

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 ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

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

Дослідження проведені здобувачем протягом 2017-2020 років у Східноукраїнському національному університеті ім. В. Даля Міністерства освіти та науки України відповідно до державних програм і планів науково-дослідних робіт.

Актуальність обраної теми дослідження.

В шахтах України за останні кілька десятків років сталося більше сорока аварій з груповим травматизмом, у тому числі з причини вибуху газу – більше 30 аварій. В результаті цих катастроф травмована значна кількість працівників, а в період за 1992-2017 роки загинуло 867 гірників. Щорічно відбуваються десятки спалахів і вибухів метану в гірничих виробках. Вибух метану або його спалах є одними з найнебезпечніших підземних аварій. Застигнуті аварією в шахті працівники піддаються загрозі ураження вибуховою хвилею, термічному впливу і отруєнню продуктами вибуху, а також можливі летальні наслідки від нестачі кисню в рудниковій атмосфері.

Успішна розробка заходів, спрямованих на створення безпечних умов за газовим фактором, значною мірою залежить від відповідності вимог нормативної бази реальним умовам ведення гірничих робіт. За останні десятиліття експлуатації вугільних родовищ змінення умов пов'язані з переходом гірничих робіт на більш глибокі горизонти. На досягнутих глибинах 800÷1500 м основним джерелом газовиділення є підроблювані зближені пласти та вміщуючі породи. Їх частка в загальному газовому балансі виїмкових дільниць і, шахт в цілому, у багатьох випадках перевищують 90%. Вимоги сучасних нормативних документів засновані на результатах наукових досліджень, проведених в середині минулого століття, які передбачали основне газовиділення з розроблюваних пластів. Процеси метановиділення з підроблюваної вуглепородної товщі та з розроблюваного пласта істотно відрізняються між собою, що не знайшло відображення в

нормативній базі. З появою нових основних джерел газовиділення доведена у шахтних умовах висока вірогідність додаткового метановиділення при активізації зрушення порід, що не враховується прогнозом газовиділення при веденні очисних робіт.

Із зазначених причин при розробці гірничотехнічної документації для збереження життя і здоров'я гірників необхідно враховувати об'єктивні зміни в умовах відпрацювання газоносних вугільних пластів. У зв'язку з цим удосконалення нормативної бази безпечного відпрацювання газоносних вугільних пластів є актуальним завданням, рішення якого має істотне значення для зниження аварійності і травматизму у вугільних шахтах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень, проведених у 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). У зазначених НДР здобувач брав участь в якості виконавця та відповідального виконавця.

Найбільш суттєві наукові результати, отримані автором:

1. Вперше встановлена кількісна залежність газовиділення з виробленого простору зупинених лав від ступеня підробленості земної поверхні.

2. Вперше встановлений прямо пропорційний зв'язок між відношенням газовиділення з виробленого простору зупинених лав до метановиділення у межах експлуатованої ділянки.

3. 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 та осідання основної покрівлі відбувається стабілізація абсолютного і відносного газовиділення. Перед зупинкою очисного вибою зниження видобутку вугілля призводить до скорочення абсолютного і збільшення відносного газовиділення.

4. Вперше встановлені особливості питомого газовиділення, які відносяться до одиниці площі виробленого простору та визначаються ступенем розвитку очисних робіт і швидкістю посування очисних вибоїв.

5. Подальшого розвитку дістало удосконалення прогнозу газовиділення з використанням існуючої нормативної бази і технічної документації.

Рівень обґрунтованості наукових положень та рекомендацій підтверджується застосуванням класичних методів досліджень та визначень, діючих ДСТУ; проведенням обчислювальних експериментів на науково-обґрунтованих моделях процесів зрушення підроблюваних порід і земної поверхні та особливостей газовиділення в зонах активного зрушення порід з розривом їх суцільності; узгодженістю результатів чисельного моделювання, теоретичних і експериментальних досліджень (відносна похибка не перевищувала 20%), підтвердженням ефективності запропонованих автором рішень при вирішенні практичних завдань, пов'язаних з прогнозуванням газовиділення із підроблюваної вуглепородної товщі на гірничих підприємствах.

Повнота викладення отриманих результатів у працях здобувача.

Результати дисертації повною мірою викладені у 21 науковій праці автора, з яких 3 монографії (у співавторстві), 14 статей у наукових фахових виданнях, затверджених МОН України, в тому числі 3 в зарубіжних виданнях і у виданнях України, що входять до міжнародної наукометричної бази, 4 опубліковані у збірниках матеріалів наукових конференцій. Результати роботи пройшли широку апробацію на наукових форумах, конференціях та семінарах.

Зміст дисертації та її оформлення відповідають існуючим вимогам МОН України.

Наукове значення роботи полягає в встановленні прямо пропорційної залежності кількості газу, який виділився з підроблюваних джерел у межах експлуатованих виїмкових ділянок від площі виробленого простору при незмінних значеннях гірничо-геологічних і гірничотехнічних параметрів, кількісної залежності газовиділення з виробленого простору зупинених лав від ступеня підробленості земної поверхні і вміщуючих порід, розробці нового методологічного підходу до оцінки категорійної небезпеки вугільних шахт за газовим фактором та розробці нового методу прогнозу газовиділення з підроблюваних джерел з використанням досвіду застосування існуючої нормативної бази і технічної документації.

Практична цінність результатів:

1. Розроблена схема спільного утворення зон активного зрушення підроблюваної вуглепородної товщі та інтенсивного газовиділення, яка дозволяє науково обґрунтувати методику визначення питомого газовиділення з одиниці площі виробленого простору.

2. Встановлено, що поточний рівень газовиділення залежить від ресурсів метану у підроблюваних джерелах і швидкості посування очисного вибою. Загальна кількість метану, яка виділилася, залишається постійною величиною для конкретних розмірів виїмкового поля.

3. Розроблена методика визначення показника газової небезпеки вугільних шахт при метановиділенні з підроблюваних джерел.

4. Розроблена методика прогнозу газовиділення з підроблюваних джерел з використанням досвіду застосування нормативної бази та наявної технічної документації.

Результати роботи впроваджені при науковому обґрунтуванні прогнозу газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі для підготовлюваної до експлуатації 1-ої північної лави пласта ℓ_6 горизонту 885м шахтою ім. Д.Ф. Мельникова ПАТ "Лисичанськвугілля", підготовлено та передано ІТМ НАН України «Методику оцінки небезпеки вугільних шахт за газовим фактором», окремі положення дисертації використовуються у навчальному процесі ДВНЗ СНУ ім. В. Даля МОН України в рамках викладання спеціальних дисциплін студентам спеціальності 184 - Гірництво, 263 – Цивільна безпека, передбачуваний економічний ефект від впровадження рекомендацій щодо безпечного відпрацювання 1-ої північної лави пласта ℓ_6 шахтою ім. Д.Ф. Мельникова становить близько 1800 тис. грн./рік. Соціальний ефект полягає в забезпеченні безпечних умов відпрацювання газоносних вугільних пластів.

Оцінка змісту дисертації та її завершеності.

Дисертаційна робота складається із вступу, п'яти розділів, висновку, списку використаних літературних джерел із 173 найменувань, 8 додатків на 54 сторінках, містить 210 сторінок тексту, 40 рисунків, 19 таблиць.

Вступ розкриває актуальність теми, мету, ідею, завдання дослідження, елементи досягнутої наукової новизни, практичної цінності, інші необхідні критерії оцінки роботи.

В розділі I виконаний аналіз аварій на вугільних шахтах України внаслідок вибухів і спалахів газу в гірничих виробках, приведені статистичні

дані. Розглянуто обґрунтованість застосування показника відносної багатогазовості для прогнозу метановиділення і встановлення категорійної небезпеки шахт. Розглянута роль генетичних і технологічних показників вугілля в питаннях виявлення небезпечних властивостей шахтопластів. Теоретично обґрунтовані причини неоднозначного змінення відносної багатогазовості при наявності декількох джерел метановиділення. Приведена методика виконання роботи.

В розділі II досліджені основні чинники прояву газової небезпеки при підробці вуглепородної товщі. Показаний взаємозв'язок між зрушенням вуглепородної товщі і газовиділення з підроблюваних джерел. Розроблено методику визначення осідання характерних точок земної поверхні відносно проекції очисного вибою. За допомогою розробленої методики та відомих експериментальних даних встановлені розміри зон з розривом суцільності підроблених порід, що визначаються, в основному, вийманою потужністю пласта, розмірами очисних виробок, властивостями міцності вміщуючих порід та їх розташуванням щодо розроблюваного пласта. Встановлено, що найбільш достовірно зони підроблених порід з розривом суцільності можна визначити за ступенем розвитку очисних робіт, параметрам зрушення земної поверхні або динаміці газовиділення з підробленої вуглепородної товщі. Встановлений одночасний вплив швидкості посування очисних вибоїв на характер змінення метановиділення в гірничі виробки і дегазаційні свердловини. Встановлено, що найбільш істотними факторами, що визначають поточний рівень газовиділення з підробленої вуглепородної товщі, є абсолютний видобуток вугілля (швидкість посування лави) і ступінь розвитку очисних робіт.

В розділі III досліджено метановиділення з підроблюваних джерел в межах виїмкових дільниць і у крилі шахтного поля. Проведені спостереження за зміною газовиділення в усі гірничі виробки крила шахтного поля і дегазаційні свердловини по мірі відпрацювання виїмкових дільниць від початку їх експлуатації та до закінчення ведення очисних робіт. Показана роль схем провітрювання виїмкових дільниць в забезпеченні безпечних умов відпрацювання газоносних вугільних пластів. На підставі експериментальних спостережень встановлено можливе співвідношення між рівнем газовиділення в межах виїмкової дільниці і за її межами в залежності від застосованих схем провітрювання. Встановлений вплив осідання основної покрівлі на газовиділення за межами виїмкової дільниці з підроблюваної

вуглепородної товщі. Проведені дослідження довели, що активізація зрушення порід пов'язана як з розвитком очисних робіт в межах виїмкової дільниці, так і в межах шахтного поля. Виявлено, що нормативними документами не враховується метановиділення з підроблюваних джерел за межами виїмкових дільниць при активізації зсовування порід.

В розділі IV розглянуто досвід встановлення категорійної небезпеки вугільних шахт за відносним газовиділенням. Проведені тривалі (від 6 місяців до 8 років) спостереження в умовах п'яти шахт, які дозволили проаналізувати і узагальнити експериментальні дані абсолютного і відносного газовиділення в залежності від впливаючих факторів, основним, що визначає як абсолютне, так і відносне газовиділення, є видобуток вугілля і його коливання протягом усього періоду експлуатації виїмкової дільниці. Встановлено, що на всіх стадіях експлуатації виїмкових дільниць усереднююча абсолютного газовиділення відповідає спрямованості зміни видобутку вугілля. Спрямованість зміни відносного газовиділення на всіх трьох стадіях ведення очисних робіт відбувається по-різному. На першій стадії воно збільшується синхронно з видобутком вугілля, на другій - стабілізується на деякому рівні, на третій - збільшується при скороченні і припинення видобутку вугілля. Досліджена тіснота зв'язку відносного газовиділення з видобутком вугілля, що свідчить про нестабільність відносного газовиділення протягом всього часу відпрацювання виїмкових дільниць, як показника категорійної небезпеки шахт за газовим фактором, однак його застосування не гарантує адекватне встановлення категорійності шахт, а разом з нею і рівень небезпеки за газовим фактором.

В розділі V науково обґрунтовані і розроблені методики удосконалення нормативних документів щодо безпечного ведення гірничих робіт на газоносних вугільних пластах. Проведені дослідження з експериментального визначення питомого газовиділення, яке віднесене до одиниці площі виробленого простору, що дозволило розробити теоретичну схему спільного утворення зон активного зрушення підроблюваної вуглепородної товщі і інтенсивного газовиділення та встановити, що головними чинниками, які визначають питомих газовиділення, є площа частини виробленого простору, що чинить вплив на активні стадії зсовування порід і період часу, необхідний для утворення цієї площі виробленого простору. Досліджено вплив розмірів виїмкових стовпів та інтенсивності їх відпрацювання на кількість газу, що виділяється з підроблюваних джерел, це дало змогу встановити, що загальна

кількість газу, яка виділяється з підроблюваної вуглепородної товщі, при інших рівних умовах, прямо пропорційно залежить від площі виробленого простору відпрацьовуваного виїмального стовпа; поточний рівень газовиділення залежить як від ресурсів метану, що знаходиться в підроблюваних джерелах, так і від швидкості посування очисного вибою; при достатньому розвитку очисних робіт у шахтному полі з'являються додаткові джерела газовиділення за межами експлуатованої виїмкової ділянки під впливом активізації зсуву підроблюваних порід. Отримані наукові результати дозволили розробити нову методику оцінки газової небезпеки в вугільних шахтах і прогнозу газовиділення з підроблюваної вуглепородної товщі на основі наявного виробничого досвіду і технічної документації по встановленню категорійної небезпеки вугільних підприємств в попередні роки згідно з чинними в той період нормативними документами.

В додатках наведені «Методика оцінки небезпеки вугільних шахт за газовим фактором», копії документів про впровадження результатів дисертації, список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів.

Дисертація є самостійною завершеною роботою, характеризується єдністю змісту, виклад матеріалу підпорядкований ідеї, яка визначена автором на початку дослідження.

Зауваження і запитання по змісту роботи.

1. У першому розділі не враховується закордонний досвід запобігання аваріям, які пов'язані зі спалахами та вибухами газу.

2. Який основний фактор впливає на газовиділення із вироблених просторів зупинених лав?

3. Яким чином враховується газоносність вуглепородної товщі і розташування джерел газовиділення?

4. При удосконаленні методики прогнозу газовиділення із підроблюваних джерел пропонується використовувати параметри зон інтенсивного зсуву порід над виробленим простором (п. 9, стор. 272), які оперативне визначати дуже важко (великі трудові та матеріальні витрати, процеси розтягнуті у часі), чи не доцільніше було б використовувати з цією метою вже встановлені, на стадії проектування видобутку, технологічні типи основної покрівлі очисного вибою за класифікацію колишнього ВУГИ (або басейновими класифікаціями), які по суті відображають спроможність підроблювальних масивів до обвалення та зсуву?

5. Чим, на Вашу думку, можна пояснити основне газовиділення з підроблюваних антрацитовими пластами порід, які мають низьку пористість?

6. У чому є особливість прогнозу газовиділення для 1-ї пізвічної лави пласта ℓ_4 шахти ім. Д.Ф. Мельникова? Чим він відрізняється від приведеного у нормативному документі?

Загальний висновок по дисертаційній роботі.

Загальом дисертаційна робота є завершеною науковою роботою, присвяченою вирішенню надзвичайно актуальної для шахт України науково-прикладної задачі, містить нові науково обґрунтовані результати та наукові положення, отримані автором особисто, має наукову і практичну значимість. Вважаю, що представлена дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» та «Вимогам до оформлення дисертації» МОН України.

За вирішення актуальної науково-прикладної задачі встановлення закономірностей метановиділення з підроблюваної вуглепородної товщі та розробці критеріїв і методики оцінки реальної небезпеки вугільних шахт за газовим фактором, розробці методу прогнозу газовиділення та удосконалення нормативної бази безпечного відпрацювання газоносних вугільних пластів, автор роботи Філатєва Ельвіра Миколаївна заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 263 «Цивільна безпека».

Офіційний опонент,
професор кафедри безпеки життєдіяльності
ДВНЗ «Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»,
доктор технічних наук, доцент

Микола ПАЛИСЬКО

Підпис д.т.н., доц. М. Наліська засвідчую

Учений секретар вченої ради
ДВНЗ «Придніпровська державна
академія будівництва та архітектури»



Анастасія ГАЙДАР