

ВПЛИВ ЧАСУ ФОРМУВАННЯ ТЕКТОНІЧНИХ РОЗРИВІВ НА ГАЗОНОСНІСТЬ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ

Рассмотрено влияние кон- и постседиментационных разрывов на перераспределение газов в угольных пластах

THE INFLUENCE OF THE TIME OF TECTONIC FAULTS FORMING ON GAS CONTENT OF COAL SEAMS

Pre- and postsediment infringements influence on methane refraction in coal seams is considered.

Відомо, що тектонічні розриви суттєво впливають на газонасність вугільних пластів. Цей вплив є достатньо складним і обумовлюється різними параметрами розривів і вугленосної товщі. Вважається, що на перерозподіл газів суттєво впливає тип розриву. Переважно існує думка, що скиди сприяють дегазації, а насуви - навпаки - накопиченню газів. Відзначається, що розриви розташовані в хрест простягання пластів сприяють дегазації, і навпаки. Аналогічні спостереження наводяться і відносно мало- та великоамплітудних розривів. Потрібно зазначити, що розриви мають також різний вік формування. Як мінімум, їх можна поділити на конседиментаційні та постседиментаційні. Стаття присвячена спостереженням за впливом на перерозподіл газів розривів різного віку формування.

В умовах Західного Донбасу при порівняно невеликій глибини залягання вугленосної товщі та потужності осадового чохла, його тектонічна будова залежить від структури кристалічного фундаменту. Вагомим був вплив глибинних розломів на процеси седиментації, а також постседиментаційних перетворень осадів карбону. Розриви, що формувалися під час ранньокарбонового осадконакопичення в умовах загального розтягнення порід вугленосної формації, повинні характеризуватися підвищеною здатністю до проникнення газів. Розриви, формування яких відбувалося уже після осадконакопичення під час інверсії рухів в умовах загального стиснення порід, повинні характеризуватися зниженою здатністю до проникнення газів. Перевіримо цю робочу гіпотезу на прикладі розривів Західного Донбасу.

Павлоградсько-Петропавлівський район у геоструктурному відношенні займає центральну і східну частини Самарської глиби. Кам'яновугільні відкладення в цілому повторюють залягання порід кристалічного фундаменту, характеризуються західним і північно-західним простяганням з пологим зануренням на північ, північний схід під кутом 3-5°. Залягання порід ускладнене порушеннями скидового характеру з амплітудами від декількох метрів до 350 м і кутами падіння 45-80°. Згідно з висновками попередніх досліджень В.З. Єршова та інш. [1], Ю.М. Нагорного, А.М. Глазової [2] розриви Павлоградсько-Петропавлівського району поділяються на три типи. До

першого типу розривів, консидементаційних, відносяться узгоджені скиди з північно-східним падінням зміщувачів (крупноамплітудні Північно-Східний, Богданівський та Булаховський, середньоамплітудні Центральний, Південно-Тернівський, скид А, Капітановський). До другого типу розривів, що формувались під час інверсії вертикальних рухів, віднесені неузгоджені з південно-західним падінням зміщувачів (крупноамплітудний Повздовжний скид та малоамплітудні скиди). Третій тип – змішані скиди.

З метою встановлення впливу часу формування розривних порушень на газоносність вугільної товщі, було проведено аналіз зміни цього показника у висячому та лежачому крилах найбільшого консидементаційного скиду - Богданівського, а також постсидиментаційного скиду - Повздовжнього.

Богданівський скид в межах району простягається з північного-заходу на південний схід з амплітудою зміщення 265-340м, та кутом падіння 50° за азимутом від 10° до 45° , характеризується зростанням амплітуди у східному південно-східному напрямку. У висячому північно-східному крилі Богданівського скиду знаходяться поля шахт ім. Героїв Космосу та Західнодонбаська, у лежачому південно-західному крилі поля шахт Благодатна, Тернівська, Самарська.

У висячому крилі в межах шахти ім. Героїв Космосу встановлено ряд середньоамплітудних скидів, які є апофізами великого скиду і орієнтовані під різними кутами до його зміщувача. Газоносність пласта c_{10}^B коливається від 4 до $12 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. Переважають значення від $7-9 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. Газоносність понад $9 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ відмічена у центрі шахтного поля та у південно-західній його частині поблизу скиду. Мінімальна газоносність вугільного пласта ($2-4 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$) зафіксована у крайній західній частині поля поблизу Богданівського скиду. У регіональному плані газоносність зростає у південно-західному напрямку. Локальні відхилення газоносності від регіонального фону зафіксовані на трьох ділянках (Рис. 1). Від'ємна, південно-східна співпадає з положенням локальної антиклінальної складки, друга північно-західна співпадає з положенням локальної антиклінальної складки та серії скидів, які є відгалуженнями Богданівського скиду. Позитивна газова аномалія розташована на півдні шахтного простягається паралельно зміщувачу Богданівського скиду.

Газоносність північно-західної частини поля шахти Західнодонбаська характеризується високими показниками $6-17 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$, середні значення $8-14 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. Максимальне значення зафіксоване у південно-західній частині поблизу Богданівського скиду. Вздовж скиду спостерігається низка невеликих за розміром аномалій підвищених значень газоносності від 6 до $12 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. У регіональному плані газоносність вугільного пласта c_8 зростає у північно-західному напрямку. На карті локальних відхилень газоносності від регіонального фону чітко простежується вздовж Богданівського скиду дві додатні аномалії, велика південно-західна $6 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ та невелика $2 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ центральна. Зіставляючи карти локальних відхилень газоносності та локальних структур вугільного пласта видно, що ці аномалії по площі співпадають з локальними антиклінальними складками.

Південно-східна частина поля шахти Західнодонбаська характеризується середньою газоносністю 4-14 м³/т.г.м. По мірі наближення до Богданівського скиду (св. НЗ -344) відмічається підвищення газоносності.

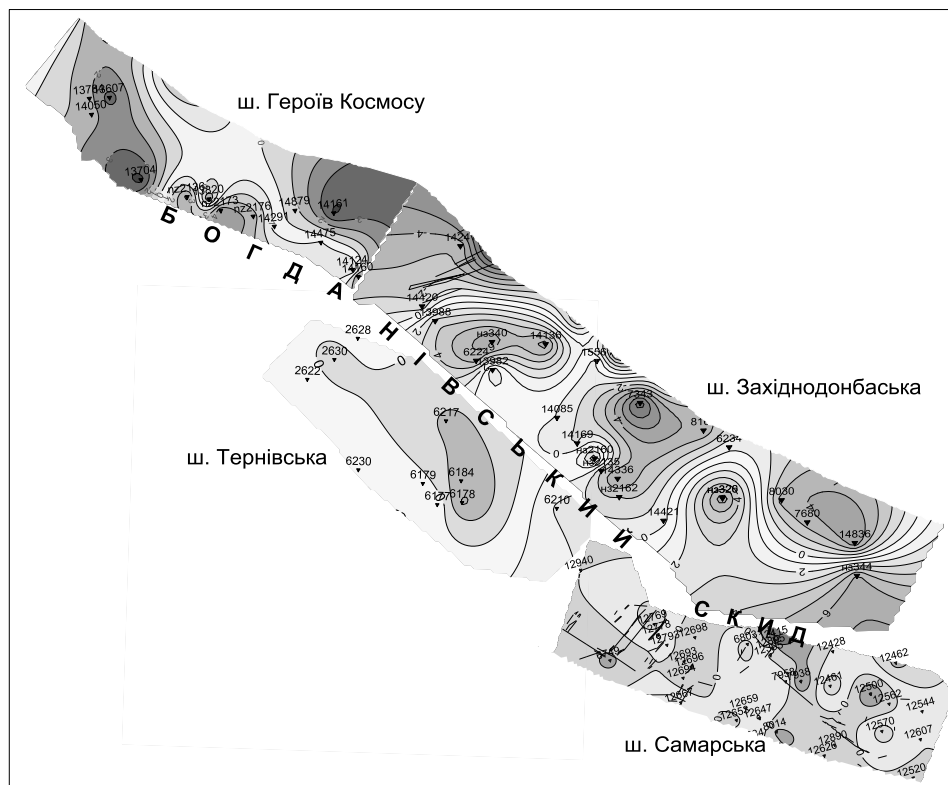


Рис. 1 – Карта локальних відхилень газоносності вздовж консидиментаційного Богданівського скиду

Зростання регіональної складової газоносності по пласту с₈ відбувається у північно-західному напрямку. На карті локальних відхилень від регіонального фону, у точці розщеплення Богданівського скиду фіксується додатна аномалія 6 м³/т.г.м. Від’ємних аномалій у цій частині шахтного поля немає.

У лежачому крилі Богданівського скиду на полі шахти Благодатна газоносність вугільного пласта с₇ коливається у межах 5-8 м³/т.г.м. та зростає у північно-північно-східному напрямку, що співпадає з зростанням глибини залягання вугільного пласта.

В межах шахти Тернівська загальна газоносність по пласту с₆ коливається у межах 1-6 м³/т.г.м., середні значення 1-2,5 м³/т.г.м. Середньоамплітудний Тернівський скид розбиває площу шахтного поля на дві частини південну та північну. Він супроводжується сіткою опірюючих малоамплітудних апофіз. Північне висяче крило скиду характеризується низькими показниками газоносності 1-2,5 м³/т.г.м., підвищення показника відбувається у південному напрямку по мірі наближення до Тернівського скиду та у північно-східному (св. 6210) при наближенні до Богданівського скиду. Мінімальне значення газоносності 0,86 м³/т.г.м. зафіксовано у центральній частині крила (св.6178). У

регіональному плані зростання газоносності висячого крила Тернівського скиду відбувається у південно-західному напрямку.

Поле шахти Самарська по пласту c_4 характеризується низькими показниками газоносності 1-5 м³/т.г.м. Максимальні значення 5 м³/т.г.м. (св. 12462) та 4 м³/т.г.м. (св. 12769) відмічені у північно-східній частині у близькості до скиду. Регіональне зростання показників газоносності відбувається у північно-східному напрямку. На карті локальних відхилень газоносності вздовж північно-східної границі, фіксуються додатні та від'ємні аномалії. Найбільша від'ємна аномалія -3 м³/т.г.м. зафіксована св.12415, в зоні малоамплітудних порушень. Положення додатних - західної 1,5 м³/т.г.м. та східної 2 м³/т.г.м. співпадають з локальними підйомами.

Отже, вугільні пласти висячого крила Богданівського скиду (шахти ім. Героїв Космосу та Західнодонбаська) характеризуються більшою газоносністю ніж пласти лежачого крила (шахти Тернівська, Благодатна, Самарська). Це обумовлено більшою глибиною залягання вугільних пластів. Вугільні пласти лежачого крила, залягають на невеликій глибині, часто обводнені, та значно більше порушені мало- та середньоамплітудними розривами, тому є більш дегазованими. Локальні аномалії газоносності розташовуються вздовж Богданівського скиду. Додатні аномалії змінюються на від'ємні на невеликих відстанях. Таким чином, конседиментаційний Богданівський скид суттєво впливає на перерозподіл газів. Але цей вплив неоднозначний. Вздовж скиду на відносно невеликих відстанях концентруються, як зони з підвищеними значеннями газоносності, так і зниженими.

Повздовжній скид сформувався в період інверсії геотектонічного режиму. Він простягається у південно-східному напрямку з неузгодженим падінням площини зміщувача. Амплітуда зміщення 50-165м, падіння зміщувача південно-західне під кутом 60-70°. В обох крилах вздовж скиду зафіксовано низку середньоамплітудних та малоамплітудних скидів.

У висячому південно-західному крилі Подовжнього скиду розташоване поле шахти ім. Сташкова, у лежачому північно-східному крилі поле шахти Дніпровська.

Газоносність пласта c_{10} в лежачому крилі коливається у межах 1,5-7,6 м³/т.г.м. Максимальні значення 7,6 м³/т.г.м. відмічено у північно-західній частині (св. нз-2930, нз-2675) та північному-сході 4,5 м³/т.г.м. (св. 13635). Регіональна складова газоносності вугільного пласта c_{10} зростає у західному напрямку, по мірі наближення до зони стику двох розривів Богданівського та Повздовжнього. На карті локальних відхилень газоносності біля Повздовжнього скиду (Рис. 2) фіксуються незначні аномалії.

Від'ємна аномалія -1,5 м³/т.г.м. (св. 6730) знаходиться у зоні стику розривів які дегазують товщу, центральна від'ємна -1,5 м³/т.г.м. (св. 12453) пов'язана з склепінням антиклінального вигину та зоною малоамплітудної порушеності. Невелика додатна аномалія 1 м³/т.г.м. (св.2930) розташована у північно-західній частині поля і співпадає з локальною синклінальною складкою, яка продовжується на полі шахти Західнодонбаська. Друга додатна аномалія 1,5

$\text{м}^3/\text{т.г.м.}$ (св.12420) знаходиться на схід від від'ємної та співпадає з крилом локального вигину.

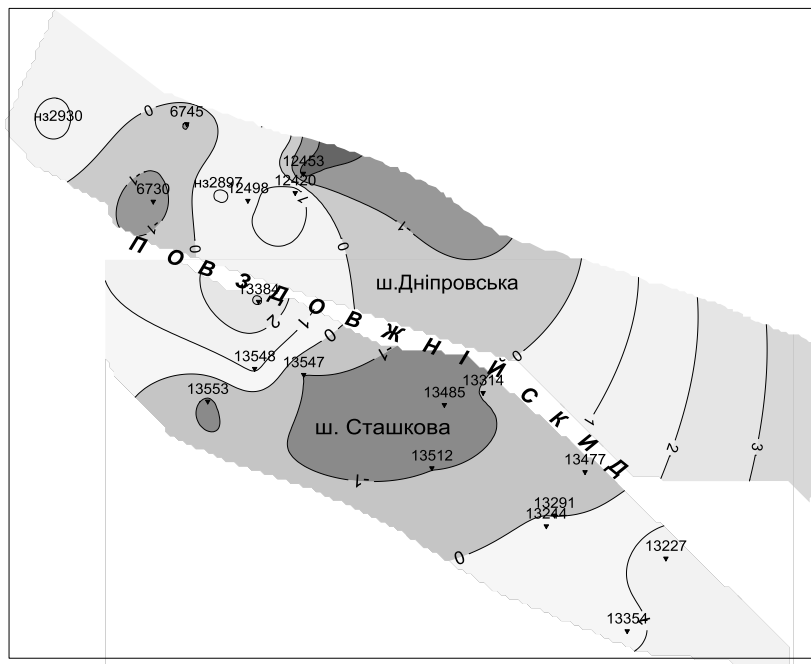


Рис. 2 – Карта локальних відхилень газоносності вздовж постседиментаційного Повздовжнього скиду

Показники газоносності на полі шахти ім. Сташкова по пласту c_8 коливаються $0,8-5,5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$, в середньому $1,5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. Мінімальні значення відмічено у східній та південно-східній частині шахтного поля (св. 13512, 13354). По мірі наближення до Повздовжнього скиду показник газоносності зростає св. 13384 до $5,5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$. Регіональна складова газоносності зростає у північному напрямку разом з глибиною занурення товщі. На карті локальних відхилень фіксуються одна велика по площі від'ємна $-1,5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ (св.13485) у центральній частині шахтного поля та дві додатні у східній $1,5 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ (св. 13227) та північній частині $3 \text{ м}^3/\text{т.г.м.}$ (св. 13384). При аналізі карти локальних структур видно, що від'ємна аномалія знаходиться у південно-східному крилі локальної антиклінальної складки, яка сформувалася поблизу Повздовжнього скиду. Східна додатна аномалія знаходиться у сідловині між локальними складками. Північна додатна аномалія знаходиться у крилі антиклінальної складки.

Отже, аномалії локального відхилення газоносності на крилах Повздовжнього скиду є незначними і не мають широкого розповсюдження. Негативна аномалія у лежачому крилі, яка займає центральну частину шахти Дніпровська, має своє продовження і на полі шахти ім. Сташкова, незважаючи на те що їх розділяє Подовжній скид (Рис. 2). Така картина характерна і для додатних аномалій. Таким чином, Повздовжній постседиментаційний скид не має суттєвого впливу на перерозподіл газів та формування аномалій локального відхилення газоносності.

Висновки. Регіональні скиди Західного Донбасу консидементаційний Богданівський та постсидементаційний Повздовжній по різному впливають на перерозподіл газів у вугільних пластах. Консидементаційний скид суттєво впливає на перерозподіл газів. Але цей вплив неоднозначний. Вздовж скиду на відносно невеликих відстанях концентруються, як зони з підвищеними значеннями газоносності, так і зниженими. Постсидементаційний скид не має суттєвого впливу на перерозподіл газів. Аномальні значення газоносності з ним не пов'язані.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ершов В.З., Добриницкий С.И., Дубик З.Г. Консидементационные тектонические разрывы в Западном Донбассе. // Геологический журнал. – 1973. – Т.33. - №6. – С. 29-41.
2. Нагорный Ю.Н., Глазова А.М. Об особенностях формирования разрывов Западного Донбасса/ Наук. вісник НГУ.-2005.-С.46-48.

УДК 622.831.27

д.т.н., проф. И.В. Антипов,
асп. Нагорная Е.Д.

НОВАЯ ВЫСОКОТОЧНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ШАГА ПЕРВИЧНОЙ ПОСАДКИ КРОВЛИ

Проаналізовано підходи до вирішення проблеми управління станом гірничого масиву в очисних вибоях. Представлено новий підхід до математичного моделювання та високоточного розрахунку шагу первинної посадки основної покрівлі в очисних вибоях. Наведено результати досліджень щодо прогнозування шагу первинної посадки основної покрівлі в 6-й західній лаві пласта l_4 ПАТ "Шахта ім. О.Ф.Засядька".

NEW HIGH-PRECISION MATHEMATICAL MODEL OF THE FIRST ROOF CAVING

Approaches to a problem solution of longwall massif control are analyzed. The new approach to mathematical modeling and high-precision calculation is presented. Results of forecasting researches to a step of the first roof caving step in the 6th western longwall of l_4 bed of A.F.Zasjadko mine are resulted.

В 1878 г. швейцарский геомеханик А.Гейм опубликовал первую научную гипотезу о силах, действующих в нетронутом горном массиве. Согласно его гипотезе горное давление формируется под тяжестью толщи пород. Давление в нетронутом массиве действует по всем направлениям гидростатически и по абсолютной величине. Гипотеза А.Гейма о напряжениях в ненарушенном массиве на протяжении прошедшего столетия не была опровергнута и находит отражение в трудах специалистов в области горной геомеханики.

В 1908-1912 г.г. М.М.Протоdjаконов разработал и проверил на практике новую теорию горного давления [1]. Согласно его представлениям вся вышележащая толща не может давить на крепь, т.к. форма свода определена в условиях собственного равновесия. Крепь испытывает давление пород, обрушившихся в пределах свода, исходя из площади параболы и объемной