

У Комітеті з Державних премій України в галузі науки і техніки

До участі в конкурсі на здобуття Державної премії України в галузі науки і техніки 2014 р. Комітетом з Державних премій України в галузі науки і техніки допущено роботу «Комплексне освоєння газовугільних родовищ на основі потокових технологій буріння свердловин».

Автори: І. М. Наумко, В. М. Мойсишин, В. І. Пилипець, В. В. Радченко, Є. М. Халімендіков, О. Д. Кожушок, С. А. Зінченко, Л. В. Шевелєв, Є. О. Юшков, В. А. Турчин.

Роботу подано Інститутом геології та геохімії горючих копалин Національної академії наук України.

Поточні технології буріння як основа комплексного освоєння газовугільних родовищ

На теперішній час залежність України від імпорту енергоресурсів і, зокрема природного газу, є критичною як з економічного, так і стратегічного погляду. Саме тому потокові технології швидкісного буріння свердловин дають змогу послабити вказану залежність, зважаючи на широкі перспективи використання технологій для комплексного освоєння газовугільних родовищ нашої держави. У Донецькому басейні ресурси метану на глибині 500–1800 м оцінено в 12–22 трлн м³. З цих ресурсів 1,46 трлн м³ метану містяться у вугільних пластах завтовшки понад 0,3 м і 9,92 трлн м³ – у вуглепородному масиві. За даними геолого-розвідувальних робіт, загальні запаси метану у Донбасі становлять 22,2 трлн м³, промислові – 11,6 трлн м³, в тому числі придатні для вилучення 3 – 3,7 трлн м³. На думку американських фахівців, ресурси метану вугленосної товщі Донбасу перевищують 25 трлн м³. У Львівсько-Волинському басейні їх понад 10,3 млрд м³.

Отже, значні запаси метану у вугільних родовищах України є потенційним енергетичним резервом, але його активне використання в державі стримувалося через відсутність технологій комплексного освоєння газовугільних родовищ. Автори монографії розробили такі технології і довели їх високу ефективність. Важливо, що практичні результати ґрунтуються на фундаментальних дослідженнях і суттєвих наукових результатах, світова новизна яких підтверджується дипломом на відкриття, апробаціями на міжнародних конференціях та заслуженим визнанням серед науковців, викладачів і практиків. Наукові результати дослідження є логічним підґрунтям для розробки швидкісних технологій потокового буріння дегазаційних свердловин із земної поверхні.

Автори створили нову теорію синтезу і генезису природних вуглеводнів у літосфері Землі, встановили нові закономірності міграції та умови формування покладів газу у вугленосній товщі, а також термобаричні й фізико-хімічні параметри палеоміграційних процесів

і їхнє відображення у сучасній газовій зональності кам'яновугільних вітчизняних родовищ. Встановлено динамічну стійкість обважнюваного низу бурильної колони з урахуванням відносного і переносного крутих моментів, втрат тиску на долоті та інерційних складових від руху промивальної рідини і обертання колони труб. Суттєво вдосконалено підхід до компоновання низу бурильної колони. Відкрито нову закономірність зміни напруженого стану гірських порід, суть якої – у з'ясуванні ступеня впливу глибини свердловини і густини бурового розчину на зміну потенціальної енергії гірського масиву. Вперше у світовій практиці створено механізм руйнування стволів дегазаційних свердловин і розроблено методику прогнозування ділянок, на яких виникають ризики їх руйнування.

За вказаними науковими результатами обґрунтовано і вибрано оптимальні параметри комплексного освоєння газовугільних родовищ на основі потокових технологій швидкісного буріння свердловин. Вперше в Україні у процесі буріння дегазаційних свердловин застосовано гвинтові вибійні двигуни і породоруйнівний інструмент (долота типу PDC) з раціональними гідравлічними параметрами насоси і промивання свердловин, що дало змогу більш ніж втричі збільшити механічну швидкість буріння – до 50 м/год, або 3200 м/станко-місяць.

Потоковість буріння забезпечено комплексом заходів, до яких входять питання не тільки вдосконалення техніки швидкісного буріння, а й технологічні та організаційні. Обґрунтовано оптимальні параметри розташування дегазаційних свердловин відносно очисних вибоїв, що підробляють ці свердловини, а процес освоєння газовугільних родовищ організовано у вигляді технопарку, що скомпонований з газо- і вуглевидобувного модулів. Таким чином, застосовано сучасні методи управління і організації, які дали змогу не тільки узгодити складові технологій комплексного освоєння газовугільних родовищ, а й поставити на потік швид-

кісне буріння з унікальними показниками, що дають змогу отримати важливий синергетичний ефект, відображений у ланцюжку «чим швидше видобувається метан, тим інтенсивніше здійснюється вуглевидобуток», без погіршення безпечних умов праці шахтарів зі збереженням резерву підвищення рентабельності вуглевидобутку.

Роботу колективу авторів «Комплексне освоєння газувугільних родовищ на основі потокових технологій буріння свердловин» виконано за критеріями наукової новизни, практичної цінності і позитивних впливів на екологію та соціальну сферу, а її автори заслуговують високого звання лауреатів Державної премії України в галузі науки і техніки.

В. В. Назимко, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, доктор технічних наук, професор

Сучасні технології буріння працюють в Україні

Актуальність роботи зумовлена тим, що, незважаючи на досягнення у вирішенні проблеми використання вугільного метану як цінного енергетичного ресурсу, рентабельність його видобутку незадовільна. Широке застосування технологій видобутку метану з вугільних родовищ стримується відсутністю технологій швидкого буріння дегазаційних свердловин і узгодження усіх технологій для комплексного освоєння газувугільних родовищ, включаючи прокладання трубопроводів, транспортування газоповітряної суміші та інтенсивного вуглевидобутку. Авторський колектив виконав низку наукових, проектно-конструкторських та організаційних робіт, які дали змогу поставити на потік комплексне освоєння вугільних родовищ, що містять промислові запаси метану. Цих запасів вистачить на тривале забезпечення держави власними енергетичними ресурсами, що сприятиме посиленню її енергетичної незалежності, і є особливо актуальним у сучасних умовах потенційних можливостей для імпортозаміщення енергетичних ресурсів.

Розроблена технологія характеризується високою надійністю завдяки комплексному підходу, що застосований при вирішенні взаємопов'язаних наукових, конструкторських, експериментальних і організаційних завдань. Так, у логічній послідовності виконано обґрунтування процесу синтезу і генезису газів, закономірностей міграції метану і його накопичення у вугільних родовищах. Це дало право не тільки достовірно оцінити запаси метану, а й вибрати раціональні параметри розміщення дегазаційних свердловин відносно очисних виробок та конструкції цих свердловин.

Автори довели, що рентабельний видобуток вугільного метану досягається тільки завдяки синергетичному ефекту від взаємодії двох основних процесів: інтенсивного видобутку вугілля і швидкісного та високопродуктивного буріння дегазаційних свердловин. Поточні технології швидкісного буріння знімають обмеження на навантаження очисних вибоїв за небезпечним газовим чинником, а інтенсивний вуглевидобуток сприяє підвищенню рентабельності комплексної розробки газувугільного родовища. Автори вперше у віт-

чизняній практиці застосували гвинтові вибійні двигуни і породоруйнівний інструмент у вигляді долота типу PDC з раціональними гідравлічними параметрами промивання свердловин, що дало змогу збільшити механічну швидкість буріння до рекордної, яка більш ніж утричі перевищує досягнутий рівень. Саме це дозволило екіпажу установки забезпечити поточне буріння дегазаційних свердловин однією установкою для великої вугільної шахти.

Важливо, що колектив авторів приділив велику увагу економічному аналізу і обґрунтуванню розробленої технології, а також удосконаленню організації робіт під час упровадження технології комплексного освоєння газувугільних родовищ. Застосування прогресивного розподіленого управління і його децентралізації дало змогу реалізувати розроблену технологію у промисловості. Підхід до компоновки системи управління процесами буріння, дегазації, вуглевидобутку, транспортування та утилізації метану на основі гірничо-промислових парків є дуже перспективним. Те саме слід зауважити і щодо модульної структури окремих парків і залучення взаємодії модулів на горизонтальних рівнях, що пришвидшує потоки інформації та забезпечує умови для оперативного управління процесами.

Про реальне практичне значення розробки свідчать техніко-економічні показники впровадження її результатів у вугільній промисловості. Так, тільки протягом року на одному шахтопласті досягнуто підвищення вуглевидобутку на 1,4 млн т і видобуто 7,3 млн м³ метану. Збільшення прибутку підприємства відповідно становило 335,5 млн грн.

Отже, робота «Комплексне освоєння газувугільних родовищ на основі потокових технологій буріння свердловин» відповідає високим вимогам Комітету з Державних премій, вирішує проблему енергозбереження та сприяє енергетичній незалежності нашої держави, а її автори заслуговують присвоєння звання лауреатів премії в галузі науки і техніки.

В. П. Безвинний, ректор ПВНЗ «Інститут Тутковського», кандидат геологічних наук, почесний розвідник надр