



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61809 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
E21F 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ПРОГНОЗУ ВИКИДОНЕБЕЗПЕКИ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

1

2

(21) u201101411

(22) 08.02.2011

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) НИКИФОРОВ ОЛЕКСІЙ ВІКТОРОВИЧ, МУРА-  
ВІЙОВА ВАЛЕНТИНА МИХАЙЛІВНА, КОЛЧИН ГЕ-  
НАДІЙ ІВАНОВИЧ, МХАТВАРІ ТАМАЗ ЯСОНО-  
ВИЧ, ТИМОФЕЄВ ЕДУАРД ІВАНОВИЧ, БОЙКО  
ЯРОСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ(73) ДЕРЖАВНИЙ МАКІЇВСЬКИЙ НАУКОВО-  
ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ З БЕЗПЕКИ РОБІТ У ГІР-  
НИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ(57) Спосіб прогнозу викидонебезпеки вугільних  
пластів, що полягає в бурінні свердловин, відборі  
проб вугілля, який **відрізняється** тим, що проби  
відбирають через кожні 10 метрів вибою за довжи-  
ною лави гірничої виробки, визначають показникокисненості вугілля  $K^r$  з наступного співвідношен-  
ня:

$$K^r = 17(A - B)/100 - G, \text{ мг - экв КОН,}$$

де

А - кількість 0,1N розчину кислоти, витраченого  
на титрування 25 мл спиртового розчину КОН в  
"холостому" експерименті, мл;В - кількість 0,1N розчину кислоти, витраченого на  
титрування 25 мл спиртного розчину КОН після  
120 годинної взаємодії з вугіллям, мл;

G - наважка вугілля, г;

17 - еквівалентна вага гідроксилів, а пласт відно-  
сять до викидонебезпечного, якщо значення  
 $K^r \leq 1,28 \text{ мг - экв КОН.}$ 

Запропоноване технічне рішення належить до  
гірничої справи і може використовуватися при ви-  
значенні категорії викидонебезпеки вугільних пла-  
стів.

У процесі ведення робіт у підземних гірничих  
виробках по газоносних пластах і породах можуть  
статися газодинамічні явища (далі - ГДЯ). Вугільні  
пласти та породи, на яких ставалися або можуть  
статися ГДЯ, відносять до схильних до газодина-  
мічних явищ і підрозділяють на небезпечні та за-  
грозливі.

Відомий спосіб віднесення шахтопластів до  
небезпечних за викидами вугілля та газу за ком-  
плексним показником ступеня метаморфізму М з  
урахуванням виходу летких речовин, природної  
газонасності та глибини розробки.

Під час проведення геологорозвідувальних  
робіт відбирають проби вугілля зі свердловин,  
пробурених з поверхні, і в лабораторних умовах  
знаходять значення виходу летких речовин і тов-  
щини пластичного шару, а потім визначають ком-  
плексний показник ступеня метаморфізму М (див.  
Правила ведення гірничих робіт на пластах, схи-  
льних до газодинамічних явищ СОУ  
10.1.00174088.011-2005).

При  $v^{daf}$  від 9% до 29% комплексний показ-  
ник М обчислюють за формулою:

$$M = v^{daf} - 0,16y,$$

де

 $v^{daf}$  - вихід летких речовин, %;

у - товщина пластичного шару, мм.

При  $v^{daf}$  більше 29%

$$M = (4v^{daf} - 91)/(y + 2,9) + 24.$$

Шахтопласт відносять до невикидонебезпеч-  
ного, якщо комплексний показник ступеня мета-  
морфізму  $M > 27,7$ .

До недоліків способу необхідно віднести те,  
що комплексний показник визначається по дослі-  
джуваних пробах, відібраних зі свердловин, які  
пробурені з поверхні і рідко розташовані на полі  
шахти. Часто цей показник, розрахований для од-  
ного і того ж пласта, може як перевищувати крити-  
чний рівень, так бути й нижчим. Це створює неви-  
значеність при віднесенні пласта до тієї або іншої  
категорії викидонебезпеки. Крім того, не врахову-  
ється зміна ступеня викидонебезпеки зі збільшен-  
ням глибини гірничих робіт.

(13) U

(11) 61809

(19) UA

У основу корисної моделі поставлено завдання зі створення способу прогнозу викидонебезпеки вугільних пластів, у якому використання нового показника дозволить підвищити надійність віднесення пластів до тієї або іншої категорії небезпеки за раптовими викидами.

Поставлене завдання розв'язується за рахунок того, що в способі прогнозу викидонебезпеки вугільних пластів, що полягає в бурінні свердловин, відборі проб вугілля, згідно з корисною моделлю, проби відбирають через кожні 10 метрів вибою за довжиною лави гірничої виробки, визначають показник окисненості вугілля  $K^r$  з наступного співвідношення:

$$K^r = 17(A - B)/100 - G, \text{мг} - \text{екв.КОН},$$

де

A - кількість 0,1N розчину кислоти, витраченого на титрування 25 мл спиртового розчину КОН в «холостому» експерименті, мл;

B - кількість 0,1N розчину кислоти, витраченого на титрування 25 мл спиртного розчину КОН після 120-годинної взаємодії з вугіллям, мл;

G - наважка вугілля, г;

17 - еквівалентна вага гідроксилів,

а пласт відносять до викидонебезпечного, якщо значення  $K^r \leq 1,28 \text{ мг} - \text{екв.КОН}$ .

Аналіз проб, доставлених у лабораторії Макиївського науково-дослідного інституту з шахт, на яких відбулися викиди вугілля, показав, що одним з найбільш інформативних показників викидонебезпеки є такий показник, як окисненість вугілля.

Було досліджено 124 проби, які відібрано на безпечних пластах, і визначено значення окисненості вугілля (в умовних одиницях). Статична обробка даних показує таке: інтервал змінення від 0,8 до 4,8 од. при нормальному законі розподілу, середньоарифметичне значення 2,43 од., стандартне відхилення 0,87 од.

Значення окисненості вугілля у пробах зі свідомо викидонебезпечних пластів мають такі статистичні характеристики: інтервал змінення від 0,2 до 1,6 од., середньоарифметичне значення 0,72 од. стандартне відхилення 0,28 од. Порівняння значень окисненості і дозволило визначити новий показник викидонебезпеки.

Спосіб здійснюють так.

У очисному вибої з оголеної поверхні вугільного пласта через кожні 10 м по довжині лави відбирають проби вугілля.

При складній будові пласта проби відбирають відповідно з кожної його пачки. У підготовчих виробках відбирають одну пробу.

У лабораторії проби просушують в сушильній шафі при температурі  $50 \pm 5^\circ\text{C}$  протягом двох годин, а потім подрібнюють. Розмір частки має бути не більше ніж 0,2 мм. З подрібненої проби відбирають наважку вагою 1,0 г і поміщають в скляну ємність. Потім заливають 50,0 мл 0,1N спиртним розчином їдкого калі (КОН), герметично закривають і залишають на 120 годин настоюватися, періодично збовтуючи, для установа рівноваги.

Після закінчення зазначеного часу відбирають 25,0 мл устояного розчину їдкого калі і титрують 0,1N розчином соляної кислоти за наявності фенолфталеїну.

Паралельно ставлять холостий експеримент, тобто без досліджуваної речовини.

Сумарний вміст фенольних і карбоксильних гідроксилів, тобто міра окисненості вугілля  $K^r$  - виражається в міліграм-еквівалентах на 100 г безводного вугілля. Розрахунок виконують за формулою:

$$K^r = 17(A - B)/100 - G, \text{мг} - \text{екв.КОН},$$

де

A - кількість 0,1N розчину кислоти, витраченого на титрування 25 мл спиртового розчину КОН у холостому експерименті, мл;

B - кількість 1,1N розчину кислоти, витраченого на титрування 25 мл спиртового розчину КОН після 120-годинної взаємодії з вугіллям, мл;

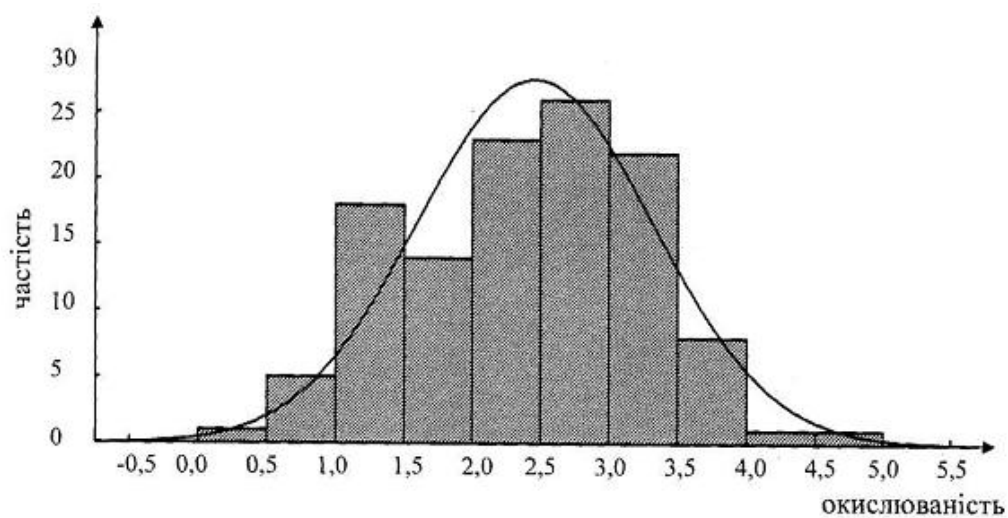
G - наважка вугілля, г;

17 - еквівалентна вага гідроксилів.

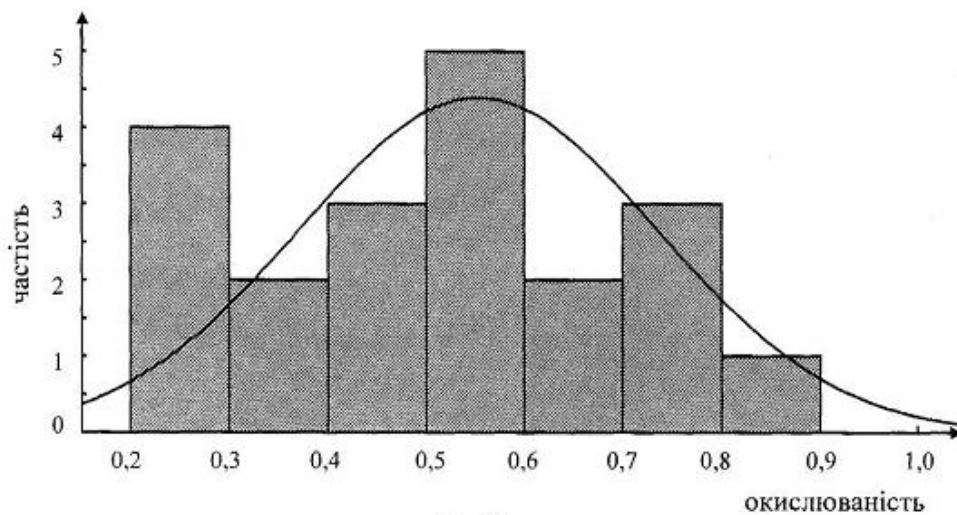
Пласт відносять до викидонебезпечних, якщо значення  $K^r \leq 1,28 \text{ мг} - \text{екв.КОН}$ .

Для конкретних шахтопластів верхню межу критерію може бути уточнено у міру накопичення інформації - понад 35 вимірів окисненості вугілля - таким чином: верхню межу критерію визначають множенням середнього значення з вибірки на потрібне квадратичне відхилення.

Використання запропонованого способу дозволить підвищити надійність віднесення шахтопластів за категорією викидонебезпеки й вести періодичний контроль стану вугільних пластів, а також прогнозувати викидонебезпеку на різних стадіях розробки.



Фіг. 1



Фіг. 2