

ВІДГУК

офіційного опонента Мінеєва Сергія Павловича на дисертаційну роботу Філатьєва Михайла Володимировича «Розвиток наукових основ безпечної відробки газоносних вугільних пластів при зсовуванні масиву гірських порід», представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальностями 05.15.02 - «Підземна розробка родовищ корисних копалин» та 05.26.01 - «Охорона праці»

Робота присвячена вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми встановлення закономірностей динаміки газовиділення з вуглепородної товщі, що підробляється, і розробці методики визначення геомеханічних параметрів зрушення порід для удосконалення нормативної бази з безпеки ведення гірничих робіт, що є основою для зниження аварійності і травматизму у вугільних шахтах.

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки України "Новітні та ресурсозберігаючі технології в енергетиці", стратегією розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2030 року "Вугільна промисловість" і планів держбюджетних НДР Донбаського державного технічного університету: тема № 178 "Розробка теоретичних основ оцінки підготовлених до відпрацювання виїмкових ділянок на аномальність метановиділення" (№ 0110U000096), № 201 "Обґрунтування раціональних параметрів схем провітрювання і дегазації виїмкових ділянок вугільних шахт з урахуванням геомеханічних процесів" (№ 0112U00367), № 208 "Розробка підсистеми прогнозу і управління динамікою метанообільності гірничих виробок" (№ 0114U004419). Деякі результати були отримані при виконанні робіт за господарськими договорами з Луганським науково-технічним центром Академії гірничих наук України: "Комплекс науково-технічних робіт з удосконалення мережі гірничих виробок і обґрунтування параметрів технології дегазації виїмкових полів СП "Шахтоуправління "Суходольська - Східна" ПАТ "Краснодонвугілля" (2014р.), а також з ДП "Донбасантрацит" для шахт ім. газети "Ізвестія", "Хрустальська" та "Краснокутська" (2012-2013рр.).

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

1. Вперше встановлено розмір очисної виробки, при якому процеси зсовування порід досягають земної поверхні в залежності від гірничо-геологічних і гірничотехнічних чинників, що дозволяє визначати місцезнаходження точки в якій починається осідання земної поверхні.

2. Вперше встановлені закономірності змінення геомеханічних параметрів зсовування підроблених порід і земної поверхні від гірничотехнічних і гірничо-геологічних умов ведення очисних робіт: кутів повних зрушень; кутів максимальних осідань порід; траєкторій

максимальних осідань точок земної поверхні і розробці нового методологічного підходу до визначення цих параметрів.

3. Вперше встановлені закономірності досягнення максимумів метановиділення в залежності від ступеня розвитку очисних робіт в межах виїмкової ділянки і всього шахтного поля. У розробці нового методологічного підходу до прогнозу максимального газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі.

4. Вперше встановлені закономірності збільшення видобутку вугілля до досягнення планових показників і зміни поточного газовиділення та розробці нового методологічного підходу до прогнозування газовиділення при одночасному збільшенні видобутку вугілля і розвитку очисних робіт.

5. Вперше встановлені закономірності коливання газовиділення з підробленої вуглепородної товщі і розробці нової фізико-математичної моделі формування газовиділення під впливом геомеханічних чинників, відповідно до запропонованої теорії виникнення локальних і абсолютних максимумів метановиділення.

6. Вперше розроблено фізико-математичну модель визначення параметрів геомеханічних процесів з використанням траєкторій максимального осідання точок земної поверхні. Це дозволило достовірно встановити геомеханічні параметри зсовування підроблених порід, в тому числі розміри їх зон зсовування з розривом суцільності.

3. Обґрунтованість і достовірність отриманих результатів підтверджується використанням апробованих методів досліджень, положень механіки зрушення підроблених порід, проведенням обчислювальних експериментів на науково обґрунтованих математичних моделях геомеханічних процесів зсовування підроблених порід і земної поверхні; відповідністю закономірностей зміни параметрів зсовування порід і земної поверхні з результатами прогнозу динаміки газовиділення; позитивними результатами впровадження методик; емпіричні коефіцієнти встановлених залежностей характеризуються високим кореляційним відношенням ($r = 0,78 \div 0,96$), це дозволяє використовувати їх в інженерних розрахунках без проведення трудомістких експериментів.

4. Цінність для науки і практики проведеної роботи.

Розроблено фізико-математичну модель визначення параметрів геомеханічних процесів, що вперше враховує траєкторії максимального осідання точок земної поверхні, це дозволяє достовірно встановлювати параметри зсовування підроблюваних порід, в тому числі розміри зон їх зсовування з розривом суцільності.

Встановлено закономірності зміни параметрів осідання земної поверхні від розмірів очисних виробок і геомеханічних характеристик зрушення підроблених порід.

Показано, що максимуми сумарного метановиділення в гірничі виробки і дегазаційні свердловини визначаються лінійним розміром виробленого простору і глибиною ведення очисних робіт. Показано, що в більшості випадків (понад 90%) зростання видобутку вугілля до досягнення

планових навантажень в початковий період експлуатації виїмкових дільниць описується експоненціальною залежністю при віддаленні очисного вибою від розрізної печі. За аналогічно. Залежністю відбувається зміна сумарного газовиділення. Встановлено прямопропорційну залежність між емпіричними коефіцієнтами, що дозволяє планувати темпи досягнення планових навантажень на очисний вибій і прогнозувати відповідну їм динаміку газовиділення з вуглепородної товщі, що підробляється.

Встановлена прямопропорційна залежність між середньоквадратичним відхиленням газовиділення і значенням максимального газовиділення. Це свідчить про сталість коефіцієнта нерівномірності газовиділення з вуглепородної товщі, що підробляється, не залежно від рівня газовиділення.

Розроблено технічні рішення визначення параметрів геомеханічних процесів для встановлення зон зсуювання порід з розривом їх суцільності.

Розроблено нову методику визначення геомеханічних характеристик динаміки зсуювання підроблених порід.

Обґрунтовано параметри прояви максимумів газовиділення від ступеня розвитку очисних робіт і видобутку вугілля на виїмкових дільницях.

Встановлено залежності емпіричних коефіцієнтів від гірничотехнічних умов для прогнозування динаміки осідання земної поверхні.

Розроблено методику прогнозу газовиділення з вугільно-породної товщі в залежності від параметрів зрушення підроблених очисними виробками порід і земної поверхні.

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 ℓ_4 горизонту 885м шахтою ім. Д.Ф. Мельникова ПАТ "Лисичанськвугілля".

Підготовлено та передано ІГТМ ім М. С. Полякова НАН України пропозиції щодо вдосконалення "Руководства по проектированию вентиляции угольных шахт" в частині прогнозу газовиділення і вибору схем провітрювання виїмкових дільниць.

Окремі положення дисертації використовуються у навчальному процесі ДВНЗ НТУ "Дніпровська політехніка" МОН України в рамках викладання спеціальних дисциплін студентам спеціальностей 184 - Гірництво та 263 - Цивільна безпека.

Очікуваний економічний ефект від впровадження рекомендацій щодо безпечного відпрацювання 1-ої північної лави пласта ℓ_4 шахтою ім. Д.Ф. Мельникова становить близько 1800 тис. грн/рік. Соціальний ефект полягає в забезпеченні безпечних умов відробки газоносних вугільних пластів.

5. Оцінка змісту роботи.

Дисертаційна робота представлена на 552 сторінках машинописного тексту (основна частина 264 сторінки). Робота складається із вступу, п'яти розділів, висновку та списку використаних джерел із 140 найменувань, додатків на 227 сторінках.

Перший розділ дисертації присвячений аналізу стану питання, визначенню мети та задач дослідження. Автор ретельно аналізує стан сучасних уявлень про газовиділення на виїмкових дільницях під впливом геомеханічних процесів зсовування вуглепородної товщі та встановленню чинників, які визначають безпеку ведення очисних робіт.

Для досягнення поставленої мети розроблена загальна схема, яка об'єднує параметри розвитку очисних робіт з процесами зсовування підроблених порід і земної поверхні. Це дозволяє визначати взаємозалежні параметри зсовування підроблених порід і земної поверхні для всієї різноманітності гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов виїмки пологих вугільних пластів. На її основі розроблені математичні моделі визначення параметрів геомеханічних процесів з використанням траєкторій максимального осідання точок земної поверхні.

Методикою проведення досліджень передбачений аналіз сучасних підходів до прогнозу газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі. Розглянуто параметри, які використовуються для прогнозу газовиділення і ступінь їх обґрунтованості застосування в нормативних документах.

Виконаний аналіз дозволив правильно сформулювати мету і задачі дослідження.

У другому розділі розроблені математичні моделі динаміки зсовування підроблених порід і земної поверхні з використанням загальної схеми зв'язку параметрів мульд земної поверхні з розмірами очисної виробки і зсовуванням підроблюваних порід. Використання кривих траєкторій точок максимального осідання земної поверхні дозволяє визначити положення точки початку осідання земної поверхні і відповідні їй параметри очисних виробок і зсовування підроблених порід.

При відпрацюванні вугільних пластів довгими лавами в більшості випадків спостерігається нерівність, коли довжина лави (L_n) більше відстані між очисним вибоєм і розрізною піччю, коли відбувається первинне осідання основної покрівлі (L'_0). Крім таких варіантів можливі і інші співвідношення комбінації поєднання параметрів L_n і L'_0 з відстанню між очисним вибоєм і піччю (L_n), коли процеси зсовування досягають земної поверхні, визначають різний перебіг процесів зсовування порід. Аналізуючи співвідношення цих параметрів теоретично можливо прогнозувати умови прояву первинного осідання основної покрівлі, положення верхньої межі зони повних зрушень підроблених порід і ступінь розвитку мульди на земній поверхні.

У третьому розділі на підставі експериментальних даних отримані емпіричні рівняння для визначення розрахункового значення виробленого простору, при якому починається осідання земної поверхні в залежності від потужності пласта, глибини його залягання та швидкості посування очисного вибою.

На підставі результатів кореляційного аналізу визначено прогнозовані коефіцієнти експоненціальної залежності для описання кривої траєкторії

максимального осідання точок земної поверхні в залежності від розмірів очисної виробки (виробленого простору).

Визначення емпіричних коефіцієнтів математичних рівнянь запропонованим способом дозволить в подальшому уникнути трудомістких і тривалих безпосередніх спостережень в шахті і на земній поверхні.

Встановлені залежності кутів максимального осідання порід і кутів, що відповідають максимальному осіданню земної поверхні від комплексного параметру відношення розміру виробленого простору до глибини ведення очисних робіт.

За результатами кореляційного аналізу отримані залежності емпіричних коефіцієнтів від гірничотехнічних і гірничо-геологічних чинників логістичного рівняння для опису всіх стадій протікання процесу осідання точки земної поверхні над очисним вибоєм.

У четвертому розділі наведено теоретичне обґрунтування і експериментальне підтвердження розташування характерних точок осідання земної поверхні над очисним вибоєм. На підставі експериментальних даних визначено залежності усереднених значень абсцис характерних точок від глибини ведення очисних робіт.

У п'ятому розділі обґрунтовано методику прогнозу газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі. Спільний аналіз експериментальних даних і розрахункових параметрів показав, що максимуми сумарного газовиділення в гірничі виробки і дегазаційні свердловини залежать від співвідношення розмірів очисних виробок в межах шахтного поля до глибини ведення робіт. Максимуми газовиділення формуються після осідання основної покрівлі.

Проведені теоретичні та експериментальні дослідження дозволили запропонувати загальний порядок прогнозування основних параметрів газовиділення на всіх стадіях експлуатації виїмкових дільниць.

6. Зауваження по дисертаційній роботі.

6.1. Не зовсім ясно, в яких нормативних документах і які конкретно, розроблені автором рекомендації, можуть бути використані.

6.2. Хотілось б бачити, в використаних і проаналізованих автором результатів досліджень виконаних на шахтах ім. О.Ф. Засядько та «Степова» крім зазначених, також і досить широкі дослідження проведені ІГТМ НАН України.

6.3. Викликають деякі сумніви результати отримані в дисертації про зв'язок навантаження на очисної вибій і сумарного метановиділення у виробки.

6.4. Не зовсім зрозуміле значення виведення (див. Мал. 15 автореферату) при існування зв'язку між середнім і максимальним метановиділенням в забій.

6.5. Не зрозуміло, яким чином отримані результати і висновки досліджень позволяють їх використовувати при розробці проекту дегазації конкретного виїмкової дільниці.

7. Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих роботах.

Результати виконаних досліджень опубліковані в 45 наукових працях, у т.ч. трьох монографіях, 31 статті в спеціальних наукових журналах і збірниках, які рекомендовані ВАК України, 5 статей в зарубіжних виданнях і у виданнях України, що входять в міжнародні наукометричні бази та 6 доповідях і тезах наукових конференцій та семінарів. В опублікованих роботах основні наукові положення автора відбиті цілком і ідентичні змісту дисертації.

8. Ідентичність автореферату змісту дисертації.

Автореферат в повній мірі розкриває зміст дисертації, а також отримані в результаті виконання роботи висновки і рекомендації.

9. 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 паспорту спеціальностей 05.15.02. «Підземна розробка родовищ корисних копалин» та 05.26.01. – «Охорона праці».

Наукова та практична цінність розробок дають підставу вважати, що дисертація «Розвиток наукових основ безпечної відробки газоносних вугільних пластів при зовуванні масиву гірських порід» відповідає вимогам пункту 9, 10 «Положення, щодо присудження наукових ступенів» ВАК України до докторських дисертацій, а її автор Філат'єв Михайло Володимирович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальностями 05.15.02. - «Підземна розробка родовищ корисних копалин» та 05.26.01. – «Охорона праці».

Офіційний опонент
Завідувач відділу керування
динамічними прозвами гірничого
тиску Інституту геотехнічної механіки
ім. М.С. Полякова НАН України,
д-р техн. наук, проф.

С.П. Мінець



Відчуп надіслано до спеціалізованої вченої ради
D08.188.01 24.06.2019р
Членки секретаря сексради
д.т.н., проф. Шевченко В.Ф.