



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102953** (13) **C2**  
(51) МПК (2013.01)  
**E21F 7/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2012 08881</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Пілюшенко Віталій Лаврентійович (UA), Бокій Борис Всеволодович (UA), Пономаренко Олена Вікторівна (UA), Гречко Тетяна Костянтинівна (UA), Захарова Людмила Миколаївна (UA), Назимко Віктор Вікторович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>18.07.2012</b>	(73) Власник(и):	<b>ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ, вул. Челюскінців, 163-а, м. Донецьк, 83015 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>27.08.2013</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>UA 42545 U, 10.07.2009 UA 78822 C2, 25.04.2007 UA 52757 C2, 15.01.2003 RU 2219349 C2, 20.12.2003 RU 2366816 C2, 10.09.2009 SU 1511435 A1, 30.09.1989</b>
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>11.03.2013, Бюл.№ 5</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>27.08.2013, Бюл.№ 16</b>		

## (54) СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ ДЕГАЗАЦІЇ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНОГО ДІЮЧОГО ОЧИСНОГО ВИБОЮ

### (57) Реферат:

Спосіб управління проектом дегазації високонавантаженого діючого очисного вибою включає вимірювання швидкості газовиділення метану із виробленого простору та концентрації метану, дегазацію виробленого простору через наземні свердловини, дегазацію виробленого простору через підземні свердловини, дегазацію виробленого простору газовідсмоктуванням для підтримки безпеки підземних робіт у діючому очисному вибої, вимірювання витрат газоповітряної суміші, визначення середньої швидкості газовиділення метану шляхом усереднення протягом 120-годинного ковзаючого інтервалу, визначення прискорення по середній швидкості газовиділення метану. У разі, якщо прискорення газовиділення метану є позитивним протягом 60 годин, стрибкоподібно збільшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід у 1,3-1,5 разу, і у 1,15-1,2 разу, що каптується через підземні свердловини, а після цього зменшують через одну годину частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід протягом 9-11 діб згідно з експонентою до початкового рівня. У випадку, коли прискорення загального газовиділення є негативним протягом 60 годин, зменшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід у 1,2-1,4 разу. Потім каптують витягнуту із шахти газоповітряну суміш, отримують технологічну газоповітряну суміш з оптимальною концентрацією метану. Шляхом підмішування газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин, подають газоповітряну суміш на когенераційну установку, виробляють тепло та електроенергію когенераційною установкою, і постачають газ, тепло і електроенергію споживачам. Технічний результат винаходу полягає у підтриманні допустимої концентрації метану у підземних гірничих виробках та підтриманні оптимальної концентрації

UA 102953 C2

метану у газоповітряній суміші, що подається на когенерацію, завдяки чому забезпечується підтримка необхідного рівня безпеки підземних робіт при одночасному забезпеченні рентабельної роботи когенераційної установки.

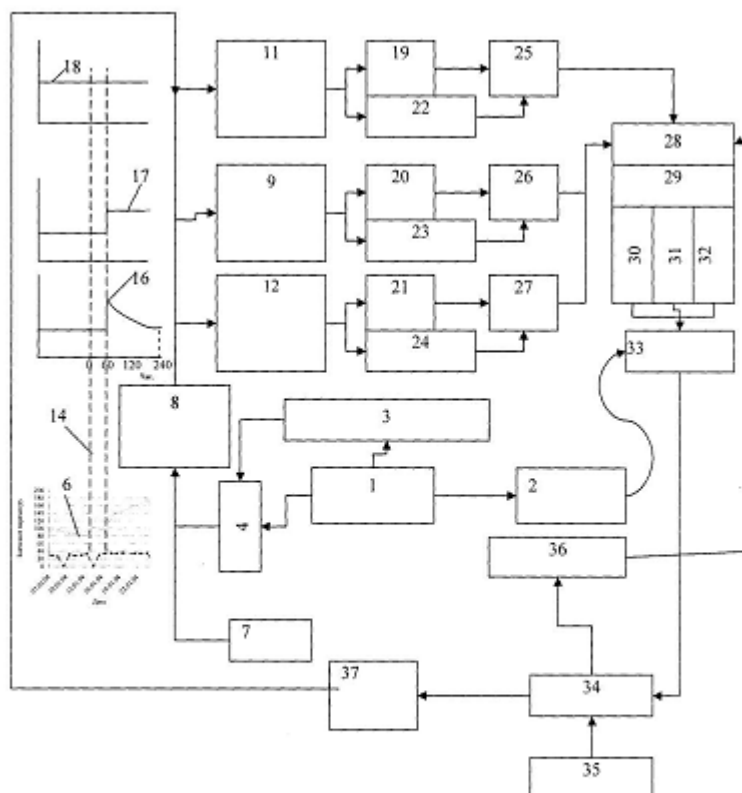


Fig. 1

Спосіб належить до вугільної галузі і може бути використаний для підтримки безпеки підземних очисних робіт при інтенсивному видобутку вугілля з навантаженням очисних вибоїв 4000-5000 тон на добу і вище з одночасним раціональним використанням енергетичних ресурсів вугільного родовища.

Відомий спосіб комплексного управління газовиділенням при підготовці і видобутку вугілля з високогазоносних вугільних пластів (Див. опис до патенту РФ 2366816 М.кл. E21F7/00, опубл. 10.09.2009). Спосіб включає проведення підготовчих конвеєрної і вентиляційної виробок, видобуток вугілля діючим очисним вибоєм, буріння дегазаційних підземних свердловин паралельно підготовчим виробкам, подачу свіжого повітря у діючий очисний вибій по підготовчій виробці і дегазацію виробленого простору через підземні свердловини.

Спосіб здійснюється наступним чином. Проходять конвеєрний та вентиляційний штрек і бурять паралельні їм дегазаційні свердловини. Потім нарізають монтажну камеру, монтують очисний комплекс і видобувають вугілля довгим очисним вибоєм. При руйнуванні вугільного пласта виділяється вибухонебезпечний газ - метан. Для його видалення з робочого простору очисного вибою по конвеєрному штреку подають свіже повітря, а по вентиляційному штреку виводять газоповітряну суміш. Окрім того, у процесі підземної виїмки вугілля формується вироблений простір, з якого виділяється у два - п'ять разів більше метану, який дренує через тріщини з вугільних пластів-супутників та поруватих пісковиків.

Таке інтенсивне газовиділення піднімає концентрацію метану вище допустимого рівня, що створює вибухонебезпечну ситуацію навколо діючого очисного вибою. Для зниження концентрації метану до допустимого рівня виконують дегазацію виробленого простору шляхом відсмоктування газоповітряної суміші через дегазаційні свердловини. Зазвичай вказану газоповітряну суміш викидають у земну атмосферу, що негативно відбивається на стані озонового шару і порушує екологічну рівновагу на земній кулі. Ця газоповітряна суміш могла б подаватися на когенераційну станцію для вироблення тепла та електричної енергії.

Проте недоліком аналога є низька концентрація метану у газоповітряній суміші і як наслідок нерентабельна робота когенераційної установки тому, що газоповітряну суміш треба збагачувати і доводити до оптимальної концентрації метану, на що необхідно витрачати значні додаткові фінансові та матеріальні ресурси.

Найбільш близьким аналогом до способу, що заявляється, є спосіб підготовки шахтної газоповітряної суміші до утилізації (Див. опис до патенту України 42545U, М.кл. E21F7/00, опубл. 10.07.2009), який включає вимір швидкості газовиділення метану із виробленого простору, та концентрації метану, дегазацію виробленого простору через наземні свердловини, дегазацію виробленого простору через підземні свердловини, дегазацію виробленого простору газовідсмоктуванням для підтримки безпеки підземних робіт у діючому очисному вибої, вимірювання витрат газоповітряної суміші, визначення динаміки газовиділення, каптаж витягнутої із шахти газоповітряної суміші, отримання технологічної газоповітряної суміші з оптимальною концентрацією метану шляхом підмішування газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин, подачу газоповітряної суміші на когенераційну установку, охолодження та нагрівання газоповітряної суміші, вироблення тепла та електроенергії когенераційною установкою постачання газу, тепла і електроенергії споживачам.

Спосіб реалізується наступним чином. Вугілля видобувають очисним вибоєм, у результаті чого створюється вироблений простір, з якого виділяється вибухонебезпечний метан. Для підтримки безпеки підземних робіт вибій провітрюють і контролюють концентрацію метану шляхом періодичного вимірювання швидкості газовиділення метану із виробленого простору, та концентрації метану. При високому навантаженні на очисний вибій (2000-3000 тонн вугілля на добу) одного провітрювання недостатньо для підтримки безпеки підземних робіт. Тому додатково виконують дегазацію виробленого простору через наземні свердловини (які пробурені із земної поверхні), дегазацію виробленого простору через підземні свердловини, дегазацію виробленого простору газовідсмоктуванням. При цьому вимірюють витрати газоповітряної суміші, визначають динаміку газовиділення і здійснюють каптаж витягнутої із шахти газоповітряної суміші. Потім отримують технологічну газоповітряну суміш з оптимальною концентрацією метану шляхом підмішування газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин і подають газоповітряну суміш на когенераційну установку, де суміш охолоджують та нагрівають для доведення вологості до кондиції. З цієї суміші виробляють тепло та електроенергію когенераційною установкою, а потім постачають газ, тепло і електроенергію споживачам.

Відомо (Балов СВ., Гатаулин Н.Н. Дегазация как способ повышения нагрузки на очистной забой // Уголь Украины, 2004, № 12. - С. 30-31), що при метанованосності до 20м<sup>3</sup>/т провітрювання очисного вибою може забезпечити на тонких вугільних пластах безпечний рівень навантаження

(не більше 600 м<sup>3</sup>/добу), розбавляючи до 5,5 м<sup>3</sup> метану протягом хвилини. Застосування дегазації супутників через дегазаційні свердловини дозволяє відвести ще до 21,9 м<sup>3</sup> на хвилину вибухонебезпечного газу. Якщо застосувати додатково газовідсмоктування з виробленого простору, можна відвести до 76,4 м<sup>3</sup>/хв метану, піднявши ефективність дегазації до 74-89 %, що дозволяє безпечно видобувати до 3500-4000 тон вугілля на добу. Отже газовідсмоктування з виробленого простору є найбільш продуктивним способом уловлювання вибухонебезпечного метану. Проте система газовідсмоктування втягує велику кількість повітря (більше у три-п'ять разів ніж метану) і тому сильно збіднює газоповітряну суміш.

Газоповітряна суміш, що каптується наземними дегазаційними свердловинами, містить 95-99 % метану, газоповітряна суміш, яка відводиться підземними дегазаційними свердловинами має концентрацію метану від 40 до 90 %. Натомість газоповітряна суміш, що уловлюється газовідсмоктувальним трубопроводом у вентиляційному штретці бідна на зміст метану і містить не більше 5-10 % цього вибухонебезпечного газу. Це відбувається тому, що газовідсмоктувальна система засмоктує з виробленого простору надто багато відпрацьованого повітря, яке пройшло через очисний вибій. При змішуванні усіх трьох потоків газоповітряних сумішей на вході когенераційної установки концентрація має бути оптимальною, при якій хімічна реакція окислення метану є найбільш ефективною. Тому вміст метану у вказаній газоповітряній суміші підвищують шляхом добавлення газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин. Надлишок такого висококонцентрованого метану продають споживачам, наприклад заправляють ним автомобілі (дивись опис патенту 42545).

Чим інтенсивніше видобувають вугілля, тим більше виділяється метану і тим складніше підтримувати допустиму його концентрацію в атмосфері робочого простору підземних виробок. Тому головним оперативним резервом для регулювання концентрації метану у атмосфері робочого простору підземних виробок є газовідсмоктування з виробленого простору. Проте чим інтенсивніше відсмоктування, тим більше повітря засмоктується у дегазаційну систему і тим більше потрібно чистого метану для забезпечення його оптимальної концентрації на вході когенераційної установки. Практика довела, що при збільшенні навантаження на очисний вибій вище 3500-4000 тонн на добу для забезпечення оптимальної концентрації метану у газоповітряній суміші необхідно витратити весь газ, що надходить з наземної дегазаційної системи. Отже, при збільшенні навантаження на очисний вибій вище 4000 тонн на добу підвищується концентрація метану у атмосфері робочого простору підземних виробок з одного боку, що є небезпечно і знижується рентабельність когенераційної установки з другого, тому що концентрація метану у каптованій газоповітряній суміші падає і цю суміш необхідно збагачувати, витрачаючи додаткові кошти та матеріальні ресурси.

Тому недоліком способу-аналога є зниження необхідного рівня безпеки підземних робіт (тому, що підвищується концентрація метану вище допустимого рівня у підземних гірничих виробках) при одночасному падінні рентабельності когенераційної установки (з причин зменшення концентрації метану нижче оптимального рівня у газоповітряній суміші на вході когенераційної установки).

Задачею винаходу є удосконалення способу управління проектом дегазації високонавантаженого діючого очисного вибою, в якому за рахунок підтримання допустимої концентрації метану у підземних гірничих виробках та підтримання оптимальної концентрації метану у газоповітряній суміші, що подається на когенерацію, забезпечується підтримка необхідного рівня безпеки підземних робіт при одночасному забезпеченні рентабельної роботи когенераційної установки.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі управління проектом дегазації високонавантаженого діючого очисного вибою, який включає вимірювання швидкості газовиділення метану із виробленого простору, та концентрації метану, дегазацію виробленого простору через наземні свердловини, дегазацію виробленого простору через підземні свердловини, дегазацію виробленого простору газовідсмоктуванням для підтримки безпеки підземних робіт у діючому очисному вибої, вимірювання витрат газоповітряної суміші, визначення динаміки газовиділення, каптаж витягнутої із шахти газоповітряної суміші, отримання технологічної газоповітряної суміші з оптимальною концентрацією метану шляхом підмішування газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин, подачу газоповітряної суміші на когенераційну установку, вироблення тепла та електроенергії когенераційною установкою, постачання газу, тепла і електроенергії споживачам згідно з винаходом, визначають середню швидкість газовиділення метану шляхом усереднення протягом 120-годинного ковзаючого інтервалу, визначають прискорення по середній швидкості газовиділення метану, і у разі, якщо прискорення газовиділення метану є позитивним протягом 60 годин, стрибкоподібно збільшують частину газу, що каптується з виробленого простору через

відсмоктувальний трубопровід у 1,3-1,5 разу, і у 1,15-1,2 разу, що каптується через підземні свердловини, а після цього через одну годину зменшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід протягом 9-11 діб згідно з експонентою до початкового рівня, а у випадку, коли прискорення загального газовиділення є негативним протягом 60 годин, зменшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід у 1,2-1,4 разу.

Необов'язково, але доцільно, щоб у разі, коли вичерпується вся висококонцентрована суміш наземних свердловин, підтримку оптимальної концентрації продовжують шляхом добавлення природного газу.

Необов'язково, але доцільно, щоб добавлення природного газу здійснювати до моменту досягнення точки беззбитковості проекту дегазації.

Дослідженнями доведено, що метан можна умовно розділити на так званий "швидкий" газ і "повільний" газ. "Швидкий" газ накопичується у виробленому просторі, а "повільний газ" залягає у супутниках та поруватих пісковиках і потребує у середньому 9-12 діб, щоб профільтруватися по тріщинах у вироблений простір. Виробуток вугілля сучасними високонавантаженими очисними вибоями здійснюється як правило на межі фактора провітрювання. Тому безпечно збільшення видобутку можливе тільки завдяки комплексній дегазації. Оперативно небезпечну концентрацію метану у очисному вибої можна понизити тільки збільшивши у 1,3-1,5 разу відсмоктування газоповітряної суміші із виробленого простору. На жаль, відсмоктування газоповітряної суміші з виробленого простору супроводжується засмоктуванням великої кількості повітря, що знижує оптимальну концентрацію метану у газоповітряній суміші, яка подається на когенерацію. Саме тому треба одночасно підвищити у 1,15-1,2 разу швидкість дегазації через підземні свердловини, а через годину почати зменшувати по експоненті інтенсивність відсмоктування газоповітряної суміші з виробленого простору. Завдяки цьому реалізується синхронна компенсація уповільненої реакції "повільного" газу миттєвою реакцією "швидкого" газу з одночасним зменшенням засмоктування надлишкової кількості повітря у газоповітряну суміш. Реалізація такого газодинамічного механізму дозволяє підтримувати безпеку підземних робіт з одночасним забезпеченням рентабельності когенерації.

Суть способу, що заявляється пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображена блок-схема проекту дегазації, а на фіг. 2 і 3 наведені графіки динаміки фактичних показників дегазації.

На фіг. 1 представлені: очисний вибій 1, вугілля 2, вироблений простір 3, метан - 4, середня швидкість 6, повітря 7, газоповітряна суміш - 8, дегазація підземними свердловинами 9, дегазація свердловинами з поверхні 11, а дегазація відсмоктуванням з виробленого простору - 12, момент, часу, коли прискорення газовиділення стало позитивним - 14, інтенсивність газовидсмоктування з виробленого простору 16, інтенсивність дегазації підземними свердловинами - 17, а інтенсивність дегазації свердловинами з поверхні - 18, дебїти бруто газоповітряних сумішей свердловинами з поверхні, підземними і газовидсмоктуванням з виробленого простору відповідно - 19, 20, 21, а їх концентрації - 22, 23, 24, чистий видобуток метану (дебіт нетто) для дегазації свердловинами з поверхні, підземними свердловинами та газовидсмоктуванням з виробленого простору вказаний відповідно позиціями 25, 26, 27, когенерація - 28 якість газоповітряної суміші, що подається на когенерацію - 29, метан високої концентрації, який залишився від дегазації свердловинами з поверхні вказаний позицією 30, вироблена електроенергія та тепло - відповідно позиціями 31 та 32. Споживачі енергоресурсів - 33, бюджет проекту - 34, інвестиції - 35, природний газ - 36 а ресурси проекту - 37.

На фіг. 2 представлена швидкість газоповітряної суміші 5, середня швидкість 6 ( $\text{м}^3/\text{хв}$ ) та рівень видобутку вугілля 10 (тон/доб).

На фіг. 3 представлено момент 14, коли прискорення 13 газовиділення стало позитивним, та інтервал часу 15, протягом якого прискорення трималось позитивним.

Реалізація способу показана на наступному прикладі, для таких умов: глибина розробки дорівнювала 1200 м, потужність вугільного пласта 1,5 м, металоносність пласта становила 25  $\text{м}^3/\text{т}$ . Очисним вибоєм 1 видобували вугілля 2 і створювали вироблений простір 3. З очисного вибою 1 та виробленого простору 3 виділявся метан 4, швидкість 5, якого періодично вимірювали. Швидкість метановиділення 5 усереднювали ковзаючим вікном тривалістю 120 годин і отримали середню швидкість 6 (фіг. 2). Для цього брали п'ять послідовних добових значень швидкості, усереднювали їх і заміняли третє значення на середнє. Наприклад, п'ять діб підряд від 6.04. до 10.04. швидкості газовиділення мали наступні значення: 88,1; 95,7; 95,2; 89,3; 87,8  $\text{м}^3/\text{хв}$ . Середнє з цих п'яти значень дорівнює 91,2  $\text{м}^3/\text{хв}$ . Отже усереднене значення швидкості 8.04. дорівнює 91,2  $\text{м}^3/\text{хв}$ . Після цього вікно пересували на одну добу і наступна п'ятірка швидкостей мала такий вигляд: 95,7; 95,2; 89,3; 87,8; 84,9  $\text{м}^3/\text{хв}$ . Середнє з цих значень

дорівнювало  $90,6 \text{ м}^3/\text{хв}$ . Отже середнє значення швидкості газовиділення на 9.04. становить  $90,6 \text{ м}^3/\text{хв}$  і так далі.

Щоб гарантувати безпеку підземних робіт очисний вибій 1 провітрювали свіжим повітрям 7, у результаті чого утворювалась газоповітряна суміш 8. Після збільшення видобутку з очисного вибою 1 понад 600 т/доб. почали витягувати газоповітряну суміш 8 з виробленого простору 3 за допомогою дегазації підземними свердловинами 9. Потім послідовно підвищили навантаження 10 до 3000 т/доб. і 3500 т/доб. Таке підвищення видобутку вугілля суттєво збільшило метановиділення з виробленого простору. Тому для підтримки безпечних умов підземних гірничих робіт ввели в дію дегазацію свердловинами з поверхні 11. Підтримку безпеки підземних робіт при подальшому підвищенні навантаження на очисний вибій забезпечили вводом в дію газовідсмоктування 12 з виробленого простору за допомогою трубопроводу (на рисунку не показаний), який залишають у виробленому просторі 3.

11.04 прискорення 13 метановиділення у момент 14 стало позитивним і таким трималось протягом періоду 15 тривалістю 6 діб, тобто більше 60 годин. Тому через 60 годин інтенсивність газовідсмоктування 16 з виробленого простору 3 збільшили у 1,4 разу і у 1,2 разу підвищили інтенсивність 17 підземної дегазації 9, а через годину після цього стали зменшувати за експонентою інтенсивність 16 відсмоктування газоповітряної суміші з виробленого простору. Зменшення інтенсивності і відсмоктування газоповітряної суміші здійснювали згідно з залежністю:

$I = k \exp(-0,001k)$ , де  $k$  - коефіцієнт, що враховує збільшення інтенсивності газовідсмоктування. За умових коли  $k=1,3$  інтенсивність зменшується до початкового рівня протягом 205 годин або 9 діб, а при  $k=1,5$  - протягом 265 годин або 11 діб. Значення  $k=1,3$  приймають за умових, коли металоносність вугільного пласта не перевищує  $15 \text{ м}^3/\text{т}$ , значення  $k=1,5$  використовують коли метаноносність перевищує  $25 \text{ м}^3/\text{т}$ . Інакше використовують проміжне інтерпольоване значення  $k$ . Аналогічно приймали значення коефіцієнта, який враховує інтенсивність підземної дегазації. Величину вказаних коефіцієнтів регулювали глибиною вакууму у дегазаційних трубопроводах (на кресленні не вказані): чим більше вакуум, тим вище значення коефіцієнтів.

Інтенсивність 18 дегазації свердловинами з поверхні залишали незмінною.

Здійснювали поточні вимірювання дебітів газоповітряних сумішей 19, 20, 21, їх концентрацій 22, 23, 24, та визначали чистий видобуток метану (дебіт нетто) 25, 26, 27. Газоповітряні суміші 19, 20, 21 подавали на когенерацію 28 і підмішували газоповітряну суміш 19, отриману дегазацією свердловинами з поверхні у такій пропорції, щоб підтримувати оптимальну концентрацію метану у суміші 29, яка подається на турбіни газогенераторів (на рис. не вказані). Надлишок висококонцентрованої суміші 30 з поверхневих свердловин постачали на автозаправочну станцію (на рисунку вказана як споживач 33), а електроенергію 31 передавали у загальну електричну мережу регіону. Тепло 32 використовували для потреб шахти.

Споживачі 33 сплачували за спожиті енергоресурси 30, 31, 32 у бюджет 34 проекту, який започатковувався з інвестицій 35, а потім функціонував як самостійна складова проекту.

Бюджет 34 витрачався на постачання ресурсів 37, які підтримували системи дегазації 9, 11 і 12.

При збільшенні видобутку вугілля до 4300 т/доб. витрачався весь метан з дегазації через свердловини з поверхні, тому бюджет 34 проекту почали використовувати для придбання додаткових енергетичних ресурсів у вигляді природного газу 36, яким доводили якість газоповітряної суміші 29 до оптимальної концентрації. Після підняття видобутку до 4500 т/доб. проект дегазації досяг критичного стану, після якого він міг бути збитковим. Тому збільшення видобутку вугілля припинили, а навантаження на очисний вибій тримали на досягнутому рівні, тобто 4500 т/доб.

Реалізація способу у разі падіння швидкості газовиділення показана на наступному прикладі. На певний момент часу було зафіксовано стійке падіння швидкості газовиділення, що відбулось у негативному прискоренні 13 протягом 60 годин. Це означало, що продуктивність газовідсмоктування з виробленого простору можна зменшити у 1,3 разу. При цьому менше значення коефіцієнта уповільнення не є більшою ніж  $25 \text{ м}^3/\text{т}$ , а більше значення (1,4), коли металоносність не перевищує  $15 \text{ м}^3/\text{т}$ . При проміжних величинах металоносності значення коефіцієнта уповільнення інтенсивності газовідсмоктування інтерполюють згідно з зворотною залежністю. Зменшення інтенсивності газовідсмоктування тягне за собою зниження всмоктування повітря у дегазаційну систему і таким чином дозволяє зберегти високу концентрацію метану, що сприяє підтримці рентабельної роботи когенерації без втрати необхідного рівня безпеки.

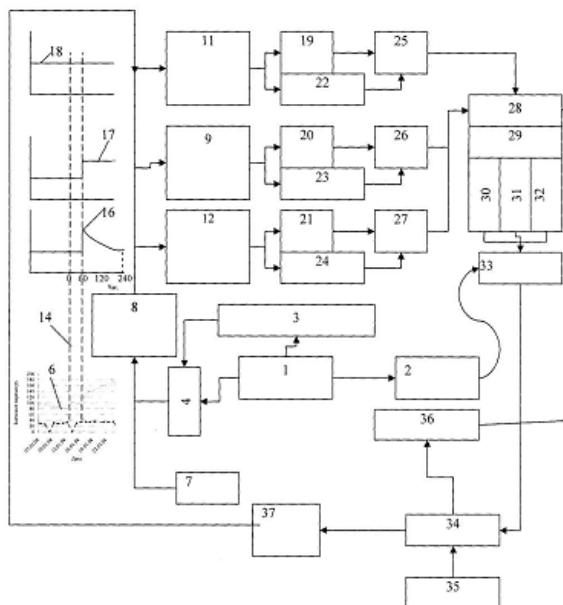
Отже безпека підтримується шляхом узгодженого збільшення інтенсивності роботи систем дегазації, що дає можливість тримати концентрацію вибухонебезпечного метану у робочому просторі очисного вибою та гірничих виробок. Одночасно узгоджене регулювання інтенсивності

дегазації різними системами дозволяє мінімізувати розбавлення газоповітряної суміші у дегазаційних трубопроводах, що сприяє рентабельній роботі когенерації.

Таким чином підтримувалась безпека підземних очисних робіт при інтенсивному видобутку вугілля з навантаженням очисного вибою 4500 тонн на добу з одночасним раціональним використанням енергетичних ресурсів вугільного родовища.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб управління проектом дегазації високонавантаженого діючого очисного вибою, який включає вимірювання швидкості газовиділення метану із виробленого простору, та концентрації метану, дегазацію виробленого простору через наземні свердловини, дегазацію виробленого простору через підземні свердловини, дегазацію виробленого простору газовідсмоктуванням для підтримки безпеки підземних робіт у діючому очисному вибої, вимірювання витрат газоповітряної суміші, визначення динаміки газовиділення, каптаж витягнутої із шахти газоповітряної суміші, отримання технологічної газоповітряної суміші з оптимальною концентрацією метану шляхом підмішування газоповітряної суміші з наземних дегазаційних свердловин, подачу газоповітряної суміші на когенераційну установку, вироблення тепла та електроенергії когенераційною установкою, постачання газу, тепла і електроенергії споживачам, який **відрізняється** тим, що визначають середню швидкість газовиділення метану шляхом усереднення протягом 120-годинного ковзаючого інтервалу, визначають прискорення по середній швидкості газовиділення метану, і у разі, якщо прискорення газовиділення метану є позитивним протягом 60 годин, стрибкоподібно збільшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід у 1,3-1,5 разу, і у 1,15-1,2 разу, що каптується через підземні свердловини, а після цього, через одну годину зменшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід протягом 9-11 діб згідно з експонентою до початкового рівня, а у випадку, коли прискорення загального газовиділення є негативним протягом 60 годин, зменшують частину газу, що каптується з виробленого простору через відсмоктувальний трубопровід у 1,2-1,4 разу.
2. Спосіб по п. 1, який **відрізняється** тим, що у разі, коли вичерпується вся висококонцентрована суміш наземних свердловин, підтримку оптимальної концентрації продовжують шляхом добавлення природного газу.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що добавлення природного газу здійснюють до моменту досягнення точки беззбитковості проекту дегазації.



Фиг. 1

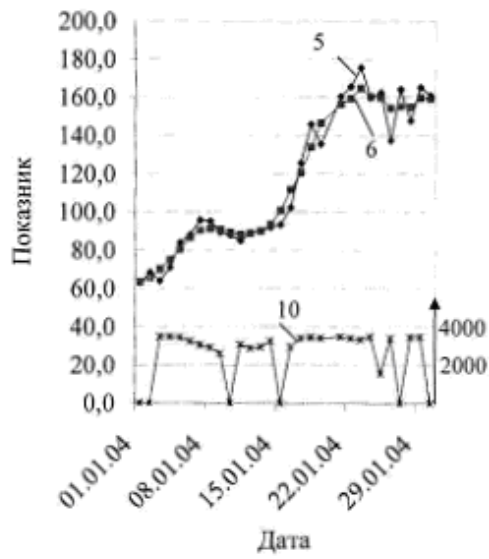


Fig. 2

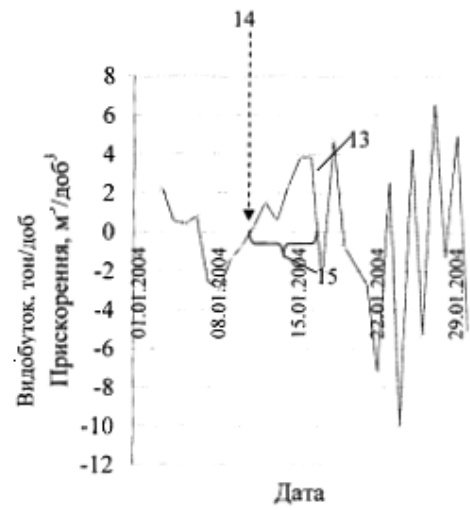


Fig. 3

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601