його повороту з мінімальними аеродинамічними втратами.

Одночасно з цим у зонах виробленого простору, що підлягають обрушуванню і межують з робочим простором вибою, утворюють суцільні водяні завіси з крапель розпиленої рідини, які відокремлюють по всьому профілю вироблений простір, що

підлягає обрушуванню, від робочого простору вибою, та здійснюють циркуляцію метановмісного повітря у виробленому просторі поза водяними завісами в напрямку тупика повітровидавальної вентиляційної виробки.

Потім у верхній частині вентиляційної виробки, біля всмоктувального кінця трубопроводу, пропущеного через водяну завісу, створюють зону зниженого тиску, з якої забруднене повітря, що містить метан і вугільний пил у небезпечних концентраціях, видаляють за місця стикувань очисного вибою з повітровидавальною виробкою. При цьому на випускному кінці трубопроводу створюють повітряно-краплинний потік з крапель розпиленої води та ежектованого повітря, за допомогою якого створюють розрідження у трубопроводі, уловлюють та осаджують у вигляді шламу пил, що проходить по трубопроводу. Причому подавати воду для утворення водяних завіс починають одночасно з включенням вентиляторів основного провітрювання дільниці, а для утворення повітряно-краплинного потоку воду подають і регулюють її витрату за показниками датчику вмісту метану, що встановлюється на всмоктувальному кінці трубопроводу.

Для пояснення сутності винаходу додається креслення, на якому зображено схему пристрою для здійснення способу провітрювання, що пропонується до патентування.

Запропонований спосіб провітрювання здійснюється наступним чином.

Підготовка очисного вибою 1 видобувної дільниці виконана двома підготовчими виробками - повітроподавальною 2 та повітровидавальною 3, а провітрювання здійснюється за зворотноточною схемою. По шляху прямування свіжого вентиляційного струменю V_1 в місці стикувань очисного вибою 1 з повітроподавальною виробкою 2 утворюють водяну завісу 4. Під час руху вентиляційного струменю V_2 упродовж очисного вибою 1 поміж виробленим простором а, що підлягає обрушуванню, та робочим простором б очисного вибою 1 по всьому продольному профілю створюють водяну завісу 5. В місці стикувань очисного вибою 1 з повітровидавальною виробкою 3 утворюють водяну завісу 6.

Створені водяні завіси 4 та 6 устанавлюють під кутами до вектору швидкості вентиляційного

струменю з забезпеченням його повороту з мінімальними аеродинамічними втратами. Одночасно з цим водяні завіси 4, 5 та 6 скорочують об'єми відтіток свіжого повітря у вироблений простір а і ліквідують неконтрольовані притічки загазованого повітря назад, організують циркуляцію метановмісного повітря у виробленому просторі а поза водяними завісами 4, 5 та 6 в напрямку тупика повітровидавальної вентиляційної виробки 3. У верхній частині вентиляційної виробки 3, біля всмоктувального кінця 7 трубопроводу, пропущеного через водяну завісу 6, створюють зону зниженого тиску, з якої забруднене повітря, що містить метан і вугільний пил у небезпечних концентраціях, видаляється за місця стикувань очисного вибою 1 з повітровидавальною виробкою 3. По шляху прямування вентиляційного струменю V_3 , на вихідному кінці 8 трубопроводу створюють повітряно-краплинний потік V_4 з крапель розпиленої води та ежектованого повітря, за допомогою якого утворюється розрідження у трубопроводі.

Подавати воду для утворення водяних завіс 4, 5 та 6 починають одночасно з включенням вентиляторів основного провітрювання очисного вибою 1 видобувної дільниці, а для утворення повітряно-краплинного потоку V_4 воду подають і регулюють її витрату за показниками датчику вмісту метану 9, що встановлюється на всмоктувальному кінці 7 трубопроводу.

Запропонований спосіб провітрювання високогазонасичених видобувних дільниць здійснюється простими технічними засобами, не потребує використання додаткового дорогого устаткування, додаткових енергоресурсів, не знижує темпів видобутку вугілля.

Результати проведених експериментів показали, що застосування способу провітрювання з використанням водяних завіс та додаткового провітрювання виробленого простору під час опрацювання високогазонасичених пластів дозволяє забезпечити підвищення допустимої через газовий фактор продуктивності видобувної дільниці в 1,5-2,0 рази.

Патентування запропонованого способу провітрювання високогазонасичених видобувних дільниць доцільне в Російській Федерації, Республіці Казахстан, країнах ЄС.

