

1. метод ЭПР позволяет исследовать влияние гидродинамического воздействия на угольное вещество на микро уровне;
2. для исследования влияния ГДВ на угольное вещество применимы методики изучения системы «уголь-газ» при изменении барических условий;
3. предложен ряд параметров, определяемых методом ЭПР, позволяющих количественно оценить структурные изменения в угле после ГДВ;
4. предложенный подход к изучению влияния ГДВ на газонасыщенный угольный пласт методом ЭПР позволяет получить данные о процессах проходящих в угле, что дает возможность на практике оптимизировать параметры воздействия и успешно решать задачи по интенсификации добычи метана из угольных пластов;
5. работы необходимо продолжить для уточнения результатов экспериментальных исследований, их проверке и построения на этой основе научно обоснованных представлений о процессах проходящих в газонасыщенном угольном пласте при проведении гидродинамического воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гидродинамическое воздействие на газонасыщенные угольные пласты / А.Ф.Булат, К.К.Софийский, Д.П.Силин и др. // Днепропетровск: Полиграфист. 2003. – 220 с.
2. Бурчак А.В. Исследование системы "уголь-газ" и разработка способов оценки метаморфизма и нарушения углей методом ЭПР: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.15.11/ ИГТМ НАН Украины.– Днепропетровск, 1994.
3. А.с. №1679325 СССР, МКИ¹ G 01N 24/10. Способ анализа углей методом ЭПР / А.С.Поляшов, А.В. Бурчак, В.Е. Забигаило, Н.И. Насос (СССР).– № 4691698; Заявлено 3.03.92; Опубл. 25.08.92, Бюл. №12.–3 с.
4. Кучер Р.В., Комланец В.А., Бутузова Л.Ф. Структура ископаемых углей и их способность к окислению.- К.: Наук. думка, 1980.- 168 с.
5. Нонхи Д., Уолтон Дж. Химия свободных радикалов. - М.: Мир. - 1977. - 606 с.
6. Черский Н.В., Царев В.П., Сороко Т.И., Кузнецов О.Л. Влияние тектоно-сейсмических процессов на образование и накопление углеводородов.- Новосибирск: Наука. – 1985. – 260 с.

УДК 553.94:622.324

В.Ф. Приходченко, Ю.М. Нагорный (НГУ),
С.Ю. Приходченко (ИГТМ НАН України)

ТЕКТОНІЧНІ УМОВИ ВИБУХУ МЕТАНУ НА ПЛАСТІ І₃ ПОЛЯ ШАХТИ КРАСНОЛИМАНСЬКА

Проведен анализ тектонических условий накопления повышенного количества метана в угольном пласте на месте взрыва.

TECTONIC CONDITIONS OF EXPLOSION OF METHANE ON COAL-BED I₃ IN THE KRASNOLYMANSKAYA MINE

The analysis of tectonic conditions of accumulation of the promoted amount of methane in a coal-bed in place of explosion is conducted.

У липні 2004 р. у 11-й південній лаві вугільного пласта І₃ шахти „Краснолиманська” відбувся катастрофічний вибух метану із людськими втратами. Стаття присвячена аналізу тектонічних передумов накопичення підвищеної кількості метану у вугільному пласті у місці вибуху.

Поле шахти „Краснолиманська” розташоване у межах південно-західного борту Кальміус-Торезької улоговини Донбасу, приблизно в центральній частині Красноармійського геолого-промислового району. Складене породами середнього карбону, які простягаються з південного сходу на північний захід. Падіння порід північно-східне під кутом 7-12°. На південному сході воно граничить з полем шахти „Центральна”, на північному заході – з полем шахти „Родинська”. Шахта видобуває газове та жирне вугілля пластів І₃, І₇.

Залягання порід карбону у межах шахтного поля в цілому має моноклінальний характер (рис. 1), але дещо хвилясте. Після зняття тренду першого порядку чітко вимальшовуються локальні складчасті структури того ж порядку (рис. 2). Через центральну частину шахтного поля з південного заходу на північний схід проходить вигин вугленосної товщі, амплітуда якого у центрі поля складає 20 м, а на південному заході і північному сході сягає 80 м. На північному заході та південному сході відокремлюються значні за розміром прогини вугленосних відкладів з амплітудою відповідно до 60 і 80 м. Досить чітка локальна синклінальна структура знаходиться на південному сході шахтного поля, на ділянці, де Краснолиманський скид зливається з Глибокоярським розривом (7-11 південні лави). Її амплітуда перевищує 70 м (рис. 2). Додаткову інформацію про характеристику порушеності шахтного поля дає карта мінливості залягання вугільних пластів (гіпсометрії), на якій відокремлені зони максимальної кривизни поверхні останніх. Вказані зони мають ширину від 10-15 до 30-40 м і орієнтовані з південного заходу на північний схід. Їх довжина досягає 280-300 м. Зони підвищеної мінливості гіпсометрії приурочені переважно до замкових частин локальних складчастих структур.

Північно-західна границя поля шахти „Краснолиманська” встановлена по зміщувачу крупного Центрального насуву, який простягається з південного заходу на північний схід і має амплітуду зміщення близько 250-300 м. Падіння поверхні насуву південно-східне під кутом 60-70°. Шахтне поле розміщене у висячому крилі насуву.

За даними гірничих виробок, у зоні, що примикає до зміщувача Центрального насуву, породи карбону та вугільні пласти суттєво порушені малоамплітудними розривами, орієнтованими приблизно паралельно або під гострим кутом відносно зміщувача крупного насуву. Падіння зміщувачів дрібних розривів на південний захід під кутом від 30 до 80°. Їх амплітуди зміщення коливаються від 0,25 до 1,0 м. Ширина порушеної зони та кількості малоамплітудних розривів, що до неї входять, зростають у напрямку з південного заходу на північний схід, тобто зі зростанням глибини залягання вугленосної товщі. Якщо на глибині до 250 м малоамплітудні розриви майже повністю відсутні, то дещо глибше з'являються по 1-2 розриви при ширині порушеної зони біля 100 м, а на глибині 500-600 м їх кількість зростає до 5-6, а ширина зони – до 200-550 м. За межами порушеної зони Центрального насуву зустрічаються лише поодинокі малоамплітудні розриви, орієнтовані приблизно перпендикулярно до простягання зміщувача Центрального насуву. Довжина малоамплітудних розривів сягає 500-1000 м і навіть більше.

У межах шахтного поля розвідувальними свердловинами і гірничими виробками досліджено ряд середньоамплітудних (від 10 до 100 м) розривів

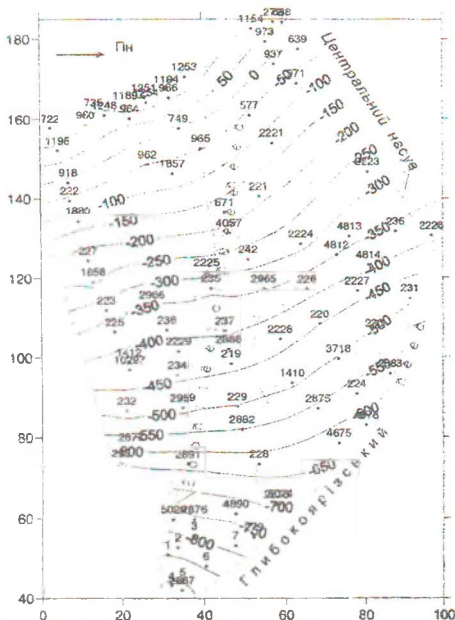


Рис. 1 - Гіпсометрія та тектонічна порушеність вугільного пласта I₂ поля шахти "Краснолиманська"

типу скидів, а саме: Глибокоярський, Федорівський, Грушевський, Грачівський, Краснолиманський.

Глибокоярський скид розміщується у північно-східній частині шахтного поля. Його змішувач простягається у напрямку з південного заходу на північний схід, падіння на південний схід під кутом 62-76°. Амплітуда скиду коливається від 20 до 80 м. На горизонті третьої північної лави розрив з'єднується зі змішувачем Центрального насуву. У зоні зчленування вказаних розривів гірничими виробниками розкриті чисельні малоамплітудні розривні порушення вугільних пластів, які простягаються приблизно паралельно основному скиду. До місця зчленування розривів порушена зона Глибокоярського скиду має незначну ширину (до 100 м). Тут зустрічаються від 1 до 3 дрібних розривів аналогічної морфології та простягання.

На південний схід від Крутоярського розриву магістральним польовим штреком горизонту 545 м розкриті ще три середньоамплітудні скиди: Федорівський, Грушевський та Грачівський. Їх змішувачі відстоять від Глибокоярського скиду відповідно на 230, 350 та 720 м і простягаються приблизно паралельно по відношенню до попереднього розриву та між собою.

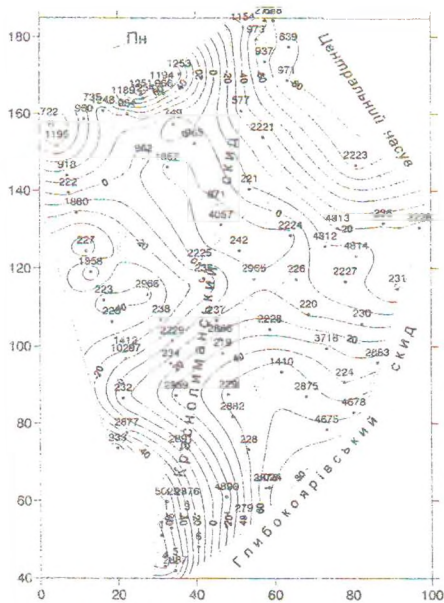


Рис. 2 - Локальні структури вугільного пласта I₃ поля шахти "Красноліманська"

Падіння змішувачів усіх трьох скидів південно-західне під кутом $75-85^{\circ}$. Амплітуда зміщення Федорівського скиду сягає 45 м, Грушевського – 15 м, Грачівського – 95 м. Центральну частину шахтного поля перетинає субширотний Красноліманський скид, який на заході виходить за межі поля, а на крайньому сході під гострим кутом зчленовується зі змішувачем Глибокоярівського скиду. Падіння змішувача північно-східне під кутом $75-80^{\circ}$. Амплітуда зміщення змінюється від 5 до 15 м, зростаючи в південно-східному напрямку з наближенням до змішувача Глибокоярівського скиду. Красноліманський скид розміщений переважно у межах охоронних циліків капітальних гірничих виробок, тому його структура вивчена недостатньо детально. Усі дані вказують на те, що Красноліманський скид у східній половині шахтного поля має просту будову, тобто його змішувач представлений однією досить рівною поверхнею, поблизу якої супутні малоамплітудні розриви відсутні. У районі шахтних стволів змішувач цього скиду розгалужується на дві гілки і таку будову він має на площі усієї західної половини шахтного поля. Відстань між гілками скиду складає 250-300 м. Амплітуда південної гілки змінюється від 3,5 до 0,35 м зменшуючись у західному напрямку, північної складає 1,4 м.

Крім середньоамплітудних скидів, у межах шахтного поля гірничими виробками розкриті дві зони малоамплітудної розривної порушеності вугленосної товщі середнього карбону - Північна і Південна (див. рис. 1, 2).

Північна зона малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів розташована між Краснолиманським і Глибокоярським скидами, простягаючись, як і вони, у субширотному напрямку. Ширина зони на заході у районі четвертої північної лави складає біля 500 м. Далі на захід порушена зона зникає. У східному напрямку ширина зони і кількість малоамплітудних розривів, що входять до її складу, помітно зростають. Максимального значення вказані показники досягають на крайньому сході зони, де вона єднається з Глибокоярським та Краснолиманським скидами. Ширина порушеної зони тут досягає 1250 м, а кількість малоамплітудних розривів у її поперечному перетині – 1-2 десятків. Розриви орієнтовані паралельно або під гострим кутом відносно простягання порушеної зони. Падіння їх змішувачів круте ($65-85^{\circ}$), спрямоване як на північ, так і на південь. Амплітуди зміщення розривів коливаються від десятків сантиметрів до 1 м, інколи дещо більше. Загальна довжина порушеної зони понад 5000 м.

Південна зона малоамплітудної порушеності вугільних пластів розташована у західній половині шахтного поля на південь від Краснолиманського скиду, простягаючись під гострим кутом до його змішувача у широтному напрямку (рис. 1). Ширина зони 200-250 м, довжина понад 2500 м. На схід від другого південного конвеєрного штреку порушена зона гірничими виробками не зафіксована. У поперечному перетині зони гірничими виробками встановлено від 2 до 7 малоамплітудних розривів виключно широтного або субширотного простягання. Довжина розривів складає від перших до багатьох сотень метрів і навіть понад 1000 м. Падіння змішувачів переважно північне, у меншій мірі південне, круте ($70-80^{\circ}$). Амплітуда зміщення коливається від перших десятків сантиметрів до 2,5-3,2 м.

Наведені вище дані свідчать про те, що поле шахти „Краснолиманська” має досить складну тектоніку. У його межах при майже моноклінальному і дещо хвилястому заляганні вугленосної товщі розвинуті велико- та середньо- амплітудні насуви і скиди, що супроводжуються зонами малоамплітудних розривів шириною у декілька сотень метрів і навіть понад 1000 м, а також дві досить потужні самостійні зони малоамплітудної розривної порушеності вугільних пластів, одна з яких (Північна) перетинає усе шахтне поле. Найбільш складною тектонікою характеризується крайня південно-східна частина шахтного поля. Тут відбувається зчленування декількох структурних елементів, а саме: середньо-амплітудних Глибокоярського та Краснолиманського скидів, Північної зони малоамплітудної розривної порушеності і досить різкої локальної складчастої структури синклінального типу. Накладення тектонічної порушеності різних рангів та типів на ділянці 11 південної лави вугільного пласта l_3 зумовило підвищену природну газоносність вугільних пластів, у тому числі підвищений вміст метану у вільній формі.