

## Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Філатьєвої Ельвіри Миколаївни «Обґрунтування параметрів безпечної відробки вугільних пластів з врахуванням газовиділення із підроблюваної товщі», представлену на здобуття наукового ступеню доктора філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Робота присвячена вирішенню актуального науково-дослідного завдання в області встановлення категорійної небезпеки шахт за газовим фактором, яке полягає в розкритті закономірностей процесів газовиділення з підроблюваних джерел в межах експлуатованих виїмкових дільниць і за їх межами для удосконалення нормативної бази. Нормативна база є одним з основних чинників, що визначають зниження аварійності і травматизму в вугільних шахтах.

Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень СНУ ім. В. Даля «Дослідження газовиділення із підроблюваної вуглепородної товщі та вдосконалення нормативної бази безпечної відробки вугільних пластів» (№ держ. реєстрації 0120U104431), «Дослідження небезпечних властивостей вугільних шахтопластів (№ держ. реєстрації 0120U104130).

**Найбільш істотні наукові результати, отримані особисто дисертантом, і їх новизна.**

Вирішення сформульованих в роботі завдань дозволило за газовим чинником виявити та обґрунтувати показники небезпеки при основному газовиділенні з підроблюваної вуглепородної товщі, які обумовлюють газовиділення у виробки діючої виїмкової дільниці і за її межами, що дало можливість на підставі вивчення закономірностей зсуву порід і встановлення фактичних розмірів зон активного газовиділення розробити методику встановлення газової небезпеки при наявності метановиділення з підроблюваних джерел та методику прогнозу газовиділення з використанням

досвіду застосування попередньої нормативної бази та технічної документації шахт.

### **У дисертаційній роботі вперше:**

- експериментально встановлено вплив осідання основної покрівлі при експлуатації окремої виїмкової ділянки на газовиділення за її межами з підроблюваної вуглепородної товщі при активізації зрушення порід, а також встановлений факт різного характеру протікання процесів газовиділення в межах діючої виїмкової ділянки і з виробленого простору зупинених лав;

- встановлено неоднозначне змінення абсолютного і відносного газовиділення при віддаленні очисних вибоїв від розрізних виробок;

- розроблена схема спільного утворення зон активного зрушення вуглепородної товщі, яка підробляється, і інтенсивного газовиділення, що дозволило науково обґрунтувати методику питомого газовиділення з одиниці площі виробленого простору.

### **Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів**

підтверджується достатнім обсягом експериментальних даних, коректним застосуванням апробованих методів їх обробки, достатнім обсягом статистичних даних, отриманих в різних гірничо-геологічних і гірничотехнічних умовах, позитивними результатами впровадження розроблених методик.

### **Цінність для науки і практики проведеної роботи.**

Встановлено, що газовиділення в виробки і дегазаційні свердловини виїмкової ділянки залежить від рівня видобутку вугілля і ступеня розвитку очисних робіт в його межах. Поза виїмковою ділянкою газовиділення з виробленого простору зупинених лав при достатньому розвитку очисних робіт в крилі шахтного поля визначається інтенсивністю видобутку вугілля на діючій ділянці.

Вперше встановлено неоднозначне змінення видобутку вугілля, абсолютного і відносного газовиділення при віддаленні очисних вибоїв від розрізних виробок. До осідання основної покрівлі зі збільшенням видобутку

вугілля відбувається зростання як абсолютного, так і відносного газовиділення. Після досягнення планових показників видобутку вугілля і осідання основної покрівлі відбувається стабілізація абсолютного і відносного газовиділення. Перед зупинкою очисного вибою зниження видобутку вугілля призводить до скорочення абсолютного і збільшення відносного газовиділення.

Виявлено нестабільність показника відносного газовиділення протягом відпрацювання виїмкових дільниць. Його значення не гарантує адекватне встановлення категорійної небезпеки вугільних шахт.

Розроблено схему спільного утворення зон активного зрушення підроблюваної вуглепородної товщі і інтенсивного газовиділення, яка дозволяє науково обґрунтувати методику визначення питомого газовиділення з одиниці площі виробленого простору.

Вперше встановлено відмінні риси питомого газовиділення, які відносяться до одиниці площі виробленого простору, що визначаються ступенем розвитку очисних робіт і швидкістю посування очисних вибоїв.

Виявлено, що поточний рівень газовиділення залежить як від ресурсів метану в підроблюваних джерелах, так і від швидкості посування очисного вибою. Загальна ж кількість метану, що виділилась, залишається постійною величиною для конкретних розмірів виїмкового поля.

Розроблено методику визначення показника газової небезпеки вугільних шахт при метановиділенні з підроблюваних джерел.

Розроблено методику прогнозу газовиділення з підроблюваних джерел з використанням досвіду застосування нормативної бази та наявної технічної документації.

Встановлено, що питоме газовиділення, віднесене до одиниці площі виробленого простору, яке визначається розмірами зон інтенсивного зрушення порід після проходу очисного вибою, є постійною величиною для конкретних гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов, його значення знаходиться для шахт України в межах від нуля до  $200 \text{ м}^3/\text{м}^2$ . Цей показник в сукупності з розмірами виїмкових стовпів і інтенсивністю їх відробки є

одним з основних критеріїв безпечної відробки вугільних пластів при основному метановиділенні з підроблюваних джерел.

Розроблені «Методика оцінки небезпеки вугільних шахт за газовим фактором» і пропозиції щодо вдосконалення вимог нормативних документів.

Отримані в дисертаційній роботі результати теоретичних і експериментальних досліджень впроваджені при науковому обґрунтуванні прогнозу газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі для підготовлюваної до експлуатації 1-ої північної лави пласта  $\ell_6$  горизонту 885м шахтою ім. Д.Ф. Мельникова ПАТ "Лисичанськвугілля". Передбачуваний економічний ефект від впровадження рекомендацій щодо відпрацювання лави становить близько 1800 тис. грн./рік.

### **Оцінка змісту роботи.**

Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновків, містить 210 сторінок машинописного тексту (основна частина 158 сторінок), містить 40 рисунків, 19 таблиць, 8 додатків на 54 сторінках.

**Перший розділ** присвячений стану питання, визначенню мети та задач дослідження. Автор аналізує статистичні дані про аварії на вугільних шахтах України внаслідок вибухів і спалахів газу в гірничих виробках, існуючі методи прогнозу газовиділення та питання до визначення категоріної безпеки шахт за метановиділенням. Встановлено, що для характеристики ступеня метаморфізму вугілля в цілому використовується понад двадцять класифікаційних показників. Прояв небезпечних властивостей по газовому фактору викликано впливом генетичних, гірничо-геологічних показників. Нормативною базою України, що регламентує безпечне відпрацювання вугільних пластів, одночасно використовується не більше двох показників ступеня метаморфізму вугілля. Для удосконалення нормативної бази безпечного відпрацювання вугільних пластів і більш якісної їх градації по прояву небезпечних властивостей, необхідно використовувати додаткові класифікаційні показники.

Встановлено, що для прогнозу прояву небезпечних властивостей шахтопластів при веденні гірничих робіт, необхідно враховувати

метаморфічні процеси перетворення вугілля, пов'язані зі зміною в структурі, властивостях, органічному і мінеральному складі корисних копалин. Такі зміни в вкопному вугіллі не можна достовірно встановити за допомогою одного-двох класифікаційних показників, як це прийнято в нормативних документах.

Встановлено відсутність реальної залежності величини зводу розвантаження підроблюваних порід від ступеня метаморфізму вугілля, що застосовується в нормативному документі для прогнозу газовиділення з підроблюваних джерел. В даному випадку ступінь метаморфізму вугілля визначена по виходу летких речовин при термічному розкладанні вугілля без доступу повітря. До теперішнього часу залежність впливу загальної кількості газів, які виділилися з навішування вугілля, на процеси зрушення порід не встановлені.

Виконаний аналіз дозволив сформулювати мету і задачі досліджень.

У другому розділі розглянуто досвід забезпечення безпечного відпрацювання газоносних вугільних пластів, роль генетичних і технологічних показників вугілля в питаннях виявлення небезпечних властивостей шахтопластів, параметри зрушення вуглепородної товщі і газовиділення з підроблюваних джерел.

Встановлено, що зони активного зрушення вуглепородної товщі і газовиділення метану взаємопов'язані і утворюються в залежності від природних і технологічних чинників, попереду або позаду проекції очисного вибою.

Виявлено невідповідність між нормативними документами та експериментальними даними в частині концентрації основних ресурсів газу у вуглепородній товщі. Експериментально встановлено, що значні обсяги газу можуть акумулюватися у породах. Вимоги чинних нормативних документів припускають, що основне газовиділення відбувається з підроблюваних і надроблюваних зближених вугільних пластів.

На підставі проведеного кореляційного аналізу встановлено, що основними факторами, що визначають розміри зон з розривом суцільності

підроблених порід, є виймана потужність пласта, розміри очисних виробок, міцнісні властивості вміщуючих порід і їх розташування щодо розроблюваного пласта. Найбільш вірогідно зони підроблюваних порід з розривом суцільності визначаються непрямими ознаками. До них відносяться ступінь розвитку очисних робіт, параметри зрушення земної поверхні або динаміка газовиділення з підроблюваних джерел.

**У третьому розділі** на підставі експериментальних даних встановлені особливості метановиділення з підроблюваної вуглепородної товщі в межах експлуатованої ділянки і за її межами, розглянуто вплив підробки і надробки на газовиділення з вуглепородної товщі.

Проведені дослідження дозволили встановити особливості газовиділення з підробленої і надробленої вуглепородної товщі, які полягають в наступному:

- сумарне газовиділення в крилі шахтного поля при віддаленні очисного вибою від розрізної печі збільшується пропорційно зростанню видобутку вугілля на виїмковій ділянці ще до осідання основної покрівлі, що пов'язано з активізацією зсуву порід над виробленим простором відпрацьованих лав;

- пропорційна залежність сумарного газовиділення в крилі шахтного поля від видобутку вугілля зберігається, при інших рівних умовах, на всіх стадіях експлуатації виїмкових ділянок;

- схеми провітрювання виїмкових ділянок не впливають на сумарний рівень газовиділення в крилі шахтного поля, але вони визначають розподіл метану між діляничними і загальношахтними виробками.

Отримані експериментальні дані за підсумками обробки результатів спостережень за окремою виїмковою ділянкою дозволили встановити загальну кількість видобутого вугілля і відповідну йому кількість газу, що виділився в межах виїмкової ділянки і з виробленого простору цієї лави. Це дозволило встановити кількісну залежність газовиділення з виробленого простору зупинених лав від ступеня підробленості земної поверхні.

**У четвертому розділі** наведені результати залежності абсолютного і відносного газовиділення на основі статистичної обробки даних, які використовуються для встановлення категорійності шахт. Розглянуті особливості змінення видобутку вугілля, абсолютного і відносного газовиділення в межах виїмкової ділянки і крила шахтного поля по мірі віддалення очисного вибою від розрізної виробки. Виділено три характерних стадії експлуатації виїмкової ділянки, які обумовлені особливостями змінення видобутку вугілля і газовиділення:

I – зростання видобутку вугілля, абсолютного і відносного газовиділення до осідання основної покрівлі;

II – характеризується відносно стабільним видобутком вугілля і незначними коливаннями в цей період абсолютного та відносного газовиділення;

III – пов'язана зі стійким зниженням видобутку вугілля перед зупинкою очисного вибою. Це призводить до зниження абсолютного газовиділення в крилі шахтного поля і в межах виїмкової ділянки, а відносного газовиділення – навпаки, до зростання.

Проведені тривалі (від 6 місяців до 8 років) спостереження в умовах п'яти шахт дозволили проаналізувати і узагальнити експериментальні дані абсолютного і відносного газовиділення в залежності від впливаючих факторів.

**У п'ятому розділі** науково обґрунтовано та запропоновано удосконалення нормативних документів щодо безпечного ведення гірничих робіт при відробці газоносних вугільних пластів на основі експериментального визначення питомого газовиділення, яке віднесене до одиниці площі виробленого простору в зоні активного зсуву підроблених порід.

Розроблена схема впливу очисних виробок на утворення зон активного зрушення підроблюваної вуглепородної товщі і інтенсивного виділення з них метану. Встановлені фактори, що визначають відносне газовиділення з одиниці площі виробленого простору в зоні активного зрушення порід.

Запропонована методика прогнозу газовиділення з підроблюваних джерел з використанням досвіду застосування попередньої нормативної бази та технічної документації вугільних шахт.

### **Зауваження та запитання по дисертаційній роботі.**

1. У розділі I можна було б навести дані щодо економічних збитків, спричинених аваріями, які пов'язані зі спалахами та вибухами газу.

2. У чому є різниця впливу видобутку вугілля на газовиділення в виробки і дегазаційні свердловини?

3. Чому одержані залежності відносного газовиділення з одиниці площі виробленого простору діючої виїмкової ділянки відрізняються від раніше одержаних іншими авторами?

4. Яким чином схеми провітрювання виїмкових ділянок впливають на безпеку гірничих робіт, якщо вони не впливають на рівень газовиділення із підроблюваних джерел?

5. Чим пояснюється незмінність відносного газовиділення з одиниці площі виробленого простору в зоні активного зрушення порід?

6. У чому полягає суть розробленої моделі для виявлення відносного газовиділення з одиниці площі виробленого простору?

7. Як враховує розроблена модель газоносність вуглепородної товщі і їх розташування відносно розроблюваного пласта можливих джерел газовиділення?

### **Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих роботах.**

Результати виконаних досліджень опубліковані в 21 науковій праці, в тому числі у 3 монографіях, 14 в спеціалізованих фахових виданнях (з яких 3 у закордонних та виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз), 7 – у збірниках наукових праць. В опублікованих роботах основні наукові положення автора цілком відображені та ідентичні змісту дисертації.

### **Висновок.**

Дисертація в цілому є завершеною науково-дослідною роботою, представляє теоретичний і практичний інтерес для вугільної галузі. Робота



написана грамотно, кваліфіковано, термінологічно відповідає сучасним технічним нормам.

Дисертація відповідає галузі знань 263 «Цивільна безпека». Наукова та практична цінність розробок дають підставу вважати, що дисертація «Обґрунтування параметрів безпечної відробки вугільних пластів з врахуванням газовиділення із підроблюваної товщі» відповідає вимогам «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» та «Вимогам до оформлення дисертації» МОН України., а її автор Філатьєва Ельвіра Миколаївна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Офіційний опонент,

доктор техн. наук, професор



С.В. Подкопасв

