

ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ І ДЕФОРМАЦІЙ ПІСКОВИКІВ ПОЛЯ ШАХТИ «КАПІТАЛЬНА» (ДОНБАС)

Альо́хін Ві́ктор Іва́нович

Доктор геологічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри ГТІ
Донецький національний технічний університет

Ішков Валерій Валерійович

кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент
Національний ТУ «Дніпровська політехніка»
старший науковий співробітник
Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України

Лисенко Сергій

студент
Донецький національний технічний університет

Площа досліджень розташована в Красноармійському геолого-промисловому районі Донбасу на полі шахти «Капітальна» в районі містечка Новоекономічне. Об'єктом досліджень були відслонення пісковиків верхнього карбону в басейні річки Казенний Торець.

Актуальність досліджень обумовлена тим, що склад відкладень цих відслонень і особливості деформацій та тектонофізичні умови їх формування слабо вивчені. Важливий і цікавий той факт, що пісковики південної ділянки площі досліджень знаходяться у висячому крилі Глибокоярського скиду і безпосередньо примикають до його шовної зони.

Взагалі особливості деформацій и поля палеонапружень відкладень кам'яновугільного віку в Красноармійському геолого-промисловому районі потребують всебічного та детального вивчення. Раніше за статистичними підрахунками були встановлені найбільш поширені системи малоамплітудних розривів у вугільних пластах району [1]. Вони поділені на два кінематичні типи – скиди і насуви, при чому скиди значно переважають і утворюють субширотні системи простягання переважно північного напрямку падіння. Присутні, але слабо проявлені, дві діагональні системи. Насуви більш різноманітні за напрямками простягання і падіння. Це дві субширотні системи з кутами падіння близько 45°, одна субмеридіональна та одна діагональна система. Звертає на себе увагу відсутність зсувів, скидо-зсувів та підкидо-зсувів в результатах досліджень вугільних пластів.

Іншими авторами за результатами спеціальних тектонофізичних досліджень розривної тектоніки поля шахти «Краснолиманська» були встановлені скидо-зсуви і навіть чисто зсувні розривні дислокації [2]. В останні

років в гірничих виробках у вугільних пластах поля шахтоуправління «Покровське» також виявлені малоамплітудні скидо-зсуви [3].

В 2020 році були виконані перші дослідження відслонень пісковиків поблизу містечка Новоекономічне на правому березі річки Казенний Торець. За результатами досліджень тектонічних тріщин з дзеркалами ковзання були виявлені системи розривних дислокацій різних кінематичних типів. Серед цих систем переважали тектонічні тріщини скидо-зсувного типу (57%). Доволі значну кількість розривних дислокацій складали звичайні зсуви (16%) [4].

В наступні роки нами були проведені в східній частині поля шахти «Капітальна» більш детальні дослідження відслонень пісковиків вздовж берегів річки Казенний Торець та її лівої притоки. На двох ділянках у відслоненнях гірських порід вивчався склад і структурно-текстурні особливості пісковиків, досліджувалися тектонічні тріщини та малоамплітудні розриви. Дослідження розривних дислокацій виконувалося з масовими вимірами елементів залягання тріщин та їх дзеркал ковзання, борозн та штрихів на дзеркалах ковзання. Встановлювалися системи розривних дислокацій та їх кінематичні типи, проводилася реконструкція полів палеонапружень. Були відібрані зразки порід, з яких виготовлені шліфи для точного визначення мінерального складу і мікрODEформацій під мікроскопом.

Основні особливості геологічної будови і розташування ділянок досліджень показано на рисунку 1. Ділянка № 1 розташована на правому березі річки Казенний Торець на північ від автомобільної дороги на місто Константи́нву в зоні впливу Глибокоярського скиду. За геологорозвідувальними даними цей розлом на ділянці має простягання $325-330^\circ$ і падіння в північно-східному напрямі під кутами $75-80^\circ$.

У відслоненнях берегів річки спостерігаються виходи пісковиків з прошарками гравелітів та зрідка лінзами аргілітів, збагачених органікою. Падіння пісковиків ближче до долини річки і шовної зони розлому складає $25-35^\circ$ в північно-східному напрямі. На відстані 100 м в тому ж напрямі і з віддаленням від розлому кути падіння порід зменшуються до $8-10^\circ$.

Пісковики мають жовто-сірий колір, середнє і крупнозернисту структуру та шарувату і косо-шаруваті текстури. Остання текстура свідчить про нестабільну прибережну зону формування осаду. В стратиграфічному плані пісковики належать до верхньої частини ісаєвської світи верхнього карбону C_3^1 і розташовані нижче шару вапняку O_1 , який маркує підосхву авіловської світи C_3^2 (рис. 1).

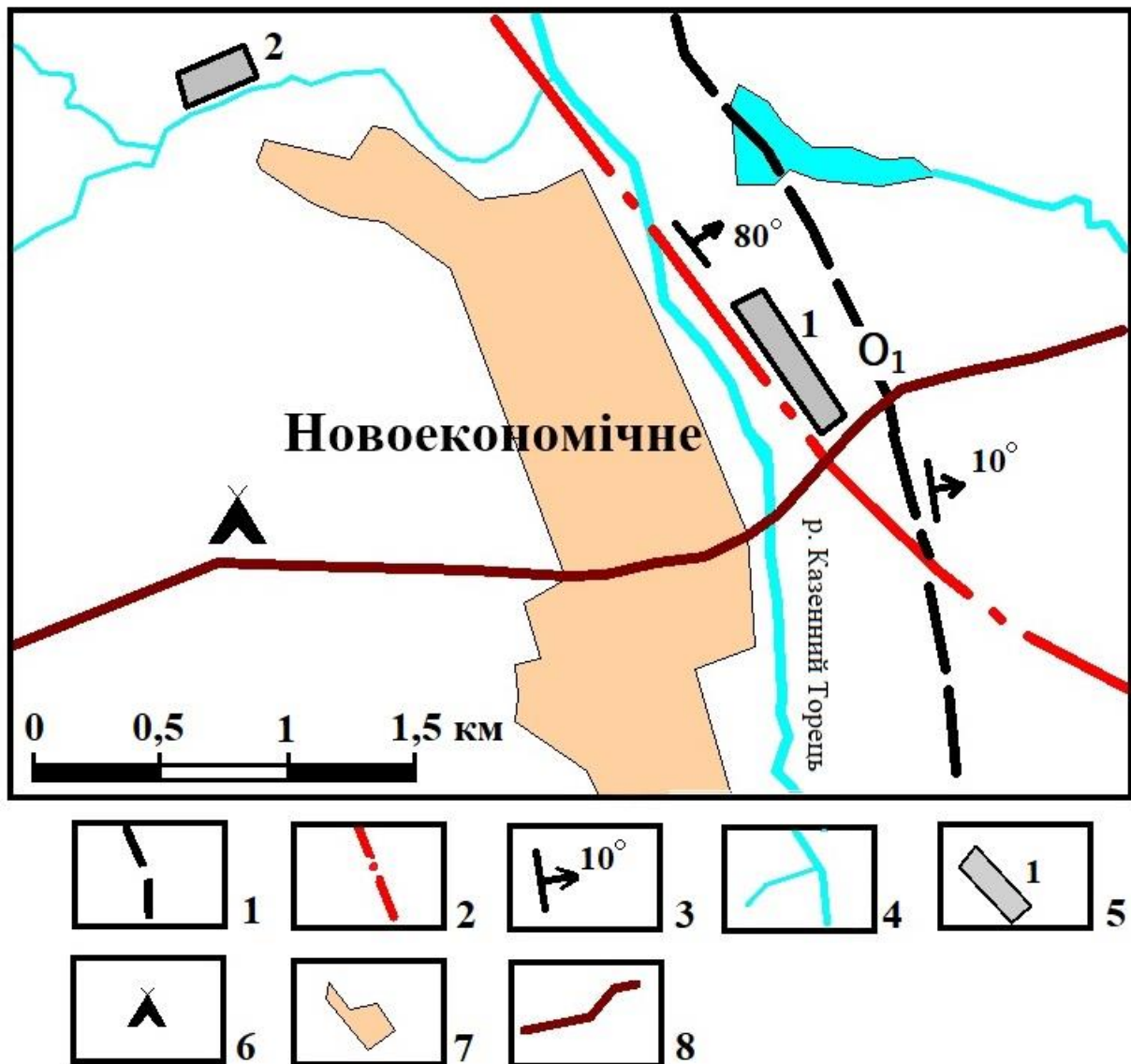


Рисунок 1. Геологічна схема площі досліджень пісковиків.

1 - пласт вапняку O_1 ; 2 - Глибокоярський скид; 3 – напрями і кути падіння гірських порід і розривного порушення; 4 – мережа річок; 5 – ділянки досліджень та їх номери; 6 - шахта «Капітальна»; 7 – населений пункт; 8 – автомобільна траса.

За мікроскопічними дослідженнями шліфів з пісковиків встановлено, що за мінеральним складом пісковик є олігоміктовим, полевошпатово-кварцовим, погано сортованим різнозернистим, середньо- і крупнозернистим. У складі уламкового матеріалу спостерігаються переважно зерна кварцу різного ступеню обкатаності, переважають кутасті зерна, причому ступінь обкатаності уламків кварцу зростає у сплюснених зернах, що в цілому свідчить про прибережну зону седиментації.

Вміст уламків інтенсивно пелітизованого полісинтетично здвоєного плагіоклазу в площині шліфу становить біля 8 %. За своїми кристалооптичними властивостями уламки плагіоклазу відповідають олігоклазу з анортитовим

міналом в 13%, а за своїм гранулометричним складом відносяться до середньозернистих. Спостерігаються поодинокі уламки крем'янистого сланцю, які добре обкатані і відповідають середньозернистій фракції.

Структура цементу порова, тонкозерниста. У складі цементу загалом переважають гідроокиси заліза (гідрогетит) (62 - 64%), лусочки серициту становлять 37-39%. Фіксується суттєве збільшення вмісту гідрооксидів заліза у напрямку до тектонічної тріщини (край шліфа, рис. 2), яке на окремих ділянках становить 98%.



Рисунок 2. Зовнішній вигляд шліфа № 6н (відбите світле, збільшення x9).

1 – прилегла ділянка до дзеркала ковзання тектонічної тріщини з максимальною концентрацією гідрооксидів заліза, гетита і гематита та зоною інтенсивних мікродеформацій в різних формах проявів, а також ділянка інтенсивних мікродинамічних проявів і катаклазу.

На ділянці № 1 досліджені тектонічні тріщини з вимірами їх елементів залягання. З використанням комп'юторної програми «Fabric 8» виконаний статистичний аналіз напрямків простягання тріщин з побудовою троянд-діаграм. За даними вимірами 135 тріщин встановлені кілька систем тріщин, визначені їх співвідношення з Глибокоярським скидом (рис. 3, а,б).

Досліджений також склад заповнень тріщин і їх вплив на бокові породи. Встановлено систему тріщин простягання Глибокоярського скиду (330-335°), по якій найбільш поширені гідроокиси заліза (рис. 3б). До цих тріщин приурочені зони насичення бокових порід окисами заліза на відстань до 5 см (рис. 4). Самі тріщини мають падіння на південний захід (зворотній від падіння розлому). Ці факти вказують на те, що закладалися тріщини цієї системи як структури відриву до Глибокоярського скиду.

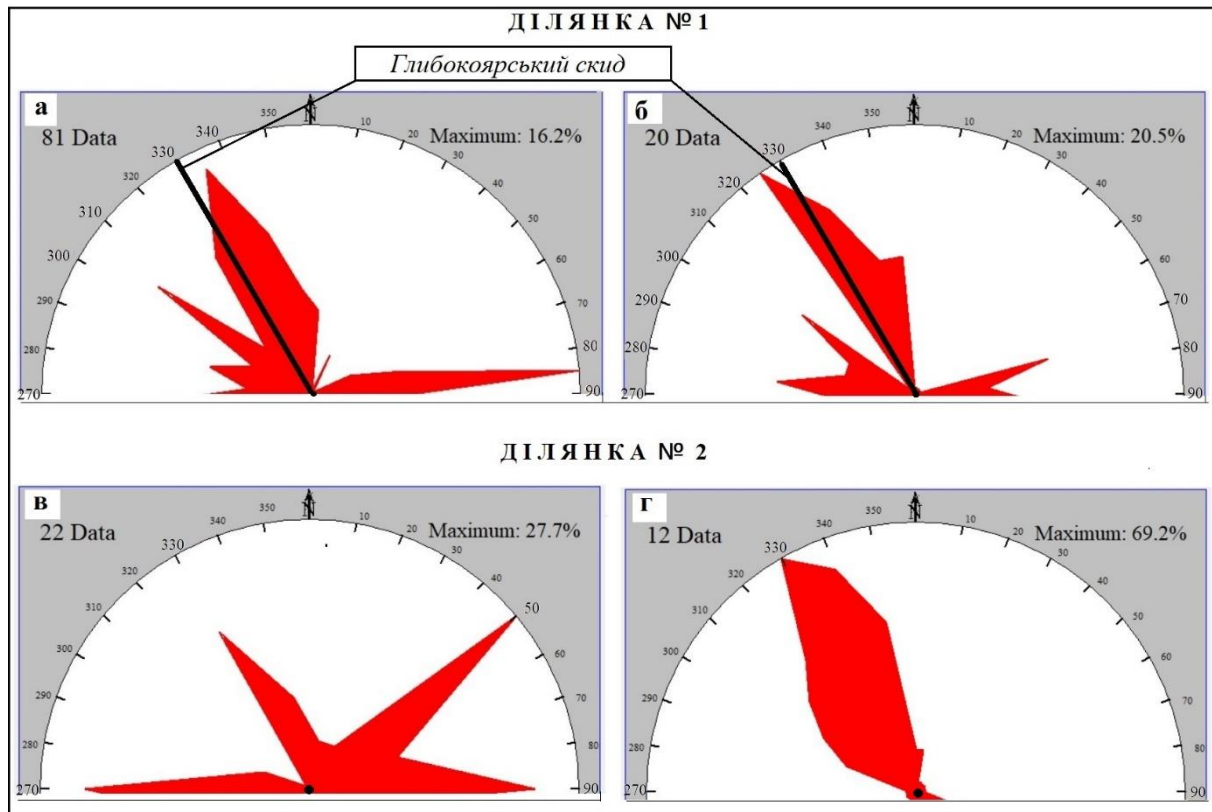


Рисунок 3. Троянди-діаграми простягань систем тектонічних тріщин з дзеркалами ковзання у відслоненнях пісковиків.

а – всі крутопадаючі тектонічні тріщини в зоні впливу Глибокооярського скиду; б – системи тріщин з гідроксидами заліза в зоні впливу Глибокооярського скиду; в – системи крутопадаючих тектонічних тріщин у відслоненнях ділянки № 2; г – системи похилих тектонічних тріщин у відслоненнях ділянки № 2.



Рисунок 4. Гідроксиди заліза в тектонічних тріщинах і бокових породах

На ділянці досліджень проведені реконструкції полів палеонапружень в пісковиках з використанням кінематичного тектонофізичного методу [5, 6] і комп'юторної програми «Win Tensor» [7]. В результаті реконструкції встановлено поле скидового кінематичного типу з розтягненням в північно-східному напрямі (рис. 5а), в якому формувався Глибокоярський скид і тріщини відриву до нього (система 330-335°). Саме в цьому полі ці розривні дислокації були відкриті для міграції глибинних вод з підвищеним вмістом заліза.

За тектонофізичними дослідженнями дзеркал ковзання по півці гідроокисів заліза на її поверхні встановлені штрихи ковзання скидо-зсувного та скидового типу. Цей факт вказує на наявність активізації розлому і рухів по тектонічним тріщинам в більш пізній час в полях зсувного і скидо-зсувного типу. Такі поля встановлені в результаті реконструкцій в програмі «Win Tensor» (рис. 5б, в). Зсувне поле характеризується додатковим розтягненням в північно-східному напрямі (в хрест розлому), що також сприяло міграції глибинних вод по розривним дислокаціям системи Глибокоярського скиду (рис. 5б).

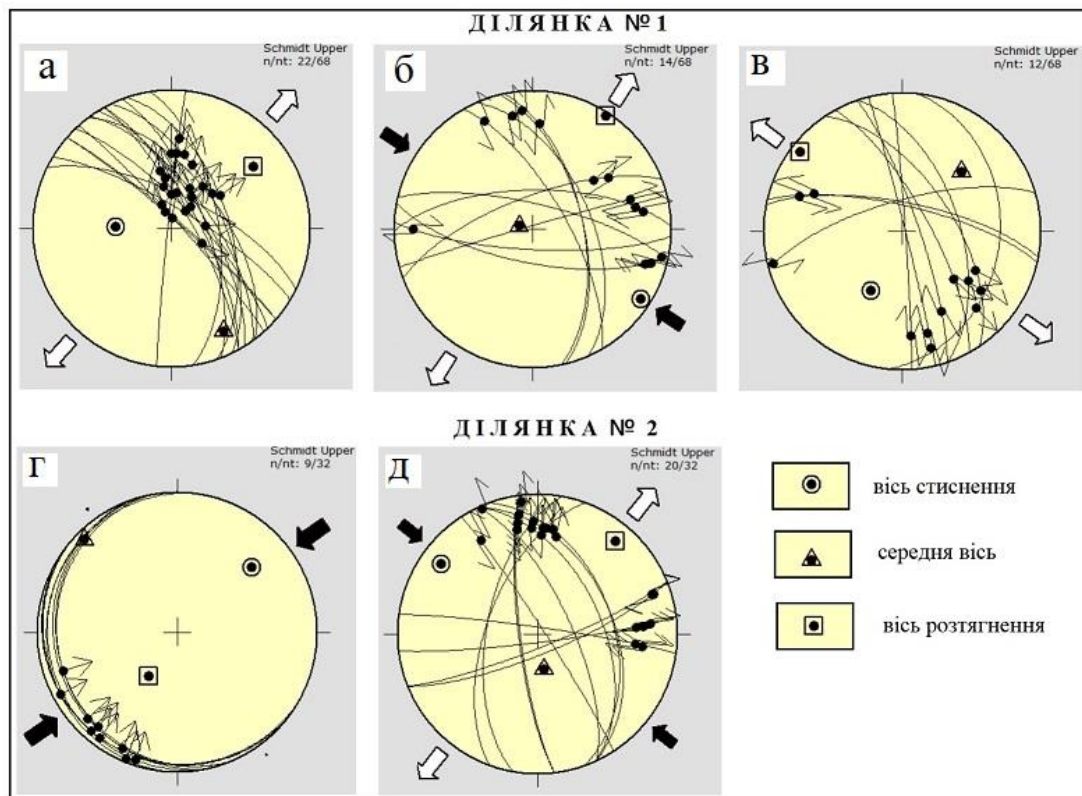


Рисунок 5. Стереограми полів палеонапружень на ділянках досліджень а – поле скидового типу; б – поле зсувного типу; в – поле скидово-зсувного типу; г – поле підкидового типу; д – поле зсувного типу

Ділянка № 2 розташована на відстані більше 2км від ділянки № 1 і на доволі великій відстані від Глибокоярського скиду (рис. 1). Породи на ділянці представлені перешаруванням пісковиків та алевролітів з невеликими прошарками аргілітів. Простягання порід в основному в напрямі 330°. Падіння порід похиле під кутами 8-15° в північно-східному напрямі.

Крутопадаючі тектонічні тріщини системи простягання 330° і падіння на північний схід тут також присутні, але переважають системи широтного та північно-східного простягання по азимуту 50° (рис. 3в).

На ділянці добре проявлено зсувне поле палеонапружень, яке подібне до зсувного поля ділянки № 1 (рис. 5б, д). Це може свідчити про регіональний рівень поля такого типу. Також встановлено підкидове поле (рис. 5г), яке за віком може бути старішим за зсувне і відповідати за формування головних насувів району досліджень.

Висновки. У вугленосній товщі Красноармійського геолого-промислового району дуже поширені скидо-зсувні і зсувні розривні дислокації. Всі системи розривних структур після закладання проходили кілька етапів активізації, що показують результати досліджень зони дислокацій Глибокоярського скиду. Встановлені поля палеонапружень, в яких в умовах розтягнення масиву і в певних системах розривних дислокацій активно фільтрувалися і змінювали склад порід глибинні води, насичені залізом. Отримані дані можуть використовуватися при прогнозуванні підтоплень гірничих виробок шахтних полів.

Список літератури

1. В.В. Лукінов, В.Ф. Приходченко, М.В. Жикаляк, О. В. Приходченко. Методи прогнозу гірничо-геологічних умов розробки вугільних родовищ: навч. посіб. Дніпро: НГУ, 2016. 216 с.
2. Павлов И.О., Корчемагин В.А., Сухинина Е.В. Поля напряжений и особенности разрывной тектоники шахтных полей Красноармейского района Донбасса. Наукові праці УкрНДМІ НАН України. 2009. № 5. С. 181–188
3. Можаровський С. Ю. Деякі особливості геологічних порушень на полі ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське». Проблеми розвитку гірничо-промислових районів: збірник наукових праць III Міжнародної конференції . – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2020. С. 75-80.
4. В.І. Альохін, В.Р. Дубосарський, Є.В. Ростовська. Особливості дислокацій пісковиків в зоні впливу Глибокоярського скиду на полі шахти «Капітальна». Наукові праці ДонНТУ. Серія: «Гірничо-геологічна». 2020. № 1(23)-2(24). С. 7-15.
5. Гинтов О. Б. Полевая тектонофизика и ее применение при изучении деформаций земной коры. Киев: Феникс, 2005. 572 с.
6. Angelier, J. Fault Slip Analysis and Paleostress Reconstruction. Continental Deformation. 1994. 4. P. 101-120.
7. Devlaux D., Sperner B. New aspects of tectonic stress inversion with reference to the TENSOR program. Geological Society, London, Special Publications. 2003. 212. P. 75–100.