

СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОЇ ГАЗОВОЇ СКЛАДОВОЇ ВУГЛЕПОРОДНОГО МАСИВУ ДОНБАСУ

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОЙ ГАЗОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА ДОНБАССА

Предложенный способ определения остаточной газовой составляющей углепородного массива позволяет установить зоны, наиболее пригодные для добычи газа, и зоны небезопасной отработки угольных пластов. Газонасыщенные зоны и зоны возможных непредвиденных выбросов в углепородном массиве определяются по изменению качественных и количественных показателей газа.

METHOD OF DETERMINING THE RESIDUAL GAS COMPONENT OF COAL-ROCK MASS DONBASS

Method of determining the residual gas component to determine the rock mass zones most suitable for gas and mining areas unsafe coal seams. Definitions of gas-saturated zones and the potential unintended releases in rock mass is carried out for changes in quality and quantity of gas.

Ключові слова: вугільний пласт, газонасиченість, тектонічні порушення, залишкова газова складова, вуглепородний масив.

Ключевые слова: угольный пласт, газонасыщенность, тектонические нарушения, остаточная газовая составляющая, углепородный массив.

Keywords: coal seam, gas saturation, tectonic faults, the residual gas component, coal-rock mass.

Вступ

Вивчення газонасиченості вуглепородного масиву розпочалося в повоєнні роки у зв'язку з виникненням непередбачуваних небезпечних явищ у шахтах. Розробка глибоких горизонтів ускладнюється необхідністю вирішення цілої низки питань, серед яких одним із головних є регулювання газового режиму в гірничих виробках для запобігання раптовим викидам та визначення газонасичених зон з метою дегазації.

Особливості залягання вугленосних відкладів зумовлюють специфіку газонасиченості вугільних пластів і вміщуючих порід та наявність у них вільних газів. Визначення газонасичених структур вуглепородного масиву необхідне для можливого попереднього чи супутнього добування газу з вугільного пласта та вміщуючих його порід. Визначення та оконтурення структур різного ступеня газоємності та газонасичення на сьогодні є одним із перспективних завдань.

Матеріали та методи дослідження

Для проведення дослідження протягом 2007–2012 рр. були відібрані проби у діючих виробках на шахті ім. О. Ф. Засядька Донецько-Макіївського вуглепромислового району та ВК ДП «Краснолиманська» Красноармійського вуглепромислового району. Визначена залишкова газова складова у вугільних пробах та вміщуючих породах.

Виклад основного матеріалу

Для визначення меж газових структур у вуглепородному масиві були використані теоретичні та практичні розробки стосовно текстурно-структурних та петрографічних особливостей ацетиленосності кам'яного вугілля та вміщуючих порід Донецько-Макіївського [2, 3, 4, 5, 7] та Красноармійського [1, 3, 7] вуглепромислових районів Донбасу з подальшим обов'язковим введенням такого додаткового опробування в комплекс досліджень вугілля та порід забою шахт. У результаті комплексного опробування разом із залишковою газною складовою вугільного пласта текстурно-структурні характеристики вугілля та вміщуючих порід і стан катагенезу останніх дали змогу більш чітко простежити процес розподілу структур стиснення та розущільнення, межі газових структур і провести дослідження в напрямі подальшого уточнення параметрів з метою вдосконалення методу і опробування його в оперативний спосіб для визначення структурно-геоморфологічних контурів газових структур методами 3D сейсморозвідки.

У гірничій промисловості відомий метод визначення ділянок з ненасиченими вуглеводневими газами у вугільних пластах, який використовувався для визначення місця, небезпечного за газодинамічними проявами. Метод застосовували для попереднього прогнозування зон викидонебезпечності на основі розробленої в ІГН НАН України принципово нової геолого-геохімічної концепції формування метастабільних

енергоємних газових структур у вугільних пластах, вміщуючих породах і шахтній (рудничній) атмосфері, відповідно до якої головним носієм енергії дроблення та наступного викиду є нерівномірний вміст у породах і вугіллі природного ацетилену, а у гірничих виробках його похідних – карбіду й ацетилену міді [3].

Даний метод використовував лише показник значень ацетилену (його наявність чи відсутність) як головну основу викиднебезпечності, не враховуючи зміни газової складової вуглеводневих газів досліджуваного пласта або вуглепородного масиву.

Спосіб визначення зміни газової складової базується на якісному та кількісному складі залишкової газової складової вуглепородного масиву та можливості прогнозування на основі отриманих результатів зон найбільшого скупчення газів вугільного пласта. Робота спрямована на побудову схем невідпрацьованих ділянок шахт із локалізацією найбільш газонасичених місць вугільного пласта. Невід'ємною частиною роботи є визначення взаємозалежності тектонічно порушених зон вугільного пласта та його газонасиченості й газоємності, визначення тріщинуватості вугільного пласта та вміщуючих порід.

Запропонований метод опробування вугільних пластів базується на основі залишкової газової складової відкритих пор вугілля в забоях шахт.

За отриманими результатами визначаються зони максимального газонасичення вугільного пласта та особливості зміни поширення кількості та якості газів вуглепородного масиву, що мають нерозривний зв'язок з гіпсометрією вугільного пласта та його тектонічними особливостями.

Для опробування була обрана шахта ім. О. Ф. Засядька Донецько-Макіївського району, на якій зафіксована значна кількість раптових викидів вугілля і газу та прояви тектонічних порушень вуглепородного масиву різних рангів. Зміна газоємності вугільних пластів та вміщуючих порід заважає застосовувати інтенсивні технології видобутку вугілля, тому на шахті використовуються нові методи й технології попередньої дегазації та утилізації метану, вилученого з гірничого масиву.

За планами робіт по вугільному пласту m_3 була визначена лава для проведення опробування. Згідно з результатами аналізу отриманих даних визначено, що при наближенні до тектонічно порушених зон (зон

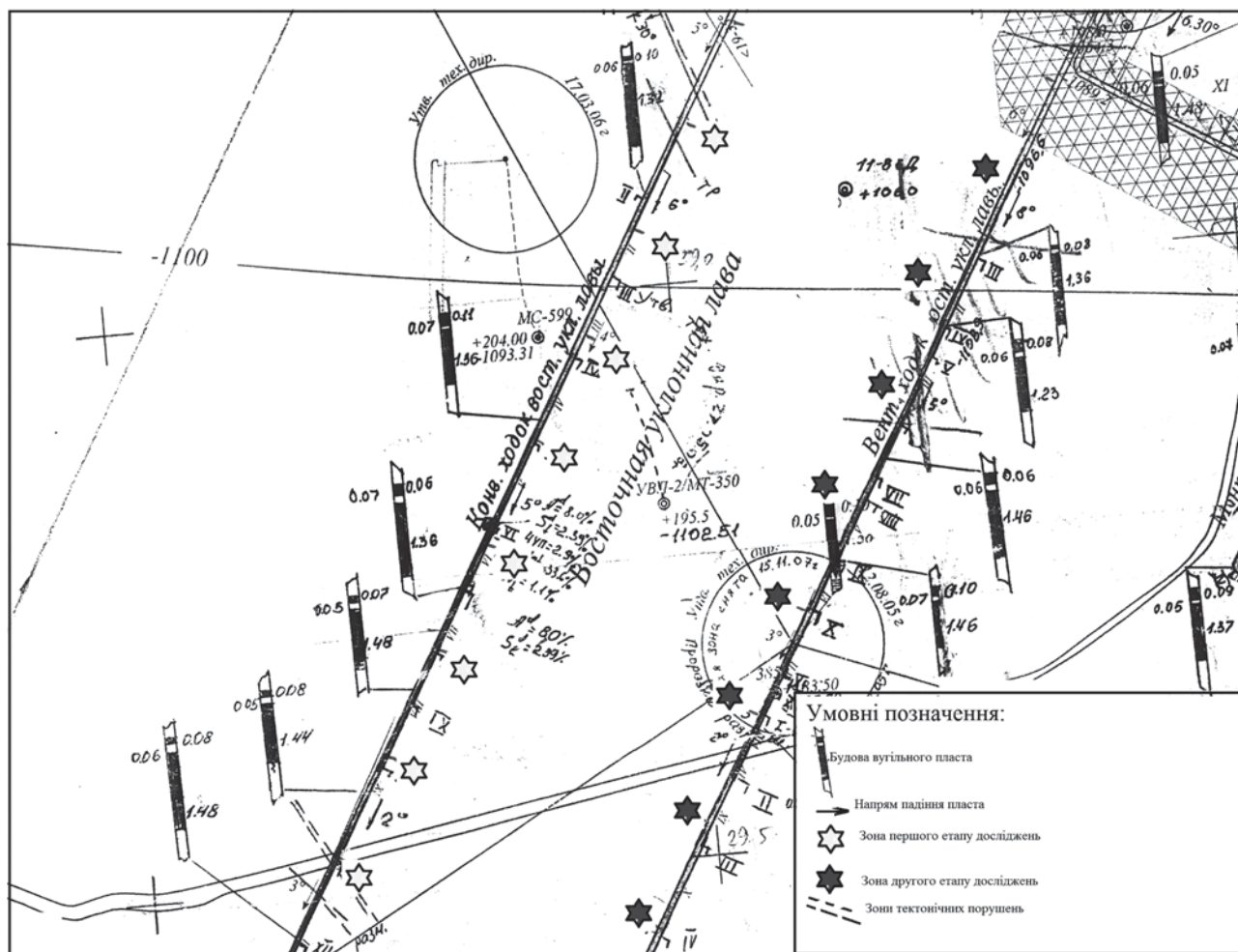


Рис. 1. Фрагмент схеми шахтного поля шахти ім. О. Ф. Засядька

розломів, зон тріщинуватості та зон перем'ятості) вугільних пластів збільшується об'ємна кількість та якісна характеристика залишкової газової складової. Таким чином, визначено, що найбільш газонасиченими і газоемними є лави, наближені до Ветківської флексури [2, 3, 4, 6].

Для підтвердження отриманих результатів опробування було проведено на одній із лав I_4 шахти ім. О. Ф. Засядька (рис. 1). За результатами досліджень встановлено, що при наближенні до розломних зон поступово збільшуються показники кількості газу, в тому числі гелію, метану, азоту, важких вуглеводнів. Також слід зазначити, що за зоною порушення відбувається поступове зниження показників залишкової газової складової.

На ВК ДП «Краснолиманська» для проведення опробування були вибрані виробки вугільного пласта I_3 (I–III західні лави і квершлаг Північно-Родинської-2 ділянки) та його вмшуючі породи [1]. У районі квершлага визначена газонасна структура з вмістом метану 60–80 об.%, яка поступово виклинюється на південь. Для I–III західних лав найбільш газонасичені зони пов'язані з тектонічною порушеністю в масиві з

амплітудами 0,25–1,5 м. Зафіксовані порушення (ходок між I і II західними лавами) вздовж Федорівського скиду пласта I_3 амплітудою близько 25 м (рис. 2), за даними залишкової газової складової, не мають зон з надлишковою кількістю газів. Це вказує на те, що у зоні впливу Федорівського скиду відбувається активна дегазація вуглепородного масиву.

На основі зібраних даних встановлено, що найбільш газонасиченими та газоемними зонами вуглепородного масиву за результатами дослідження залишкової газової складової відкритих пор є тектонічно порушені зони. За матеріалами наших досліджень в 2011 р. реконструйовано форми покладів газів (газових пасток) в складчастих шаруватих відкладах вуглепородних масивів карбону Донбасу розмірами від метрів до десятків і сотень метрів в перетині, які потребують подальшої розробки.

Згідно з отриманими даними, встановлено, що найбільш газонасиченими та газоемними зонами вуглепородного масиву, за результатами дослідження залишкової газової складової відкритих пор, є тектонічно порушені зони. Серед газонасичених та газонасних структур найбільш небезпечними за га-

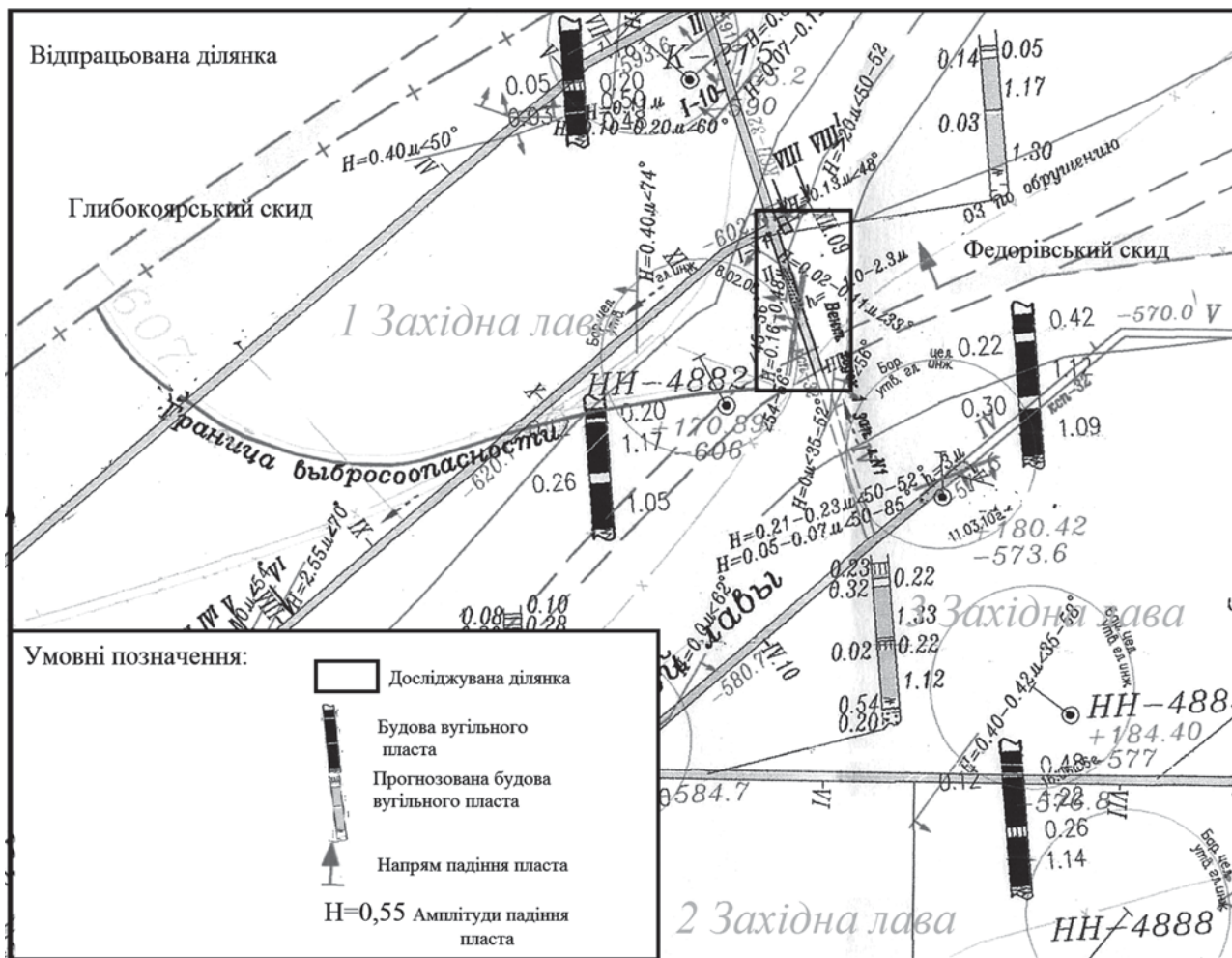


Рис. 2. Фрагмент схеми шахтного поля ДП ВК «Краснолиманська»

зодинамічними явищами є: лінзо- та грушоподібні зони розуцільнення, обмежені зонами стиснення, відносно вузькими в перекритті.

Висновок

У період формування вугільних пластів і вміщуючих їх порід та в постседиментаційний період вони піддавалися впливу тектоно-магматичної (тектонічної) активізації. Внаслідок таких перебудов у вже сформованому вуглепородному масиві відбувалися зміни зон вмісту вуглеводнів.

За результатами дослідження залишкової газової складової у вугільних пластах встановлено: при наближенні до тектонічно порушених зон (за 200–250 м) у пробах зростає об'ємна кількість газу та збільшується якісний склад визначених газів. Дослідження показали, що вміст газу у вугільних пластах на досліджуваних ділянках шахт корелює з глибиною (зі збільшенням глибини кількість газу зростає) та зонами тектонічних порушень [1, 4, 6, 7].

Застосування способу визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву сприяє визначенню зон найбільш придатних для видобутку газу, тобто локальних газоносних структур, та структур, небезпечних щодо раптових газодинамічних явищ.

На невідпрацьованих площах шахт спосіб доцільно використовувати у поєднанні зі способами геофізичної розвідки та сейсморозвідки. На думку авторів, даний спосіб характеризується новизною та має те-

оретичне і практичне значення, що підтверджується конкретними прикладами.

За результатами даних досліджень отримано патент МПК G01V9/00E21F7/00 «Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву» (автори А. Я. Радзівілл, О. М. Сукачов, Н. В. Вергельська, М. Ю. Соколов), № 79554. Опубл. 25.04.2013.

1. *Вергельська Н. В., Правоторова О. В., Назарова І. О.* Про особливості газової складової вугільних пластів в тектонічно активних зонах (на прикладі ділянки Північно-Родинська-2 ДП ВК «Красноліманська») // *Наук. праці УкрНДМІ НАН України*. – Вип. 9 (частина II); За ред. А. В. Анциферова. – Донецьк: УкрНДМІ НАН України, 2011. – С. 440–450.

2. *Майданович І. А., Радзівілл А. Я.* Особенности тектоники угольных бассейнов Украины. – К.: Наукова думка, 1984. – 120 с.

3. *Опыт исследования ацетиленосности угольных пластов шахт Донецко-Макеевского района / А. Н. Сукачев, А. Я. Радзівілл, В. В. Касьянов, А. И. Сусло.* – К., 1992. – 52 с. – (Препр. / АН Украины. Ин-т геологических наук; 92-9).

4. *Патент №79554 МПК G01V9/00E21F7/00 Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву.* – Опубл. 25.04.2013. – 4 с.

5. *Радзівілл А. Я.* Тектурно-структурні особливості ацетиленосності кам'яного вугілля Донецько-Макіївського району Донбасу // *Геологічний журнал*. – 1996. – № 1–2. – С. 183–186.

6. *Радзівілл А. Я.* До прогнозу зміни метаносності вугленосних відкладів Складчастого Донбасу з глибиною / *Наук. праці Ін-ту фундаментальних досліджень*. – К.: Знання, 2001. – С. 105–110.

7. *Тиркель М. Г., Анциферов В. А., Глухов А. А.* Изучение газосодержания угленосной толщи. – Донецк: Вебер, 2008. – 208 с.