

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
Янжули Олексія Сергійовича
«ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВЕДЕННЯ ОЧИСНИХ РОБІТ
ПОБЛИЗУ ГЕОЛОГІЧНИХ ПОРУШЕНЬ, СХИЛЬНИХ ДО РАПТОВИХ
ВИДІЛЕНЬ МЕТАНУ»,
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.15.09 - «Геотехнічна і гірнича механіка»

Актуальність теми роботи, її зв'язок з науковими програмами, пріоритетними напрямками науки і техніки та особистий внесок здобувача у виконання наукових досліджень

Актуальність представленої дисертаційної роботи визначається необхідністю зниження небезпеки раптових виділень метану в гірничі виробки при веденні очисних робіт поблизу геологічних порушень. У цьому зв'язку перспективним є вдосконалення існуючих і розробка нових способів запобігання імпульсних загазувань гірничих виробок при проходженні очисним вибоєм зони геологічного порушення на гірничих підприємствах. Тому встановлення закономірностей фільтрації метану з урахуванням його фазового стану у зонах геологічних порушень, небезпечних за раптовими виділеннями метану і обґрунтування параметрів ведення очисних робіт в цих зонах, (таких як параметри дегазаційних свердловин, темпи виїмки, відстань від геологічного порушення та ін.) та розробці на цій основі способів прогнозу і запобігання імпульсних загазувань гірничих виробок при відході очисного вибою від зони геологічного порушення є актуальною науковою задачею, вирішення якої дозволить підвищити безпеку гірничих робіт та ефективність підземного видобутку вугілля.

Дисертація виконувалася в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України в рамках держбюджетної теми: «Дослідження особливостей геомеханіки газонасиченого вуглепородного масиву при веденні гірничих робіт в небезпечних умовах на великих глибинах» (№ держ. реєстрації 0115U002533), в рамках якої автор був виконавцем.

Особистий внесок автора дисертації полягає у визначенні наукової задачі, постановці мети і формулюванні завдань дослідження, проведенні теоретичних досліджень процесів імпульсних загазувань виробок та експериментальних досліджень для обґрунтування та розробки нового методу прогнозу раптових загазувань виробок при обвалюваннях покрівлі; удосконаленні та розробці способів дегазації газонасичених структур поблизу зон геологічних порушень при первинній посадці основної покрівлі, їх впровадженні у виробництво.

Загальна характеристика роботи

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списків використаних джерел до кожного з розділів та додатків. Назва відповідає змісту дисертації.

У вступі обґрунтована актуальність теми дисертації, сформульовані мета і основні задачі дисертаційної роботи, предмет, об'єкт і методи досліджень, викладені наукова новизна та практична цінність отриманих результатів, представлено наукові положення, які виносяться на захист.

У першому розділі наводиться перелік основних типів порушень у вуглепородному масиві, що впливають на ведення очисних робіт і види небезпек, пов'язаних з ними. Оцінка імпульсного виділення метану у зонах геологічних порушень при обваленні порід покрівлі зроблена на прикладах конкретних вугільних підприємств. Наведені випадки перетину геологічних порушень, які призвели до непрогнозованого підвищення концентрації метану до вибухонебезпечного стану.

На основі зробленого аналізу визначено мету роботи, здійснено постановку задач дослідження.

У другому розділі побудовані і проаналізовані прогнозні карти зон скупчення метану на основі досліджень по вибору геологічних факторів і визначення їх впливу на газоносність масиву, які проводилися для ШУ «Покровське». В цьому розділі також була зроблена оцінка впливу порушеності вугільного пласта на вихід легких речовин, як одного з основних показників, що визначають газодинамічну активність пласта.

Третій розділ присвячений моделюванню фільтраційного процесу сорбованого і вільного метану у вугільному пласті, що вміщує зону порушеності. Тут модель, яка раніше була розроблена в ІГТМ НАН України, була розвинена на випадок наявності у вугільному пласті геологічного порушення. Порушена зона змодельована як зона, у центральній частині якої має місце «перем'ята» зона, що складається з непорушених фрагментів вугілля, розміри яких в декілька разів менше, ніж у непорушеному вугіллі. Ці фрагменти являють собою джерела десорбції метану у вугільному пласті при порушенні його рівноважного стану. Побудовані рівняння і виконані на їх основі чисельні розрахунки дозволили простежити за зміною тиску газу поблизу вибою виробки при наявності зони порушеності і при відсутності цієї зони. Для умов ШУ «Покровське» збільшення тиску за одну годину при наявності зони порушеності може бути в два рази більшою, ніж без такої зони.

У четвертому розділі виконаний аналіз обставин і динаміки газовиділення у зонах геологічних порушень при посадках основної покрівлі, які призвели до аварій на шахтах «ШУ «Покровське», ім. О.Ф. Засядька і ім. С.М. Кірова ДП «Макіїввугілля», шахтні експериментальні дослідження по оцінці небезпечності імпульсних виділень метану при проведенні гірничих робіт

Виділені основні геологічні критерії раптового газовиділення при обваленні порід покрівлі. Сформульовані умови віднесення ділянок розроблюваного пласта до небезпечних щодо проривів метану з покрівлі і межі таких ділянок та запропоновано типові схематичні геологічні розрізи порід, які характерні для можливих проривів метану у вибої проведених виробок. Запропоновано нові технологічні схеми дегазації газонасичених структур вуглепородного масиву поблизу зон геологічних порушень за допомогою свердловин, пробурених з гірничих виробок і поверхні землі. Сформульована методологія

розробки заходів для запобігання імпульсних неочікуваних загазувань гірничих виробок при обваленні порід основної покрівлі в зонах геологічних порушень. Одержані в процесі дослідження результати ввійшли до «Рекомендацій по прогнозу небезпеки імпульсних загазувань гірничих виробок при відході очисного вибою від зони геологічного порушення», «Рекомендацій по запобіганню імпульсних загазувань гірничих виробок при відході очисного вибою від зони геологічного порушення» та передані до шахтного управління «Покровське».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, що сформульовані в дисертації, їх достовірність і новизна

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій, розроблених у дисертаційній роботі Янжули О.С. підтверджується коректністю поставлених завдань, які базуються на сучасних уявленнях щодо стану газонасиченого вуглепородного масиву та вугільного пласта; використанням теоретичних методів досліджень, що базуються на фундаментальних положеннях механіки гірських порід; апробованих методів математичного моделювання; збігом теоретичних результатів моделювання процесів фільтрації метану з експериментальними даними на конкретних виробничих ділянках з похибкою, що не перевищує 20 %. Використання цього комплексу досліджень дозволило отримати наукові результати, сформульовані у наукових положеннях, що виносяться автором на захист.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що отримані нові закономірності фільтрації метану в зоні опорного тиску вугільного пласта, які полягають в тому, що в міру наближення до вибою виробки у фільтраційному потоці накопичується метан, який десорбується з мікроструктури вугілля порушеної зони, що призводить до значного збільшення тиску метану в порівнянні з тиском у фільтраційному потоці тільки вільної фази, а також запропоновані геологічні критерії та розроблено метод прогнозу імпульсних загазувань виробок при обваленнях покрівлі і встановлено закономірності формування зони підвищеної аерогазодинамічної небезпеки - «квадрата виробленого простору», що характеризується формуванням зони основного склепіння обвалення в породах покрівлі.

Наукові положення, що виносяться автором на захист відображають отримані наукові результати та мають наукову новизну.

Апробація розроблених способів у шахтних умовах, показала ефективність заходів, спрямованих на виключення можливості загазування гірничих виробок при обваленні порід покрівлі

Повнота викладення основних положень, висновків та рекомендацій в публікаціях

Основні положення і результати дисертації опубліковано в 39 роботах, серед них: 14 - публікацій у фахових виданнях рекомендованих МОН Украї-

ни (в тому числі 2 статті в журналах, що індексуються в наукометричній базі Scopus); 8 - публікацій у збірниках і матеріалах вітчизняних та зарубіжних конференцій, 13 - патенти на корисну модель.

Результати виконаних досліджень, наукові положення, висновки й рекомендації повністю відображені в наукових публікаціях автора дисертації, що відповідає вимогам п. 12 "Порядку присудження наукових ступенів" (Постанова Кабінету Міністрів України, від 24 липня 2013 р. № 567).

Зауваження щодо змісту дисертації

1. В розділі 1 забагато об'єму тексту приділяється переліку і ознакам газодинамічних явищ, властивих геологічним порушенням, при відпрацюванні викиднебезпечних вугільних пластів на шахтах Донбасу.

2. У роботі будується модель фільтраційного процесу руху метану у вугільному пласті, що вміщує зону геологічного порушення, але аналіз існуючих теоретичних уявлень про цей процес у дисертації відсутній.

3. У роботі вживається термін «енергетичний потенціал», який не є загальноприйнятим (таким, як термодинамічний потенціал Гіббса, внутрішня енергія, вільна енергія). Автору слід було пояснити, що він має на увазі під цим словосполученням.

4. Оскільки енергія є адитивною функцією об'єму, твердження про те, що «за енергетичний потенціал зон середнього ступеня порушеності можна прийняти енергію, що дорівнює, в середньому, 10^5 Дж» незрозуміле без визначення розміру об'єкта, якому характерна ця енергія. До того, було б доцільно вказати, яким чином ця оцінка отримана.

5. Ніде в роботі не згадується такий важливий параметр, як питома поверхнева енергія вугілля, адже руйнування вугілля зводиться в основному до створення нових поверхонь частинок, на які поділяється вугілля, тим більше, що наводяться енергетичні оцінки.

6. У роботі йдеться про те, що непорушені фрагменти вугілля у «перем'ятій» зоні, насичені адсорбованим метаном і способом міграції цього метану є, переважно, твердотільна дифузія. Але наявність твердотільної дифузії є ознакою достатньої кількості метану адсорбованого, а присутність цього фазового стану метану у роботі не обговорюється.

7. Серед переліку методів досліджень мова йдеться про молекулярно-механічні методи досліджень адсорбованого метану у вугіллі. Що мається на увазі?

8. З тексту дисертації і автореферату не зрозуміло, чи можуть бути використані розроблені рекомендації по прогнозу небезпеки і запобіганню імпульсних загазувань гірничих виробок не тільки на шахтному управлінні «Покровське», але і на інших шахтах.

9. Має місце некоректний переклад гірничої термінології українською мовою.

Висновок

Дисертація Янжули О.С. «Обґрунтування параметрів ведення очисних робіт поблизу геологічних порушень, схильних до раптових виділень метану» є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить наукові положення та науково обґрунтовані результати в галузі геотехнічної і гірничої механіки, що розв'язують актуальну задачу встановлення закономірностей фільтраційного процесу виходу метану з вугільного пласта, що вміщує порушену зону, насичену вільним та сорбованим метаном, що дозволило обґрунтувати параметри ведення очисних робіт у зонах геологічних порушень, небезпечних за раптовими виділеннями метану і розробити на цій основі способи прогнозу і запобігання імпульсних загазувань гірничих виробок при виході очисного вибою від зони геологічного порушення, що має суттєве значення для підвищення безпеки праці

Наукові положення дисертації мають наукову новизну.

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.15.09 «Геотехнічна і гірничча механіка».

Опубліковані роботи й автореферат дисертації відображають основний зміст дисертації.

Зміст дисертації є ідентичним до змісту автореферату.

Дисертація оформлена згідно стандарту і відповідає вимогам п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», а її автор Янжула Олексій Сергійович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.09 – «Геотехнічна і гірничча механіка».

Вчений секретар ІФГП НАН України,
д.т.н., с.н.с.

Н.О.Калугіна

Підпис Калугіної Н.О. завіряю:

Директор ІФГП НАН України,
д.т.н., с.н.с.

О.М. Молчанов

