



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00039**

(22) Data de depozit: **19/01/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2021** BOPI nr. **4/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2013 BOPI nr. **7/2013**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE
ANTIEXPLOZIVĂ-INSEMEX PETROȘANI,
STR. G-RAL. VASILE MILEA NR. 32-34,
PETROȘANI, HD, RO**

(72) Inventatori:
• **CIOCLEA DORU,
STR.1 DECEMBRIE 1918, BL.65, SC.2,
ET.1, AP.15, PETROȘANI, HD, RO;**

• **LUPU CONSTANTIN, STR.CARPAȚI BL.4,
SC.5, AP.8, PETROȘANI, HD, RO;**
• **TOTH ION, STR.AVRAM IANCU, BL.4,
SC.2, ET.4, AP.19, PETROȘANI, HD, RO;**
• **GHERGHE ION, STR. AVIATORILOR
BL. 62A, AP. 33, PETROȘANI, HD, RO;**
• **TOMESCU CRISTIAN,
GENERAL VASILE MILEA, BL.28C, AP.37,
PETROȘANI, HD, RO;**
• **CHIUZAN EMERIC, STR. TIMIȘOARA
NR. 8/3, PETROȘANI, HD, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 128645 A2; US 5269660 (A)

(54) **METODĂ DE DETERMINARE A DEBITULUI DE AER
PIERDUT PRIN SPAȚIUL EXPLOATAT**



RO 128646 B1

1 Invenția se referă la o metodă de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut
prin spațiul exploatat prin utilizarea unei diafragme.

3 Pierderile de aer reprezintă cantitatea de aer cu care se diminuează debitul de aer
afereent curenților de aeraj, la circulația acestora prin lucrările miniere, începând cu căile de
5 alimentare cu aer proaspăt și până la evacuarea aerului viciat din subteran. Pierderile de aer
pot fii locale, în particular la nivelul unui abataj sau panou, pierderi care se regăsesc la
7 nivelul căilor de evacuare a aerului viciat fie al abatajului sau panoului fie la nivelul abatajelor
sau panourilor adiacente.

9 Aceste pierderi influențează starea de securitate din subteran prin limitarea
producției, reducerea condițiilor normale de confort, formarea unor acumulări periculoase de
11 gaze, majorarea timpului de aerisire a fronturilor de lucru după împușcare și favorizarea
riscului de autoaprindere a cărbunilor.

13 Ca urmare atât a dinamicii exploatării, care are ca efect modificări continui a structurii
rețelei de lucrări miniere cât și a prezenței zonelor exploatate și a construcțiilor de aeraj,
15 sistemul de aeraj al unei mine prezintă un grad ridicat de complexitate.

 Dacă însă în rețelele de lucrări miniere și fronturile de lucru, debitele de aer sunt
17 controlabile și pot fi evaluate cu precizie satisfăcătoare cu ajutorul metodologiei clasice prin
utilizarea de aparatură convențională, în schimb în zonele exploatate și cele ale construcțiilor
19 de aeraj, stabilirea traseelor de curgere a aerului și a mărimii debitelor de aer este deosebit
de dificil de realizat.

21 În prezent la nivel mondial cât și în țară sunt cunoscute o serie de metode utilizate
pentru determinare a debitelor de aer pierdute prin spațiul exploatat.

23 Dintre acestea amintim:

 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul fiolelor fumigene care constă în
25 utilizarea unor fiole care conțin anumite substanțe chimice. Aceste substanțe chimice în
contact cu aerul, produc o cantitate apreciabilă de fum, care va urma traseele de curgere a
27 curenților de aer care pătrund în spațiul exploatat punând astfel în evidență pierderile de aer
prin acesta. Metoda este doar calitativă.

29 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor radioactivi. Trisorul
radioactiv introdus în curentul de aer se detectează cu ajutorul aparatului radiometrice dotată
31 cu sistem de înregistrare continuă. Se folosesc în calitate de trasori 82Br (CH_3Br sau altă
combinație chimică), 85Kr , 133Xe (preferabil radio-nuclizi gama-activi). Substanțele radio-
33 active pot fi detectate în concentrații reduse dar prezintă dificultăți la manipulare.

 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor activabili. Această
35 tehnică presupune, de asemenea, adăugarea unui compus gazos în curentul de aer care
circulă în subteran, prelevarea de eșantioane din circuitul de aer, care apoi sunt supuse
37 iradierii cu neutroni în reactor și în continuare determinării radiometrice (spectrometrie gama)
a prezenței traserului activabil. Metoda este doar calitativă, pretențioasă și costisitoare.

39 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor stabili. Această metodă
necesită introducerea în curentul de aer a unui izotop stabil care poate fi ulterior detectat în
41 eșantioanele prelevate, prin spectrometrie de masă. În acest scop se pot folosi 13C , 18O ,
 15N . Metoda este doar calitativă, pretențioasă și costisitoare.

43 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor ionizabili. Metoda presu-
pune introducerea în curentul de aer a unei substanțe ionizabile care să fie pusă în evidență
45 în zona de pătrundere a acesteia, cu ajutorul unor detectori de ionizare cu surse radioactive,
plasate în diferite locuri, în zona investigată. Metoda este doar calitativă.

RO 128646 B1

Metoda de evaluare calitativă a pierderilor de aer cu ajutorul substanțelor luminofoare. Tehnica de evaluare a pierderilor de aer constă în eliberarea (pulverizarea) unei cantități de luminofor în curentul de aer, care va fi antrenat, purtat și apoi depus pe traseele de circulație a aerului. Cu ajutorul luminii ultraviolete se poate vizualiza traseul parcurs de luminofor, și implicit de curentul de aer. Metoda este doar calitativă.

Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul gazului traser - SF₆. Efectuarea determinărilor cuprinde eliberarea gazului traser în volum și concentrație cunoscute pe aliniamentul galeriei de intrare a aerului proaspăt cât mai aproape de linia frontului după ce în prealabil s-a măsurat debitul de aer. În același timp la nivelul galeriei de evacuare a aerului viciat se colectează eșantioane de aer din minut în minut. Se determină cromatografic concentrația de SF₆ pentru fiecare eșantion. Cunoscând repartiția concentrațiilor de gaze se poate determina cantitativ debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat. Metoda este pretențioasă și costisitoare.

Sunt cunoscute soluțiile descrise de:

Documentul **RO 128645 A2**, se referă la o metodă de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, prin determinare indirectă a debitului de aer ce provine dintr-o lucrare minieră închisă cu dig de izolare și este evacuat pe una sau mai multe lucrări miniere active, care măsoară direct concentrația de oxid de carbon din curentul de aer ce provine din una sau mai multe lucrări miniere cu secțiuni liberă sau închisă și care migrează pe una sau mai multe lucrări miniere active, se măsoară concentrația de oxid de carbon respectiv se determină debitele de aer pe aliniamentul lucrărilor miniere active, conectate cu lucrarea minieră închisă, iar cu ajutorul concentrațiilor de oxid de carbon respectiv a debitelor de aer se exprimă debitul absolut de oxid de carbon pe fiecare ramificație și prin aplicarea legii lui Kirchoff pentru debitele absolute de oxid de carbon, se calculează debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

Documentul **US 5269660 (A)**, se referă la o metodă și la o instalație pentru reglarea debitul de aer introdus într-o rețea, cum ar fi cea a galeriilor dintr-o mină și constă în: a) unitatea centrală de calcul va memora și reprezenta curba caracteristică a presiunii totale în funcție de debitul ventilatorului, măsurat la o viteză predeterminată; b) măsurarea în condiții de funcționare constantă a vitezei de curgere și a presiunii totale furnizate de ventilator, iar valoarea debitului de aer la un moment dat cât și valoarea pierderii de presiune prin galeria minei se calculează de către unitatea centrală; c) unitatea centrală va calcula valoarea presiunii teoretice totale în funcție de valoarea debitului de referință care trebuie furnizat de ventilator în rețeaua de galerii; d) determinarea vitezei de rotație a ventilatorului prin interpolarea valorilor ce aparțin curbelor caracteristice și setarea convertorului la frecvența corespunzătoare cu ajutorul unității centrale de calcul; e) determinarea valorii reale a debitului de aer introdus în rețeaua de galerii se face după măsurarea vitezei de curgere și a presiunii totale, după care unitatea centrală de calcul va face corectarea frecvenței convertorului.

Problema tehnică pe care urmărește să o rezolve invenția constă în monitorizarea și corectarea debitului de aer introdus într-o lucrare minieră activă, astfel încât să fie îndeplinite condițiile de lucru în siguranță pentru personal și de bună funcționare pentru utilaje.

Soluția la această problemă o constituie o metodă de determinare a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat și constă în identificarea unei construcții de izolare, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi

RO 128646 B1

1 constituită dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin
suprapunere și lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe
3 conturul perimetral al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere
pre-dimensionată, după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea
5 deschisă a diafragmei și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră
activă, după care se aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea
7 minieră activă și rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

9 - metoda suplonește prin câteva măsurători obișnuite, tehnologii costisitoare și greu
de aplicat (gaze trasoare SF₆; Kr; C; etc.) - tehnologii care oferă determinări calitative și doar
11 în puține cazuri cantitative (SF₆);

13 - permite determinarea debitelor de aer vehiculat prin zona de foc, fapt extrem de util
atunci când se realizează inertizarea controlată a spațiului exploatat;

15 - metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat
cu ajutorul diafragmei este simplu și ușor de aplicat;

17 - investiția pentru aplicarea metodei de determinare cantitativă a debitului de aer
pierdut prin spațiul exploatat cu ajutorul diafragmei, este ne semnificativă, doar pentru
achiziționarea unei folii din care se realizează diafragma. De fapt metoda poate fii pusă în
19 aplicare doar cu aparatura de măsură și control din dotarea oricărei exploatări miniere
(anemometre sensibile) care pot măsura viteze ale curentului de aer mai mari de 0,2 m/s;

21 - are efecte multiple, pe lângă determinarea rapidă și cu mare precizie a debitului de
aer pierdut prin spațiul exploatat, oferă informații utile privind gradul de permeabilitate al
23 spațiului exploatat și al lucrărilor de izolare, creează posibilitatea de determinare a parame-
trilor aerodinamici specifici spațiului exploatat, respectiv oferă datele necesare pentru dimen-
25 sionarea reală a debitului de azot necesar pentru prevenirea și combaterea fenomenelor de
combustie spontană;

27 - eficiență maximă în alegerea și dimensionarea metodelor de prevenire și combatere
a fenomenelor de combustie spontană;

29 - posibilitatea alegerii și dimensionării corecte a măsurilor de prevenire și combatere
a fenomenelor de combustie spontană;

31 - se pretează la orice exploatare minieră subterană de substanțe minerale utile.

Se dă, în continuare, un exemplu de aplicare a metodei de determinare cantitativă
33 a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, conform invenției în legătură cu fig. 1 și 2
care reprezintă:

35 - fig. 1, determinarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat la nivelul unui
abataj;

37 - fig. 2, ansamblu format din diafragmă și deschiderea practică pentru măsurarea
debitului de aer.

39 Metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat,
conform invenției, constă în identificarea unei construcții de izolare, la nivelul căreia se poate
41 determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea
locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi constituită
43 dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și
lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe conturul perimetral
45 al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere pre-dimensionată,
după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea deschisă a diafragmei
47 și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră activă, după care se
aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă și
49 rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

RO 128646 B1

Datorită vitezelor mici de circulație a aerului prin spațiul exploatat și a absenței condițiilor de executare directă a măsurătorilor în aceste zone, măsurătorile debit-metrice efectuate cu aparatura convențională, conduc la rezultate situate de regulă, sub, sau la același ordin de mărime cu valorile care reprezintă limitele de detecție ale acestei aparaturi.

La nivelul unui spațiu exploatat închis se poate aplica întotdeauna metoda de determinare cantitativă a pierderilor de aer cu ajutorul diafragmei.

Această metodă constă în realizarea unei diafragme din material impermeabil, amplasat în fața construcției de izolare într-o zonă convenabilă unde profilul lucrării miniere este regulat și care să permită etanșarea pe contur a acestuia.

Diafragma este prevăzută cu o deschidere circulară sau rectangulară practică în centru și care este dimensionată corespunzător.

Având în vedere limita de detecție a aparatelor clasice pentru măsurarea vitezei, de exemplu a anemometrelor cu palete sensibile este de 0,2 m/s, rezultă că debitele ce pot fi măsurate cu aceste tipuri de aparate trebuie să fie:

$$Q_{\min} > 12 S_x \text{ (m}^3\text{/min.)}$$

unde: S_x - secțiunea lucrării miniere m^2 .

În consecință secțiunea S_o a deschiderii practicate în diafragmă trebuie să satisfacă relația:

$$S_o = Q_d/12 \text{ (m}^2\text{)}$$

unde:

Q_d - debitul de aer vehiculat prin deschiderea diafragmei $\text{m}^3\text{/min}$.

Este cunoscut faptul că debitele de aer pierdute prin spațiul exploatat sunt reduse. Acestea pot fi măsurate cu ajutorul deschiderilor succesive care presupun fie realizarea unui registru cu șibăr, fie realizarea unei deschideri mai mari de exemplu $1,5 \times 1,5 \text{m}^2$ după care în funcție de necesități se poate suprapune peste această deschidere de bază panouri care să prezinte deschideri cu secțiuni mai reduse.

După măsurarea vitezei aerului prin deschiderea practică în diafragmă, V , se determină debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat Q_{se} aplicând următoarea relație:

$$Q_{se} = S_o \cdot V \cdot 60 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

Aplicarea metodei de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat cuprinde următoarele etape: stabilirea locului de aplicare a metodei prin identificarea construcției de izolare **6** fig. 1, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, se procedează la pregătirea locului de amplasare a diafragmei **7** fig.1, după care se construiește diafragma constituită din material ușor și impermeabil dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și lipite cu bandă adezivă. După aceasta se practică o deschidere **3** fig. 2, în diafragmă și se etanșează diafragma construită pe conturul lucrării miniere **2** fig. 2, la nivelul susținerii după care se procedează la măsurarea vitezei aerului în deschidere. În final cu ajutorul vitezei aerului de măsurat se calculează debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat. Metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat a fost testată cu rezultate bune la exploatările miniere Vulcan și Lonea din bazinul minier Valea Jiului cu efect direct asupra exploatării cărbunelui în condiții de securitate din punct de vedere al pericolului de apariție a fenomenelor de combustie spontană.

Aplicarea metodei de determinare a pierderilor de aer a rezultat ca o necesitate a eficientizării prevenirii fenomenelor de combustie spontană, a studiului legităților privind circulația aerului prin spațiile exploatate aferente exploatărilor miniere subterane în scopul prevenirii fenomenelor de combustie spontană.

RO 128646 B1

1

Revendicare

3

Metodă de determinare a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, care are la bază măsurarea directă a vitezei debitului de aer ce provine dintr-o lucrare minieră activă, închisă cu dig de izolare și ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă, **caracterizată prin aceea că** se identifică construcția de izolare, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi constituită dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe conturul perimetral al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere pre-dimensionată, după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea deschisă a diafragmei și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră activă, după care se aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă și rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

5

7

9

11

13

15

(51) Int.Cl.

E21F 1/00 (2006.01);

E21F 7/00 (2006.01);

G06G 7/50 (2006.01)

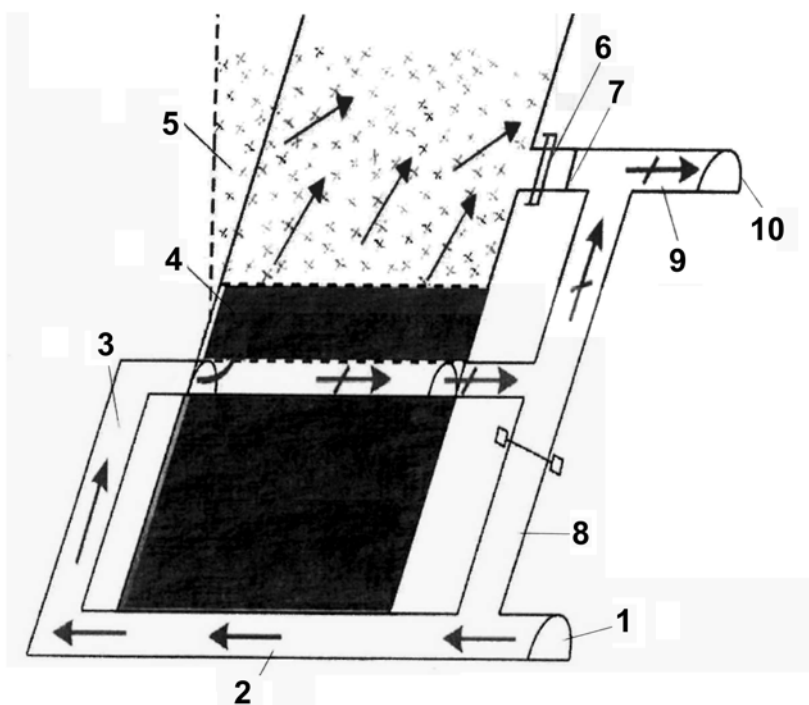


Fig. 1

(51) Int.Cl.

E21F 1/00 (2006.01);

E21F 7/00 (2006.01);

G06G 7/50 (2006.01)

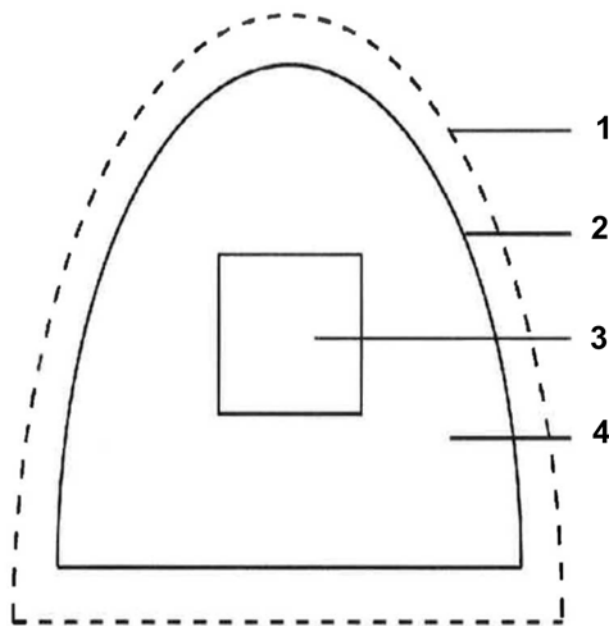


Fig. 2





(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00039**

(22) Data de depozit: **19/01/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2021** BOPI nr. **4/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2013 BOPI nr. **7/2013**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU
SECURITATE MINIERĂ ȘI PROTECȚIE
ANTIEXPLOZIVĂ-INSEMEX PETROȘANI,
STR. G-RAL. VASILE MILEA NR. 32-34,
PETROȘANI, HD, RO**

(72) Inventatori:
• **CIOCLEA DORU,
STR. 1 DECEMBRIE 1918, BL. 65, SC. 2,
ET. 1, AP. 15, PETROȘANI, HD, RO;**

• **LUPU CONSTANTIN, STR. CARPAȚI BL. 4,
SC. 5, AP. 8, PETROȘANI, HD, RO;**
• **TOTH ION, STR. AVRAM IANCU, BL. 4,
SC. 2, ET. 4, AP. 19, PETROȘANI, HD, RO;**
• **GHERGHE ION, STR. AVIATORILOR
BL. 62A, AP. 33, PETROȘANI, HD, RO;**
• **TOMESCU CRISTIAN,
GENERAL VASILE MILEA, BL. 28C, AP. 37,
PETROȘANI, HD, RO;**
• **CHIUZAN EMERIC, STR. TIMIȘOARA
NR. 8/3, PETROȘANI, HD, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 128645 A2; US 5269660 (A)

(54) **METODĂ DE DETERMINARE A DEBITULUI DE AER
PIERDUT PRIN SPAȚIUL EXPLOATAT**



RO 128646 B1

1 Invenția se referă la o metodă de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat prin utilizarea unei diafragme.

3 Pierderile de aer reprezintă cantitatea de aer cu care se diminuează debitul de aer aferent curenților de aeraj, la circulația acestora prin lucrările miniere, începând cu căile de
5 alimentare cu aer proaspăt și până la evacuarea aerului viciat din subteran. Pierderile de aer pot fii locale, în particular la nivelul unui abataj sau panou, pierderi care se regăsesc la
7 nivelul căilor de evacuare a aerului viciat fie al abatajului sau panoului fie la nivelul abatajelor sau panourilor adiacente.

9 Aceste pierderi influențează starea de securitate din subteran prin limitarea producției, reducerea condițiilor normale de confort, formarea unor acumulări periculoase de gaze, majorarea timpului de aerisire a fronturilor de lucru după împușcare și favorizarea
11 riscului de autoaprindere a cărbunilor.

13 Ca urmare atât a dinamicii exploatării, care are ca efect modificări continui a structurii rețelei de lucrări miniere cât și a prezenței zonelor exploatate și a construcțiilor de aeraj,
15 sistemul de aeraj al unei mine prezintă un grad ridicat de complexitate.

17 Dacă însă în rețelele de lucrări miniere și fronturile de lucru, debitele de aer sunt controlabile și pot fi evaluate cu precizie satisfăcătoare cu ajutorul metodologiei clasice prin
19 utilizarea de aparatură convențională, în schimb în zonele exploatate și cele ale construcțiilor de aeraj, stabilirea traseelor de curgere a aerului și a mărimii debitelor de aer este deosebit de dificil de realizat.

21 În prezent la nivel mondial cât și în țară sunt cunoscute o serie de metode utilizate pentru determinare a debitelor de aer pierdute prin spațiul exploatat.

23 Dintre acestea amintim:

25 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul fiolelor fumigene care constă în utilizarea unor fiole care conțin anumite substanțe chimice. Aceste substanțe chimice în
27 contact cu aerul, produc o cantitate apreciabilă de fum, care va urma traseele de curgere a curenților de aer care pătrund în spațiul exploatat punând astfel în evidență pierderile de aer prin acesta. Metoda este doar calitativă.

29 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor radioactivi. Trasorul radioactiv introdus în curentul de aer se detectează cu ajutorul aparatului radiometrice dotată
31 cu sistem de înregistrare continuă. Se folosesc în calitate de trasori 82Br (CH_3Br sau altă combinație chimică), 85Kr , 133Xe (preferabil radio-nuclizi gama-activi). Substanțele radio-
33 active pot fi detectate în concentrații reduse dar prezintă dificultăți la manipulare.

35 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor activabili. Această tehnică presupune, de asemenea, adăugarea unui compus gazos în curentul de aer care
37 circulă în subteran, prelevarea de eșantioane din circuitul de aer, care apoi sunt supuse iradierii cu neutroni în reactor și în continuare determinării radiometrice (spectrometrie gama) a prezenței trasorului activabil. Metoda este doar calitativă, pretențioasă și costisitoare.

39 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor stabili. Această metodă necesită introducerea în curentul de aer a unui izotop stabil care poate fi ulterior detectat în
41 eșantioanele prelevate, prin spectrometrie de masă. În acest scop se pot folosi 13C , 18O , 15N . Metoda este doar calitativă, pretențioasă și costisitoare.

43 Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul trasorilor ionizabili. Metoda presupune introducerea în curentul de aer a unei substanțe ionizabile care să fie pusă în evidență
45 în zona de pătrundere a acesteia, cu ajutorul unor detectori de ionizare cu surse radioactive, plasate în diferite locuri, în zona investigată. Metoda este doar calitativă.

RO 128646 B1

Metoda de evaluare calitativă a pierderilor de aer cu ajutorul substanțelor luminofoare. Tehnica de evaluare a pierderilor de aer constă în eliberarea (pulverizarea) unei cantități de luminofor în curentul de aer, care va fi antrenat, purtat și apoi depus pe traseele de circulație a aerului. Cu ajutorul luminii ultraviolete se poate vizualiza traseul parcurs de luminofor, și implicit de curentul de aer. Metoda este doar calitativă.

Metoda de evaluare a pierderilor de aer cu ajutorul gazului traser - SF₆. Efectuarea determinărilor cuprinde eliberarea gazului traser în volum și concentrație cunoscute pe aliniamentul galeriei de intrare a aerului proaspăt cât mai aproape de linia frontului după ce în prealabil s-a măsurat debitul de aer. În același timp la nivelul galeriei de evacuare a aerului viciat se colectează eșantioane de aer din minut în minut. Se determină cromatografic concentrația de SF₆ pentru fiecare eșantion. Cunoscând repartiția concentrațiilor de gaze se poate determina cantitativ debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat. Metoda este pretențioasă și costisitoare.

Sunt cunoscute soluțiile descrise de:

Documentul **RO 128645 A2**, se referă la o metodă de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, prin determinare indirectă a debitului de aer ce provine dintr-o lucrare minieră închisă cu dig de izolare și este evacuat pe una sau mai multe lucrări miniere active, care măsoară direct concentrația de oxid de carbon din curentul de aer ce provine din una sau mai multe lucrări miniere cu secțiuni liberă sau închisă și care migrează pe una sau mai multe lucrări miniere active, se măsoară concentrația de oxid de carbon respectiv se determină debitele de aer pe aliniamentul lucrărilor miniere active, conectate cu lucrarea minieră închisă, iar cu ajutorul concentrațiilor de oxid de carbon respectiv a debitelor de aer se exprimă debitul absolut de oxid de carbon pe fiecare ramificație și prin aplicarea legii lui Kirchoff pentru debitele absolute de oxid de carbon, se calculează debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

Documentul **US 5269660 (A)**, se referă la o metodă și la o instalație pentru reglarea debitul de aer introdus într-o rețea, cum ar fi cea a galeriilor dintr-o mină și constă în: a) unitatea centrală de calcul va memora și reprezenta curba caracteristică a presiunii totale în funcție de debitul ventilatorului, măsurat la o viteză predeterminată; b) măsurarea în condiții de funcționare constantă a vitezei de curgere și a presiunii totale furnizate de ventilator, iar valoarea debitului de aer la un moment dat cât și valoarea pierderii de presiune prin galeria minei se calculează de către unitatea centrală; c) unitatea centrală va calcula valoarea presiunii teoretice totale în funcție de valoarea debitului de referință care trebuie furnizat de ventilator în rețeaua de galerii; d) determinarea vitezei de rotație a ventilatorului prin interpolarea valorilor ce aparțin curbelor caracteristice și setarea convertorului la frecvența corespunzătoare cu ajutorul unității centrale de calcul; e) determinarea valorii reale a debitului de aer introdus în rețeaua de galerii se face după măsurarea vitezei de curgere și a presiunii totale, după care unitatea centrală de calcul va face corectarea frecvenței convertorului.

Problema tehnică pe care urmărește să o rezolve invenția constă în monitorizarea și corectarea debitului de aer introdus într-o lucrare minieră activă, astfel încât să fie îndeplinite condițiile de lucru în siguranță pentru personal și de bună funcționare pentru utilaje.

Soluția la această problemă o constituie o metodă de determinare a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat și constă în identificarea unei construcții de izolare, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi

RO 128646 B1

1 constituită dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin
suprapunere și lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe
3 conturul perimetral al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere
pre-dimensionată, după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea
5 deschisă a diafragmei și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră
activă, după care se aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea
7 minieră activă și rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

9 - metoda suplinesește prin câteva măsurători obișnuite, tehnologii costisitoare și greu
de aplicat (gaze trasoare SF₆; Kr; C; etc.) - tehnologii care oferă determinări calitative și doar
11 în puține cazuri cantitative (SF₆);

- permite determinarea debitelor de aer vehiculat prin zona de foc, fapt extrem de util
13 atunci când se realizează inertizarea controlată a spațiului exploatat;

- metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat
15 cu ajutorul diafragmei este simplu și ușor de aplicat;

- investiția pentru aplicarea metodei de determinare cantitativă a debitului de aer
17 pierdut prin spațiul exploatat cu ajutorul diafragmei, este ne semnificativă, doar pentru
achiziționarea unei folii din care se realizează diafragma. De fapt metoda poate fii pusă în
19 aplicare doar cu aparatura de măsură și control din dotarea oricărei exploatări miniere
(anemometre sensibile) care pot măsura viteze ale curentului de aer mai mari de 0,2 m/s;

21 - are efecte multiple, pe lângă determinarea rapidă și cu mare precizie a debitului de
aer pierdut prin spațiul exploatat, oferă informații utile privind gradul de permeabilitate al
23 spațiului exploatat și al lucrărilor de izolare, creează posibilitatea de determinare a parame-
trilor aerodinamici specifici spațiului exploatat, respectiv oferă datele necesare pentru dimen-
25 sionarea reală a debitului de azot necesar pentru prevenirea și combaterea fenomenelor de
combustie spontană;

27 - eficiență maximă în alegerea și dimensionarea metodelor de prevenire și combatere
a fenomenelor de combustie spontană;

29 - posibilitatea alegerii și dimensionării corecte a măsurilor de prevenire și combatere
a fenomenelor de combustie spontană;

31 - se pretează la orice exploatare minieră subterană de substanțe minerale utile.

Se dă, în continuare, un exemplu de aplicare a metodei de determinare cantitativă
33 a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, conform invenției în legătură cu fig. 1 și 2
care reprezintă:

35 - fig. 1, determinarea debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat la nivelul unui
abataj;

37 - fig. 2, ansamblu format din diafragmă și deschiderea practică pentru măsurarea
debitului de aer.

39 Metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat,
conform invenției, constă în identificarea unei construcții de izolare, la nivelul căreia se poate
41 determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea
locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi constituită
43 dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și
lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe conturul perimetral
45 al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere pre-dimensionată,
după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea deschisă a diafragmei
47 și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră activă, după care se
aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă și
49 rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

RO 128646 B1

Datorită vitezelor mici de circulație a aerului prin spațiul exploatat și a absenței condițiilor de executare directă a măsurătorilor în aceste zone, măsurătorile debit-metrice efectuate cu aparatura convențională, conduc la rezultate situate de regulă, sub, sau la același ordin de mărime cu valorile care reprezintă limitele de detecție ale acestei aparaturi.

La nivelul unui spațiu exploatat închis se poate aplica întotdeauna metoda de determinare cantitativă a pierderilor de aer cu ajutorul diafragmei.

Această metodă constă în realizarea unei diafragme din material impermeabil, amplasat în fața construcției de izolare într-o zonă convenabilă unde profilul lucrării miniere este regulat și care să permită etanșarea pe contur a acestuia.

Diafragma este prevăzută cu o deschidere circulară sau rectangulară practică în centru și care este dimensionată corespunzător.

Având în vedere limita de detecție a aparatelor clasice pentru măsurarea vitezei, de exemplu a anemometrelor cu palete sensibile este de 0,2 m/s, rezultă că debitele ce pot fi măsurate cu aceste tipuri de aparate trebuie să fie:

$$Q_{\min} > 12 S_x \text{ (m}^3\text{/min.)}$$

unde: S_x - secțiunea lucrării miniere m^2 .

În consecință secțiunea S_o a deschiderii practicate în diafragmă trebuie să satisfacă relația:

$$S_o = Q_d/12 \text{ (m}^2\text{)}$$

unde:

Q_d - debitul de aer vehiculat prin deschiderea diafragmei $\text{m}^3\text{/min}$.

Este cunoscut faptul că debitele de aer pierdute prin spațiul exploatat sunt reduse. Acestea pot fi măsurate cu ajutorul deschiderilor succesive care presupun fie realizarea unui registru cu șibăr, fie realizarea unei deschideri mai mari de exemplu $1,5 \times 1,5 \text{m}^2$ după care în funcție de necesități se poate suprapune peste această deschidere de bază panouri care să prezinte deschideri cu secțiuni mai reduse.

După măsurarea vitezei aerului prin deschiderea practică în diafragmă, V , se determină debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat Q_{se} aplicând următoarea relație:

$$Q_{se} = S_o \cdot V \cdot 60 \text{ (m}^3\text{/min)}$$

Aplicarea metodei de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat cuprinde următoarele etape: stabilirea locului de aplicare a metodei prin identificarea construcției de izolare **6** fig. 1, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, se procedează la pregătirea locului de amplasare a diafragmei **7** fig.1, după care se construiește diafragma constituită din material ușor și impermeabil dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și lipite cu bandă adezivă. După aceasta se practică o deschidere **3** fig. 2, în diafragmă și se etanșează diafragma construită pe conturul lucrării miniere **2** fig. 2, la nivelul susținerii după care se procedează la măsurarea vitezei aerului în deschidere. În final cu ajutorul vitezei aerului de măsurat se calculează debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat. Metoda de determinare cantitativă a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat a fost testată cu rezultate bune la exploatările miniere Vulcan și Lonea din bazinul minier Valea Jiului cu efect direct asupra exploatării cărbunelui în condiții de securitate din punct de vedere al pericolului de apariție a fenomenelor de combustie spontană.

Aplicarea metodei de determinare a pierderilor de aer a rezultat ca o necesitate a eficientizării prevenirii fenomenelor de combustie spontană, a studiului legităților privind circulația aerului prin spațiile exploatate aferente exploatărilor miniere subterane în scopul prevenirii fenomenelor de combustie spontană.

RO 128646 B1

1

Revendicare

3

Metodă de determinare a debitului de aer pierdut prin spațiul exploatat, care are la bază măsurarea directă a vitezei debitului de aer ce provine dintr-o lucrare minieră activă, închisă cu dig de izolare și ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă, **caracterizată prin aceea că** se identifică construcția de izolare, la nivelul căreia se poate determina debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat, apoi se procedează la pregătirea locului de măsurare prin amplasarea și construirea unei diafragme, care va fi constituită dintr-un material ușor și impermeabil, dispus în fâșii succesive îmbinate prin suprapunere și lipire cu bandă adezivă, după care se etanșează diafragma construită pe conturul perimetral al lucrării miniere active și apoi se realizează în diafragmă o deschidere pre-dimensionată, după care se măsoară viteza debitului de aer care trece prin secțiunea deschisă a diafragmei și apoi se calculează debitul de aer care trece prin lucrarea minieră activă, după care se aplică ecuația de bilanț a debitelor de aer care au circulat prin lucrarea minieră activă și rezultă debitul de aer pierdut prin spațiul exploatat.

5

7

9

11

13

15

(51) Int.Cl.

E21F 1/00 (2006.01);

E21F 7/00 (2006.01);

G06G 7/50 (2006.01)

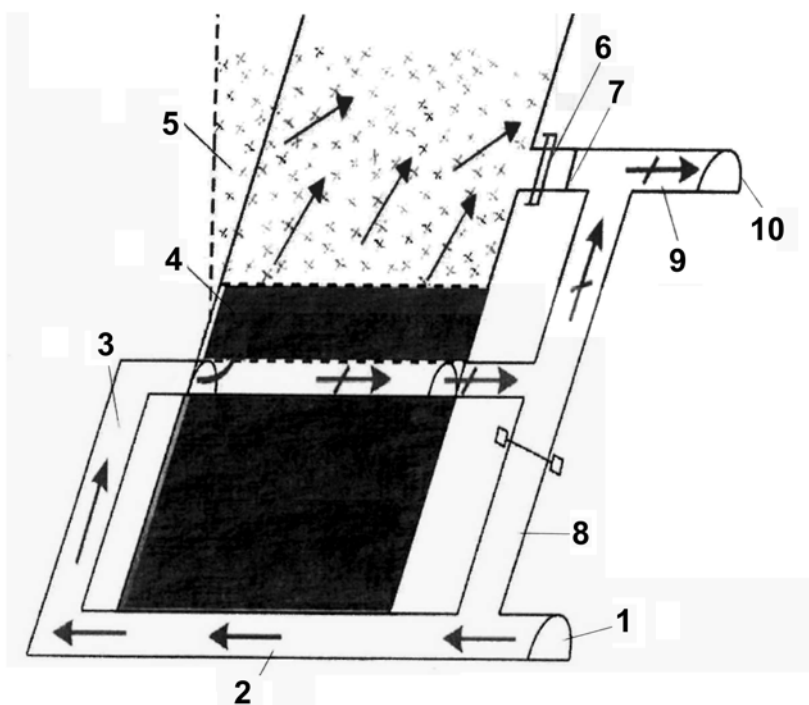


Fig. 1

(51) Int.Cl.

E21F 1/00 (2006.01);

E21F 7/00 (2006.01);

G06G 7/50 (2006.01)

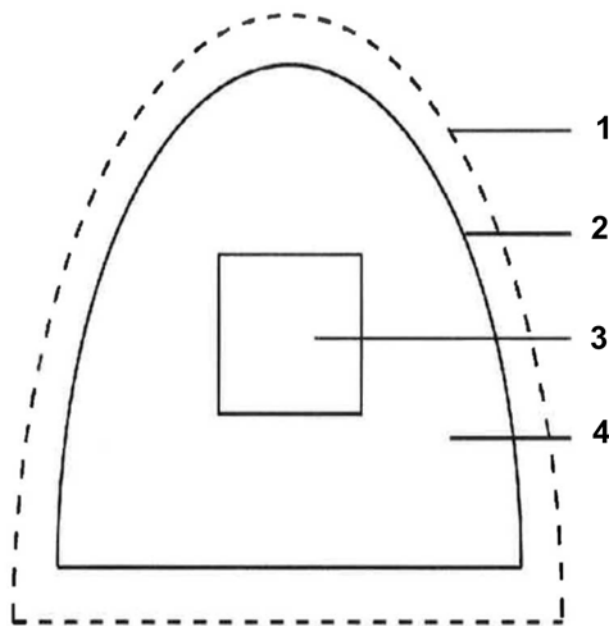


Fig. 2

