

## **В і д г у к**

офіційного опонента на дисертаційну роботу Кочерги Віктора Миколайовича на тему «Обґрунтування параметрів способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин у неконтрольованих виробках», яка представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнична механіка»

Відгук складено на основі вивчення дисертаційної роботи, автореферату, опублікованих здобувачем результатів наукових досліджень, а також матеріалів, які підтверджують впровадження результатів роботи.

Дослідження проводились в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України відповідно до концепції державних програм та планів науково-дослідних робіт за безпосередньою участю здобувача.

### **Актуальність обраної теми дослідження**

Проблемні науково-технічні завдання щодо безпеки та ефективності розробки вугільних пластів у газонасичених масивах мають значну історію їх вирішення та впровадження, при цьому не втрачаючи актуальності у зв'язку з різноманітними геотехнічними умовами родовищ. При сучасних тенденціях постійного підвищення об'ємів видобутку вугілля, проблема метановиділення в гірничі виробки виходить на перший план. Творчі пошуки дослідників та інженерів продовжуються, є результативними за новими науково-технічними ідеями і потребують їх дослідницької параметризації у технологічних процесах. Саме такою є дисертаційна робота, що розглядається. В роботі встановлено закономірності впливу способу охорони виїмкового штреку на стійкість дегазаційних свердловин і ефективність дегазації та обґрунтовані на цій основі параметри способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин у неконтрольованих виробках. З такою постановкою актуальності дисертаційної роботи слід погодитись.

Слід відзначити **зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**. Дисертаційна робота виконана в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України в рамках і відповідно до загальнодержавних програм і планів науково-дослідних робіт Національної академії наук України. Зокрема: «Дослідження особливостей геомеханіки газонасиченого вуглепородного масиву при веденні гірничих робіт в небезпечних умовах на великих глибинах» (№ ДР 0115U002533) і ряду госпдоговірних тем, пов'язаних з розробкою проектів дегазації для вугільних шахт України. Автор дисертації виконував важливі розділи зазначених науково-дослідних робіт.

**Ідея роботи** полягає у використанні закономірностей зміни дебіту метану в дегазаційній свердловині в залежності від способу охорони виїмкового штреку для обґрунтування параметрів способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин у неконтрольованих виробках.

**Мета роботи** полягає у встановленні закономірностей впливу способу охорони виїмкового штреку на стійкість дегазаційних свердловин у неконтрольованих виробках і дебіт метану в них та обґрунтування параметрів способу дегазації виїмкової ділянки для підвищення ефективності її дегазації.

**Основні завдання** досліджень деталізовані у наступному:

– розробити математичні моделі деформування підроблюваного вуглепородного масиву і фільтрації метану в порушеній зоні за наявності дегазаційних свердловин у неконтрольованих виробках при різних способах охорони виїмкового штреку;

– встановити закономірності процесу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин, пробурених назустріч очисному вибою при різних способах охорони їх від руйнування;

– обґрунтувати параметри способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин, що залишаються у неконтрольованих виробках, і розробити правила його застосування;

– провести промислові випробування способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин і газопроводів, що залишаються у неконтрольованих виробках.

**Методи дослідження**, використані автором є сучасними і ґрунтовними: аналіз схем провітрювання виїмкових ділянок і ефективності застосовуваних способів дегазації; основні положення механіки суцільних середовищ; шахтні експериментальні дослідження, які включали систематичні спостереження за показниками роботи свердловин при різних параметрах, розрахунок деформації неконтрольованої виробки при різних способах її кріплення, моніторинг деформацій порід, кавернометрія дегазаційних свердловин.

Основні результати роботи сформульовані у **двох наукових положеннях**:

– охорона виїмкового штреку знижує різнокомпонентність поля напружень навколо виробки, скорочує зону непружних деформацій над виробленим простором і підвищує стійкість дегазаційних свердловин за кубічною залежністю при застосуванні костьрів на 6-20%, костьрів і двох рядів органного кріплення - на 30-33%; бутокостьрів і двох рядів органного кріплення - на 43-50%; бутокостьрів, двох рядів органного кріплення і чуракової перемички - на 45-56%;

– дебіт метану в дегазаційній свердловині мінімальний при її розташуванні за межами області фільтрації навколо виробленого простору; стабільний і становить 60% від максимуму в зоні підвищеної тріщинуватості; досягає максимальних значень на межі з зоною непружних деформацій і знижується до нуля за параболічною залежністю при подальшому зменшенні кута нахилу до горизонту.

### **Стислий огляд змісту роботи.**

У **першому розділі** приведений аналіз стану проблеми метановиділення в гірничій виробки як фактора, що стримує навантаження на очисні вибої. На підставі аналізу наукових літературних джерел, звітів і патентів сформульовано мету роботи та завдання для її досягнення.

У **другому розділі** описані результати теоретичних досліджень з вивчення впливу способу охорони виїмкового штреку на стійкість дегазаційних свердловин і ефективність дегазації. Наведені розроблені в пружно-пластичній постановці математичні моделі деформування гірського масиву навколо виїмкового штреку з системою дегазаційних свердловин і фільтрації метану в порушеній зоні шаруватого гірського масиву, які вперше враховують різні варіанти розташування та комбінування охоронних конструкцій.

У **третьому розділі** викладено результати експериментальних досліджень параметрів дегазації виїмкової дільниці з використанням свердловин у неконтрольованих виробках. Експериментальні дослідження в умовах шахт імені О.Ф.Засядька, ПАТ «ШУ«Покровське» і ДП «ВК«Краснолиманська» показали, що для збереження дегазаційних свердловин і трубопроводів за очисним вибоєм в неконтрольованій частині вентиляційної виробки необхідно охороняти її дерев'яними кострами, двома рядами органного кріплення і посилювати стояками під верхняки рам. Ефективність дегазації покрівлі при такій охороні вентиляційної виробки буде становити не менше 60%, а вироблений простору 50-70% в залежності від частки витоків повітря через вироблений простір, каптованого дегазаційною системою. При зведенні додаткової смуги з швидкотвердіючого матеріалу «Бі-кріплення» або заповнення ним дерев'яних кострів ефективність дегазації покрівлі підвищується до 70% - 75%.

У **четвертому розділі** для перевірки запропонованої методики прогнозу стану вуглепородного масиву з дегазаційними свердловинами, у різних гірничо-геологічних умовах та при використанні різних схем охоронних споруд наведено результати промислових випробувань способу дегазації виїмкової дільниці з використанням свердловин і газопроводів, що залишаються у неконтрольованих виробках для перевірки достовірності його параметрів при проектуванні комплексної дегазації виїмкових дільниць. Результати проведених випробувань показали, що спосіб має високу ефективність. Його використання дозволяє забезпечити газову безпеку високонаван-

тажених виїмкових дільниць при високому метановиділенні. Аналіз спостережень показав, що ефективність дегазації покрівлі свердловинами становить 61-62%. Ефективність комплексної дегазації виробленого простору свердловинами і «свічами» становить 85%, а виїмкової дільниці в цілому - 88-89%.

**Рівень обґрунтованості і достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій** підтверджується коректною постановкою завдань, використанням апробованих методів теорії пружності та пластичності, застосуванням ефективних чисельних методів розв'язання систем рівнянь, збігом результатів моделювання геомеханічних процесів і фільтрації метано-повітряної суміші в систему дегазаційних свердловин з експериментальними і практичними даними на конкретних виробничих ділянках з похибкою, що не перевищує 20%, і є прийнятною, позитивними результатами промислових випробувань.

**Значущість результатів дисертації для науки та практики.**

**Наукове значення результатів роботи** є суттєвим: встановлені закономірності впливу способу охорони виїмкового штреку на стійкість дегазаційних свердловин, що залишаються у неконтрольованих виробках, дебіт метано-повітряної суміші в них, а також ефективність дегазації.

**Практична цінність** отриманих результатів підтверджена:

- розробленою методикою промислових випробувань способу дегазації виїмкової дільниці з використанням свердловин і газопроводів, що залишаються у неконтрольованих виробках;
- розробленим способом дегазації виїмкової дільниці з використанням свердловин у неконтрольованих виробках.

**Повнота викладу отриманих результатів в працях здобувача.**

Результати дисертації повною мірою викладені в 37 наукових працях автора, з яких 22 статті у фахових виданнях (4 з яких – у закордонних виданнях та виданнях, що входять до наукометричних баз даних), науковому відкритті, 5 патентах України, двох Стандартах Мінвуглепрому України, та

7 – у матеріалах наукових конференцій. Результати роботи пройшли широку апробацію на наукових форумах, школах, конференціях.

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, 4 додатків, містить 134 сторінки машинописного тексту.

Автореферат дисертації повною мірою відображує основний зміст, структуру роботи, її кваліфікаційні ознаки, а його оформлення відповідає існуючим вимогам МОН України.

Окрім позитивного враження від роботи, у опонента є зауваження.

#### **Зауваження за змістом роботи та її оформленню.**

1. У постановочній частині роботи та назві використаний термін «неконтрольовані вирібки», але його якісне обґрунтування залишилось не визначеним.

2. З тексту дисертації не ясно, чи є методика досліджень, наведена в п. 3.3.1 (дослідження зв'язку між деформацією порід навколо стовбура системи дегазації свердловини, її аеродинамічним опором і способом її охорони) стандартною або розробленою автором.

3. Дисертаційна робота за теоретичною та експериментальною складовими тяжіє скоріш до розробок методологічного напрямку, що не є недоліком, але за змістом і обсягом присутнє поглинання технологічної складової, яке теж важливе щодо визначеної спеціальності 05.15.09.

4. У п. 1 наукової новизни автор досить сміливо представляє метод розрахунку параметрів напружено-деформованого стану масиву як вперше розроблений. Цей недолік можливо було б усунути лаконічним поясненням новизни підходу автора до використання відомих раніше методів.

5. На погляд опонента, не дуже вдало сформульовані висновки дисертаційної роботи – відсутня лаконічність формулювань та надане перевантаження деталями, які можливо було б узагальнити.

**Загальний висновок по дисертаційній роботі.** Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка виконана на актуальну тему, містить нові науково обґрунтовані результати та наукові положення, одержані авто-

ром особисто, має наукову і практичну значимість. Зміст і реалізація результатів відповідають паспорту та напрямку досліджень спеціальності 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнича механіка».

Вважаю, що представлена дисертаційна робота відповідає вимогам п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» МОН України.

За вирішення актуальної науково-прикладної задачі зі встановлення закономірностей впливу способу охорони виїмкового штреку на стійкість дегазаційних свердловин і ефективність дегазації, що дозволило обґрунтувати параметри, серед яких кут нахилу і повороту, кількість свердловин, споруди, які їх охороняють, і розробки способу дегазації виїмкової ділянки з використанням свердловин у неконтрольованих виробках, з впровадженням якого отриманий реальний ефект, автор роботи Кочерга Віктор Миколайович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнича механіка».

Доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології  
Національного технічного університету  
«Дніпровська політехніка»  
Міністерства освіти і науки України,  
кандидат технічних наук

  
Н.І. Дерев'ягіна

Підпис Дерев'ягіної Н.І. завіряю  
Вчений секретар  
НТУ «Дніпровська політехніка»



  
О.А. Данилова