

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертацію Ганушевича К.А.

"Обґрунтування технологічних параметрів отримання газогідратів з метану вугільних шахт" поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.02
– Підземна розробка родовищ корисних копалин

1. Актуальність теми дисертації та її зв'язок з головними напрямками розвитку гірничої науки та технологій

Стан енергетичного сектору України який склався на даний час, вимагає впровадження радикально-нових технологій, які дозволяють комплексно вирішувати задачі ресурсозбереження та захисту навколишнього середовища. Щороку вугільними шахтами України одночасно з видобуванням вугілля в атмосферу викидаються мільйони кубічних метрів метану. Цей фактор не тільки стримує темпи видобування вугілля, а і стрімко веде до погіршення екологічної ситуації в нашій країні. Вирішення цієї проблеми можливе завдяки використанню газогідратні технології – нового наукового напрямку, що дозволяє утилізувати вугільний метан, переводячи його у твердий газогідратний стан для безпечного та енергоефективного транспортування до споживачів, а також його зберігання при атмосферному тиску та невеликій від'ємній температурі.

Дисертація виконана на кафедрі підземної розробки родовищ Державного вищого навчального закладу "Національний гірничий університет" відповідно до плану найважливіших держбюджетних робіт Міністерства освіти і науки України: тема ГП-467 "Розробка методів і технологій видобування газу з природних газогідратів та створення штучних газових гідратів для оптимізації виробничих процесів" (№ держреєстрації 0113U000789с), тема ГП-473 "Розробка наукових засад фазових перетворень у системах з техногенними та природними газовими гідратами під впливом фізичних полів і хімічних реагентів" (№ держреєстрації 0113U000789с); господарчого договору Національного гірничого університету із ПрАТ "Донецьксталь" – металургійний завод": тема 010180, 2012 р. "Дослідження термобаричних процесів гідратоутворення з шахтної метаноповітряної суміші"; тема №АД-404 / 27577 дс, 2013 р. "Одержання штучних газових гідратів з метаноповітряної суміші дегазаційних свердловин". Дисертація відповідає Стратегії розвитку вугільної промисловості України до 2030 р. та Енергетичній програмі розвитку України до 2030 року.

2. Основні наукові положення, які виносяться на захист, результати, висновки та рекомендації, їх новизна, ступінь обґрунтованості та достовірності

Наукові положення:

1. Час утворення газових гідратів з метану вугільних шахт змінюється за логарифмічною залежністю від кількості поверхнево-активної речовини ($V_{нар}$),

що додається у воду, з точкою її оптимуму 3 мг/л води при постійному тиску (P) та температурі (T), що дозволяє прогнозувати час формування і термобаричні умови створення газових гідратів в промислових умовах на вугільних шахтах.

2. Час (t_{opr}) заміни CH_4 на CO_2 в метаногідратному покладі змінюється за експоненціальною залежністю від тиску подачі вуглекислого газу P_{CO_2} при його оптимальному значенні P_{opt} , що перевищує існуюче в метаногідраті на 20%. Це дозволяє корегувати тиск подачі вуглекислого газу для досягнення оптимального режиму заміни двох газів.

Наукова новизна:

1. Уперше встановлено, що швидкість формування газових гідратів з метану дегазаційних свердловин змінюється від концентрації поверхнево-активної речовини за логарифмічною залежністю.

2. Встановлено, що швидкість формування газових гідратів з метану дегазаційних свердловин змінюється від кількості солей, що додаються в воду за експоненціальною залежністю.

3. Встановлена залежність між тиском закачування CO_2 в метановий гідрат та швидкістю заміни двох газів, що описується експоненціальним законом.

4. Визначений емпіричний коефіцієнт стиснення газу при його переході у газогідратний стан.

Обґрунтованість і вірогідність наукових положень, висновків і рекомендацій обумовлена: використанням апробованих методів аналітичних та експериментальних досліджень, достатнім їх обсягом та високим ступенем відповідності результатів (розбіжність між аналітичними та лабораторними дослідженнями не перевищує 10-15%), відповідністю основним положенням законів термодинаміки, молекулярної, колоїдної та фізичної хімії, фізики.

3. Значення здобутих у дисертації результатів для науки (теорії) та практики

Наукове значення роботи полягає у встановленні закономірностей процесу формування газових гідратів з метану дегазаційних свердловин, кінетика якого залежить від складу газової суміші, мінералізації води та концентрації поверхнево-активної речовини, що використовується. Це дозволило визначити оптимальний час створення газогідратів та раціональні параметри їх формування, а також заміни метану на вуглекислий газ в метановому гідраті.

Практичне значення роботи полягає в розробці лабораторної установки, що дозволяє створювати газові гідрати при різноманітних термобаричних параметрах і концентраціях газів та вдосконалювати технологію їх отримання;

розробці рекомендації отримання газових гідратів з метану дегазаційних свердловин, використовуючи оптимальні параметри для вугільних шахт Західного Донбасу; запропонуванні технологічних рішень щодо утилізації метану вугільних шахт за допомогою газогідратних технологій з подальшим транспортуванням газу у твердому стані наземним транспортом до споживачів; запропонуванні технологічних рішень щодо видобування метану з газових гідратів за допомогою закачування вуглекислого газу в забій метанового гідрату; запропонуванні алгоритму розрахунку економічної ефективності для визначення доцільності утилізації метану вугільних шахт з використанням газогідратних технологій та розробки газогідратного покладу за допомогою заміни двох газів.

4. Рівень використання результатів роботи на момент захисту

На основні проведених досліджень для "Шахтоуправління "Покровське" ПрАТ "Донецьксталь" – металургійний завод" запропоновані рекомендації щодо утилізації метану дегазаційних свердловин за допомогою використання оптимальних параметрів гідратуутворення.

5. Повнота викладення основних наукових результатів дисертації в опублікованих роботах

За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, у тому числі 1 колективна монографія, 5 робіт опубліковано у фахових виданнях з переліку МОН України, 4 в закордонних виданнях, 5 у матеріалах конференцій та патент на винахід.

6. Оцінка у цілому змісту дисертації, її завершеність, основні недоліки

Дисертація Ганушевича К. А. є завершеною науково-дослідною роботою, у якій надано вирішення наукової задачі із визначення параметрів переведення метану дегазаційних свердловин в твердий газогідратний стан та його транспортування наземним транспортом, а також видобування метану з природних газогідратів завдяки закачуванню вуглекислого газу в газогідратний поклад. Дисертація оформлена за встановленими вимогами, стилістично грамотно, викладена лаконічно з використанням загальноприйнятої технічної термінології.

Основні зауваження:

1. Автор не пояснює обраний їм діапазон термобаричних параметрів створення газових гідратів з метану дегазаційних свердловин вугільних шахт при додаванні поверхнево-активної речовини для інтенсифікації процесу гідратуутворення.

2. Рекомендації по утилізації метану використовуючи газогідратні технології розроблені для "Шахтоуправління "Покровське" ПрАТ "Донецьксталь" – металургійний завод", тому не зрозуміло чи можуть результати дисертації використовуватися для інших вугільних шахт України.

