- вилучення газу метану поверхневими свердловинами, які пробурені у вироблений простір із навколишніх периферійних гірничих виробок з підключенням їх до дегазаційного трубопроводу та вакуумно-насосних установок;

- вилучення газу метану свердловинами, які буряться в проміжні, бар'єрні або флангові цілики гірського масиву з наступним підключенням їх до вакуум-насосних установок на денній поверхні.

При вилученні газу метану із старого виробленого простору закритих шахт можливий нестабільний дебіт метану, що небажано при його утилізації та використанні. Тому на найбільш перспективних об'єктах доцільно створювати об'єднану мережу нагнітаючих систем близько розташованих сусідніх шахт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жикаляк, Н.В. Состояние и перспективы извлечения угольного метана в Донецкой области /Н.В. Жикаляк // Разведка и охрана недр, 2012. - № 6. – С. 44–50.

2. Сергеев, И.В.Методы оценки объемов метана в выработанных пространствах закрываемых шахт и способы его извлечения /И.В. Сергеев, Ю.С. Воронюк //Горный информационно-аналитический бюллетень: тематическое приложение «Метан». – М.: МГУ. – 2005. – С. 284–290.

3. Жикаляк, М.В. Неосвоєні газові ресурси пісковиків Донбасу з низькою проникністю /М.В. Жикадяк //Геолог України, 2011. - № 2. – С. 103–107.

4. Каледина, Н.О. Выработанные пространства угольных шахт как источник извлечения метана /Н.О. Каледина, Д.А. Мещеряков //Горный информационно-аналитический бюллетень: тематическое приложение «Метан». – М.: МГУ. – 2005. – С. 22–30.

5. Пучков, Л.А. Прогноз газопритоков в скважины при добыче метана из старых выработанных пространств /Л.А. Пучков, Н.О. Каледина //Горный информационно-аналитический бюллетень: тематическое приложение «Метан». – М.: МГУ. – 2007. – С. 382–388.

УДК 551.24.053:553.981.4

Д-р геол.-мінерал. наук В.В. Лукінов
Канд. геол.-мінерал. наук К.А. Безручко
(ІГТМ НАН України)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ЛОКАЛЬНИХ АНТИКЛІНАЛЬНИХ СТРУКТУР НА НАЯВНІСТЬ СКУПЧЕНЬ ВУГІЛЬНОГО МЕТАНУ

Приведена методика прогнозной оценки перспективности локальных антиклинальных структур угленосных отложений для поисков скоплений свободного метана.

ESTIMATION OF LOCAL ANTICLINAL STRUCTURES PERSPECTIVE ON THE PRESENCE OF COAL METHANE ACCUMULATIONS

A method of prognosis estimation of local anticlinal structures perspective for the searches of free methane accumulations in carboniferous deposits is presented.

З огляду на значний дефіцит власних паливно-енергетичних ресурсів важливою проблемою для України є можливість використання нетрадиційних видів вуглеводневої сировини, у тому числі газів вугільних родовищ. У пластах вугілля та вміщуючих породах вугленосної товщі містяться значні ресурси метану і за попередніми оцінками вони можуть складати до 12–25 трлн $м^3$ [1].

Метан вугільних родовищ є високоякісною енергетичною сировиною і він розглядається, останнім часом, як самостійна корисна копалина. У цьому сенсі актуальним завданням є пошук перспективних ділянок на наявність покладів вугільного метану для його подальшого видобутку та використання. Як відомо, умовою існування газового покладу є наявність у розрізі геологічної структури, яка містить породи-колектори здатні акумулювати флюїди та непроникні породи, що запобігають міграції метану і слугують покришкою або екраном. Такими структурами у вуглепородному масиві можуть бути локальні антиклінальні структури, які ускладнюють моноклінальне залягання порід.

В ІГТМ НАН України було запропоновано механізм [2], проведені дослідження умов формування та збереження скупчень газу у низькопористих вугленосних відкладах та розроблені геологічні основи методики прогнозної оцінки перспективності вуглевміщуючих порід у локальних антиклінальних структурах для пошуків скупчень вільного метану [3]. За цим механізмом локальні антиклінальні структури можуть бути пастками метану, резервуаром яких є зона розущільнення, виникнення якої обумовлено тріщиноутворенням у верхніх шарах пісковика склепінної частини. Ізолюючою покришкою таких газових покладів є вищерозміщені породи з більш пластичними деформаційними характеристиками, завдяки чому вони не зазнали крихких деформацій і залишилися непорушеними під час зминання у складку, а екраном покладу – шари того ж пісковика вгору за піднесенням пласта, в яких деформації розтягування не досягли критичної для порушення суцільності межі, внаслідок чого вони залишилися непорушеними і є непроникними.

Методика прогнозної оцінки перспективності локальних антиклінальних структур на наявність газових покладів передбачає побудову карт локальних структур, визначення їх головних параметрів та розрахунок коефіцієнтів розущільнення, після чого виконуються розрахунки фільтраційних та ємнісних характеристик порід у потенційній зоні скупчення вільного метану (ЗСВМ) у межах локальної антиклінальної структури.

Методика побудови карти локальних структур (локальних складок), наведена у роботі [4] та галузевому стандарті [5]. Складання карти локальних складок досліджуваного пісковику проводиться на підставі розрахунків і гіпсометричного плану. Розрахунки треба проводити для моноклінальної поверхні ускладненої локальними складками, яка обмежена розривними порушеннями з амплітудою більш ніж 15 м. У разі, коли площа досліджень складається з декількох ділянок, для яких різниця середніх значень азимутів простягання та кутів падіння порід є суттєвою, розрахунки треба проводити для кожної з цих ділянок окремо.

За абсолютними позначками глибин залягання підошви (покрівлі) досліджуваного пісковику складається гіпсометричний план. На гіпсометричний план наноситься умовна сітка координат (X,Y), при цьому вісь X має бути спрямована по простяганню вугільних пластів, вісь Y – вхрест простягання. Для кожної свердловини визначаються координати (x_i , y_i , z_i) точки перетинання підошви (покрівлі) пісковику з i-тою свердловиною.

Методом поліноміального побудування моделей рельєфу (тренд-аналізу), за поліномом першого ступеня, розраховуються значення глибин апроксимуючої поверхні в кожній свердловині:

$$Z(X,Y)=a_0+a_{10}X+a_{01}Y+a_{11}XY,$$

де Z – абсолютна позначка підошви (покрівлі) пласта у свердловині, м.

Використовується саме поліном першого ступеня, який дозволяє отримати параметри складок близькі до абсолютних. Поліноми більших ступенів характеризують відносні параметри складок і спотворюють параметри, які несуть інформацію щодо величин реальних лінійних деформацій, що мали місце під час складкоутворення. Так, у роботі [4] доведено, що, наприклад, в умовах крутого падіння для вугільного пласта m_3 на шахті ім. Ф.Е. Дзержинського та на західному блоці шахти ім. Артема на картах локальних структур по поліномам I-III ступенів, має місце зменшення амплітуди складок у 1,5–3,0 рази зі збільшенням ступеня полінома. Вже на картах локальних структур II порядку амплітуда стає сумірною з похибкою розрахунку локальних структур. Це спотворення є тим значнішим, чим більшим є кут падіння порід.

Відповідність апроксимуючої функції реальній поверхні оцінюється методом найменших квадратів. Коефіцієнти рівняння знаходяться шляхом розв'язання системи рівнянь. Після розрахунку значень глибин $z_{p.i}$ за апроксимуючою функцією у кожній свердловині, для кожної точки перетинання визначаються локальні відхилення реальної поверхні підошви (покрівлі) пісковику $_{\Delta}z$, в метрах, від апроксимуючої поверхні згідно з формулою

$$_{\Delta}z = z_i - z_{p.i}\ ,$$

де z_i – глибина підошви (покрівлі) залягання досліджуваного пісковику в i-тій свердловині, м;

$z_{p.i}$ – глибина перетинання i-тої свердловини з апроксимуючою поверхнею, м.

За значеннями локальних відхилень $_{\Delta}z$ методом інтерполяції складається карта локальних складок. Раніше проведеними дослідженнями [4] було доведено, що сумарна похибка розрахунку та побудови карт локальних структур складає ±5 м, тому крок ізоліній рівних значень локальних структур під час складання карт приймається таким, що дорівнює 10 м.

Параметрами ЗСВМ, згідно з [5], є найбільша ефективна товщина та межі її розташування в плані, які визначаються розмірами локальної антиклінальної складки в досліджуваному пісковику. Площі, у межах яких загальна товщина пісковику перебільшує розрахункову критичну товщину, є зонами розвитку шарів пісковику з покращеними ємнісними та фільтраційними властивостями за рахунок тріщинуватості. Ефективну товщину формують верхні шари

пісковику, у яких розтягування під час утворення структури перебільшило критичну межу, що спричинило розвиток крихких деформацій і формування зони тріщинуватості.

Ефективна товщина пісковику та зона скупчення вільного метану визначаються відповідно до стандарту [5]. На гіпсометричний план, який складений за даними абсолютних позначок залягання підошви (покрівлі) пісковику, треба винести значення його товщини у кожній свердловині і методом інтерполяції скласти карту ізопахіт (рівних товщин) пісковику. На карті локальних структур визначити розташування ізоліній, що обмежують локальні антиклінальні складки в плані. Для кожної антиклінальної складки, послідовно, від периферії до склепіння, визначити її розміри: ширину локальної антиклінальної складки у межах *i*-тої ізолінії l_i, в метрах, та висоту локальної антиклінальної складки у межах *i*-тої ізолінії h_i, в метрах. Для кожної ізолінії від периферії складки до її склепіння треба визначити критичну товщину пісковику $m_{кр.i}$, в метрах, що обмежує формування ЗСВМ за рахунок тріщиноутворення в процесі вигину в антиклінальну локальну складку, за формулою:

$$m_{кр.\text{i}} = 0{,}0005\frac{l_i^2}{h_i}.$$

Межа ЗСВМ в плані визначається поміж ізоліній, відповідно до розрахованих значень товщин пісковиків:

$$m_{кр.i} > m_{п.i} \text{ та } m_{кр.i+1} > m_{п.i+1},$$

$m_{п.i}$ – товщина пісковику потенційного колектора, м.

Найбільша товщина ЗСВМ визначається як різниця між товщиною пісковику у склепінні локальної антиклінальної складки та значенням критичної товщини шарів пісковику також у склепінні.

Визначена у плані ЗСВМ наноситься на карту, після чого вимірюються ширина (уздовж короткої осі складки) $l_{хк}$ та довжина (уздовж довгої осі складки) $l_{ук}$ структури у межах контуру ЗСВМ та, відповідно, у склепінні – $l_{хск}$, $l_{уск}$. Визначаються амплітуди структури – висота складки у межах контуру $h_к$ та висота складки у склепінні $h_{ск}$. Всі зазначені показники вимірюються у метрах.

З використанням відповідних визначених параметрів складки розраховуються коефіцієнти лінійної деформації на контурі за шириною $\varepsilon_{хк}$ та довжиною $\varepsilon_{ук}$ складки та за шириною $\varepsilon_{хск}$ та довжиною $\varepsilon_{уск}$ у склепінні структури за загальною формулою

$$\varepsilon = \left(1 - \frac{8mh}{l^2}\right)^{-1},$$

де m – товщина пісковику, м.

За допомогою отриманих коефіцієнтів розраховуються коефіцієнти об'ємної деформації пісковику у межах контуру ЗСВМ та у склепінні, як добуток відповідних лінійних коефіцієнтів:

$$\omega_к = \varepsilon_{хк} \cdot \varepsilon_{ук} ;$$

$$\omega_{ск} = \varepsilon_{хск} \cdot \varepsilon_{уск} ,$$

де $\omega_к$ – коефіцієнт об'ємної деформації пісковику у межах контуру ЗСВМ;

$\omega_{ск}$ – коефіцієнт об'ємної деформації пісковику у межах склепіння.

До розрахунку приймаються лише коефіцієнти лінійних деформацій, які дорівнюють або перебільшують значення 1,003. У разі якщо значення коефіцієнту лінійної деформації є меншим за 1,003, для розрахунків замість отриманого значення коефіцієнту лінійної деформації приймається значення, що дорівнює 1.

Грунтуючись на розрахункових даних про об'ємну деформацію пісковиків та даних про відкриту пористість пісковику, виконується розрахунок тріщиної пористості, абсолютної газопроникності, коефіцієнта ефективної пористості та мінімальної відносної газонасиченості (ступеня заповнення пор газом). Розрахунок тріщинної пористості $K_{тр}$ (частки одиниці) здійснюється за формулою

$$K_{тр} = \frac{K_п + (\omega - 1)}{\omega} - K_п ,$$

де $K_п$ – коефіцієнт відкритої пористості, частки одиниці;

ω – коефіцієнт об'ємної деформації пісковику.

До розрахунків приймається значення коефіцієнту відкритої пористості, що є переважальним для пісковику у межах ділянки досліджень.

Для коефіцієнтів тріщинної пористості та абсолютної газопроникності наводяться інтервали їхньої можливої зміни. Для чого розрахунки виконуються окремо для склепіння структури із застосуванням коефіцієнту $\omega_{ск}$ та у межах контуру ЗСВМ із застосуванням коефіцієнту $\omega_к$. Абсолютна проникність розраховується за формулою:

$$K_{пр} = 8{,}5 \cdot 10^{11} b^2 K_{тр}$$

де $K_{пр}$ – коефіцієнт абсолютної проникності, 10^{-15} м^2 (мД);

$K_{тр}$ – коефіцієнт тріщинної пористості, %;

b – розкриття (ширина) тріщин, м.

Якщо відомості щодо розкриття тріщин на ділянці досліджень відсутні, до розрахунку приймається значення розкриття тріщин таким, що дорівнює 10^{-5} м та розрахунок здійснюється за спрощеною формулою:

$$K_{пр} = 85 \cdot K_{тр} .$$

Шляхом додавання отриманих значень тріщинної пористості у межах контуру складки $K_{тр\,к}$ та у склепінні $K_{тр\,ск}$ до переважального значення коефіцієнту відкритої пористості визначається діапазон набутої відкритої пористості $K'_{n\ min} - K'_{n\ max}$ у зоні розущільнення після формування локальної антиклінальної структури:

$$K'_{nmin} = K_{n\,к} + K_{трк},$$

$$K'_{nmax} = K_{n\,ск} + K_{трск} .$$

За отриманими значеннями коефіцієнту тріщиної пористості на контурі ЗСВМ та у склепінні структури також розраховується середнє значення коефіцієнту тріщиної пористості, яке використовується у подальших розрахунках, шляхом додавання цього середнього значення до переважального значення коефіцієнту відкритої пористості у межах ділянки досліджень з метою отримання середнього розрахункового коефіцієнту відкритої пористості $k'_{вп\,сер}$ у розущільненій зоні.

Коефіцієнт ефективної пористості у розущільненій зоні визначається як сума коефіцієнту ефективної пористості у непорушеній зоні за даними лабораторних досліджень (за наявності опробування) та розрахункової тріщиної пористості. Розраховуються мінімальні та максимальні значення коефіцієнту ефективної пористості у зоні ЗСВМ. Максимальні значення коефіцієнту ефективної пористості у зоні ЗСВМ визначаються шляхом додавання до коефіцієнту ефективної пористості набутої тріщинної пористості. Мінімальні значення коефіцієнту ефективної пористості розраховуються шляхом додавання до коефіцієнту ефективної пористості за лабораторними визначеннями, половини набутої тріщинної пористості, грунтуючись на уявленні, що не менше 50 % новоутворених тріщин заповнені газом.

За значеннями коефіцієнту відкритої пористості за лабораторними даними K_n та розрахунковими значеннями набутої відкритої пористості $K'_{n\,min}$ та $K'_{n\,max}$ визначається діапазон змінення (зниження) відносного насичення водою у ЗСВМ шляхом розрахунку коефіцієнтів зниження насичення водою g_{min} та g_{max} за загальною формулою

$$g = \frac{K_n \left(1 - K'_n\right)}{K'_n \left(1 - K_n\right)}.$$

До розрахунку приймається переважальне значення коефіцієнту відкритої пористості у межах ділянки досліджень. Отримані коефіцієнти g_{min} та g_{max} застосовуються для визначення меж набутої відносної газонасиченості у ЗСВМ. Відносна газонасиченість розраховується як величина, що доповнює до 100 % або 1 (якщо відносне насичення водою наведене у частках одиниці), добуток зазначених коефіцієнтів g_{min} та g_{max} на відносне насичення водою G пісковику за даними лабораторних досліджень (при наявності останніх) за межами структури:

$$V_г' = 1 - gG,$$

де $V_г'$ – розрахункова відносна газонасиченість (ступінь заповнення пор газом) у зоні ЗСВМ, виражена у відсотках або частках одиниці, в залежності від одиниць вимірювання відносного насичення водою.

Іншим шляхом відносна газонасиченість (ступінь заповнення пор газом) може бути визначена як відношення розрахункового коефіцієнту набутої ефективної пористості до розрахункового коефіцієнту набутої відкритої пористості, також виражене у відсотках або у частках одиниці.

Для оцінки здатності порід покрівлі досліджуваного пісковику слугувати покришкою газового покладу та його непорушених шарів угору за піднесенням бути екраном, потрібне визначення можливих надлишкових пластових тисків, які могли спостерігатися у локальній антиклінальній структурі, та розрахунок межі абсолютної проникності для покришок та екранів, що відповідає максимально можливому перепаду тиску [6]. Розрахунок можливих надлишкових пластових тисків потребує визначення коефіцієнту аномальності для досліджуваної структури з урахуванням інтенсивності складчастості та глибини залягання порід. Для чого визначається площа склепінної частини структури та її амплітуда (висота) у склепінні. З використанням цих параметрів знаходиться коефіцієнт інтенсивності складки i, який є безрозмірною величиною і розраховується як відношення амплітуди складки у метрах до площі структури, вираженої у квадратних кілометрах. Далі, також розрахунковим шляхом, для даної структури визначається коефіцієнт аномальності пластового тиску K_a, який є безрозмірною величиною, за формулою:

$$K_a = e^{0,0003 \cdot i^2}.$$

Максимально можливий перепад пластового тиску (тиск прориву) розраховується як різниця між максимально можливим пластовим тиском та гідростатичним тиском на глибині залягання пласта H у межах структури

$$P_{пр} = (K_a - 1) \cdot 0,01\gamma \cdot H,$$

де $P_{пр}$ – максимально можливий перепад тиску, МПа;

γ – густина розчину води у порах, зазвичай приймається 1 г/см^3.

Надалі, за відповідною формулою, визначається значення коефіцієнту абсолютної проникності, яке цьому тиску прориву відповідає:

$$K_{пр} = 10^3 \cdot (12{,}82 \cdot P_{пр})^{-2{,}857},$$

де $K_{пр}$ – коефіцієнт абсолютної проникності, 10^{-15} м^2.

Остання формула є перетворенням відомої емпіричної залежності [7], що безпосередньо характеризує зв'язок перепаду тиску прориву та коефіцієнту абсолютної газопроникності. Непорушені шари пісковику вгору за піднесенням придатні як екран та породи покрівлі можуть розглядатися як покришка, у разі, якщо вони в умовах даної структури за екранувальними властивостями, здатні запобігти прориву флюїдів, тобто їх абсолютна проникність має бути нижчою за визначену межу.

За умови наявності локальної антиклінальної структури подальша оцінка її перспективності виконується з огляду на те, чи є достатньою товщина пісковику та чи перевищили лінійні деформації розтягування критичну для порушення суцільності межу під час формування структури. Тобто чи є у склепінній частині структури зона тріщинуватості тектонічного походження. За умовою наявності зазначеної зони тріщинуватості, оцінюються отримані розрахунковим шляхом фільтраційно-ємнісні параметри шарів пісковику у тріщинуватій зоні, а саме: абсолютна проникність та відносна газонасиченість (ступінь заповнення пор газом). Для віднесення виділеної зони до перспективної відносна газонасиченість має становити не менше 50 %, абсолютна проникність має бути не гіршою за порядок $n \cdot 10^{-14}$ м^2 (десятки мілідарсі), тобто відповідати промисловим колекторам не менш як IV класу. Також до уваги приймається значення коефіцієнту ефективної пористості, яке у виділеній зоні, за розрахунками, має становити не менше 2,2 %.

Непорушені шари пісковику вгору за піднесенням пласта мають за своєю екранувальною здатністю відповідати вимогам до екранів з огляду на їх відповідність за абсолютною проникністю можливим максимальним надлишковим тискам на глибині розміщення виділеної тріщинуватої зони. Тобто, чи не перебільшує абсолютна проникність непорушених шарів пісковику розрахункову межу колектор-екран, з урахуванням інтенсивності складчастості та можливих надлишкових тисків, які могли мати місце у досліджуваній структурі.

За стратиграфічними розрізами геологорозвідувальних свердловин, стовбурів шахт, інших гірничих виробок та геологічними розрізами за простяганням та вхрест простягання пластів аналізуються породи покрівлі досліджуваного пісковику. Породи покрівлі як покришка, за своїми екранувальними властивостями, також мають відповідати вимогам аналогічним до непорушених шарів пісковику, що залягають угору за піднесенням від ЗСВМ і є екраном газового покладу. Тобто, унеможливлювати прорив флюїдів за умови

виникнення надлишкових тисків у структурі. Вони також повинні мати достатню товщину та бути витриманими за падінням та простяганням у межах структури.

У випадку відповідності усім вищезазначеним вимогам, а саме: наявності структури з тріщинуватою зоною, породи якої за своїми фільтраційними та ємнісними властивостями є колекторами; наявності порід покрівлі, витриманих за площею і розрізом та непорушених шарів пісковику угору за піднесенням від тріщинуватої зони, які, з урахуванням можливих надлишкових тисків у структурі на відповідній глибині залягання, відповідають вимогам до покришок та екранів, виділена потенційна ЗСВМ розглядається як така, що є перспективною для проведення подальших геологорозвідувальних робіт з метою виявлення газових покладів, придатних до промислового використання.

За розробленою методикою оцінки перспективності локальних антиклінальних структур на наявність газових покладів, виконано геологічний аналіз об'єктів перспективних для пошуку вуглеводнів на полі шахти «Бутовська» [8], де було виявлено дві структури − західна і східна. Розміри східної локальної антиклінальної складки у склепінні, у межах ізолінії +70 м, складають 486 м на 250 м. Розміри західної − у межах ізолінії +100 м, складають 1250 м на 330 м. Амплітуди відповідно 75,0 м та 120,6 м. Перспективними газоносними об'єктами визначені пісковики $n_1Sn_1^1$ та $n_1^1Sn_2^3$. Підтвердженням наявності газових скупчень на цих об'єктах слугує інтенсивне виділення метану, яке мало місце під час проходки східного допоміжного уклону 23 грудня 2008 року у пісковику $n_1Sn_1^1$. Ця виробка знаходиться у межах східної локальної структури, ближче до її склепіння, біля свердловини № Щ-991. Дебіт вільного метану складав понад 7,5 $м^3$ на хвилину. Виділення метану спостерігалося на протязі тривалого часу і за період двох місяців, загальний витік метану перевищив 650 тис. $м^3$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Углепородный массив Донбасса как гетерогенная среда / А. Ф. Булат, Е. Л. Звягильский, В. В. Лукинов [и др.]. − К. : Наук.думка, 2008. − 412 с.

2. Лукинов В. В. Горно-геологические условия образования скоплений свободного метана на угольных месторождениях / В. В. Лукинов // Науковий вісник НГУ. − № 4. − 2007.− С. 55−59.

3. Безручко К. А. Умови формування та збереження скупчень газу у низькопористих вугленосних відкладах: дис…. д-ра геол. наук: 04.00.16 : захищена 23.05.12 / Безручко К. А. – Дніпропетровськ : НГУ, 2002. – 321 с.

4. Тектоника и горно – геологические условия разработки месторождений Донбасса В. Е. Забигайло, В. В. Лукинов, Л. И. Пимоненко, Н. В. Сахневич − К. : Наукова думка, 1994. − 152 с.

5. Скупчення вільного метану у непорушеному вуглепородному масиві. Методика прогнозування зон та визначення їх параметрів: СОУ 10.1.05411357.004:2005. Видання офіційне : затв. Мінвуглепромом України : надано чинності з 29 листопада 2005 / В. А. Анциферов, В. А. Баранов, А. Ф. Булат, Д. П. Гуня, М. Е. Капланець [та ін.]. − К., 2005. − 12 с.

6. Лукінов В.В. Умови формування межі колекторів газу в пісковиках локальних антиклінальних структур Донбасу / В.В. Лукінов, К.А. Безручко // Геологія і геохімія горючих копалин. − 2010. − № 3−4 (152−153). − С. 5−18

7. Визначення тиску прориву вуглеводневих флюїдів крізь породи-покришки. Методика дослідження: СОУ 73.1-41-08.11.06:2005. Видання офіційне : затв. Держгеолслужбою України : надано чинності з 1 грудня 2005 / В. Даниленко, В. Іванов, М. Нестеренко, Я. Пилип − К. : Держгеолслужба України, 2005. − 16 с.

8. Прогноз перспективності ділянок для пошуку скупчень вільного метану (на прикладі шахти «Бутовська») / В.В. Лукінов, К.А. Безручко, О.В. Приходчеко, В.Ю. Шпак // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2012. − № 2. − С. 27−35.

УДК 553.042:553.94.552.578.1

канд. геол. наук М.В. Жикаляк
(ДРГП «Донецькгеологія»),
докт. геол.-мінерал.наук В.В. Лукінов

ГЕОЛОГО-МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОЦІНКИ РЕСУРСІВ ТА ЗАПАСІВ ГАЗУ МЕТАНУ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ І ШАХТ

Обоснованы геолого-методологические принципы дифференциации требований, оценочных параметров, горно-геологических и технико-экономических факторов раздельного подсчета ресурсов и запасов газа метана в зависимости от этапа освоения угольных месторождений и шахт. Выделены восемь геолого-генетических типа ресурсов метана и три основные промышленные типа его запасов, а также определены критерии экономической целесообразности добычи газа.

GEOLOGICAL AND METHODOLOGICAL JUSTIFICATION OF ASSESSMENT OF RESOURCES AND RESERVES OF METHANE GAS OF COAL DEPOSITS AND MINES

Geological and methodological principles of differentiation of requirements, evaluation criteria, mining-and-geological and engineering-and-economic factors of separate counting of resources and reserves of methane gas depending on the stage of development of coal deposits and mines were justified. Eight resource of methane of geological-genetic type and three main industrial types of its reserves were singled out and also it was defined criteria of economic reasonability of gas extraction.

Розвиток геологічної науки та практики надрокористування на протязі останніх 30 років дозволяє розглядати вугленосні товщі і басейни в якості потужних генераторів вуглеводнів, оскільки одна тона кам'яного вугілля в процесі від накопичення органічної маси, торфо- і лігнітоутворення до діагенетичних змін та метаморфізму в середньому генерує 200 – 250 м^3 газу [3]. Мікрокомпоненти вугілля з підвищеним вмістом ліпоїдів та відбивною здатністю вітриніта від 0,5 до 1,3 R^0_{max} % генерують не тільки газ, але і рідкі вуглеводні. На периферії вугільних басейнів і в сприятливих струтурно-тектонічних умовах окремих вугленосних районів ці вуглеводні можуть утворювати невеликі самостійні родовища природного газу з газовим конденсатом або нафтою.

Щільність ресурсів газу метану вугільних пластів тільки Красноармійського, Південно-Донбаського та Донецько-Макіївського районів Південно-Західного Донбасу, за даними американської компанії СБМ Енерджі, переважає або знаходиться на рівні із газометановою щільністю самих багатих вугільних басейнів США, крім Сан-Хуан, Піентс та Північні Аппалачі. Але в минулі роки в Україні підрахунок ресурсів метану вугільних пластів здійснювався і враховувався, головним чином, для проектування та оптимальної експлуатації і дегазації вугільних шахт. Тільки зараз паливно-енергетична необхідність та економічна доцільність широкомасштабного промислового видобутку і утилізації газу метану вугільних родовищ і шахт стали надзвичайно актуальними та набули загальнодержавного значення.