

**Слободян М.О., студент 1 курсу ОР «бакалавр», групи ГР-25-1,
Темченко А.Г., д.т.н., проф. кафедри гірничих технологій
та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.,
Державний університет «Житомирська політехніка»**

ВПЛИВ ТЕКТОНІЧНИХ ПОРУШЕНЬ НА УМОВИ ЗАЛЯГАННЯ ПОКЛАДІВ КОРИСНИХ КОПАЛИН ТА ЇХ РОЗРОБКУ

Вплив тектонічних порушень є одним із чинників, що визначають морфологію та технічні умови розробки родовищ корисних копалин. У процесі геологічного розвитку земної кори відбувалися численні тектонічні рухи, які спричинили утворення розломів, зсувів, складок, тріщин та інших структурних деформацій. Тектонічні рухи - це механічні переміщення в земній корі та у верхній мантії, викликані зміною структури геологічних тіл внаслідок процесів, які відбуваються в надрах. Основними причинами тектонічних рухів вважаються конвективні течії в мантії. Вони виникають завдяки розігріву під час розпаду природних радіоактивних елементів і гравітаційної диференціації речовини. Ці порушення змінюють первинне залягання пластів, ускладнюючи геологічну будову родовищ і створюючи додаткові виклики для гірничої промисловості. Наприклад, у районах з інтенсивною тектонічною активністю поклади можуть бути розірвані на окремі блоки, зміщені на значні глибини або нахилені під кутами, що ускладнює їх виявлення та розробку. Особливо це стосується родовищ вугілля, руд кольорових металів, нафти та газу, де навіть незначні зміщення можуть призвести до втрати цілісності продуктивних горизонтів.[5]

Тектонічні процеси суттєво впливають на умови залягання пластових покладів, таких як кам'яне вугілля, солі чи гіпс. Під впливом складчастих рухів пласти можуть набувати крутих падінь, розриватися, повторюватися у розрізі, що ускладнює прогноз їхньої потужності й просторового поширення. У зонах інтенсивної дислокації можливі суттєві зміни товщини продуктивних горизонтів, вони можуть як потовщуватися внаслідок накопичення уламкового матеріалу, так і різко зменшуватися в зонах розломних зсувів. Для рудних родовищ це означає, що продуктивні рудні тіла можуть бути зміщеними на десятки або навіть сотні метрів, утворювати розірвані ділянки, що вимагають детальної структурно-геологічної пояснення перед розвідкою та розробкою.[3]

Самі порушення впливають не лише на геометрію покладів, але й на фізико-механічні властивості гірських порід. У зонах розломів породи часто роздроблені, тріщинуваті, зниженої міцності, що підвищує ризик обвалів, проривів води або газу під час проходки гірничих виробок. Дані умови вимагають застосування спеціальних технічних рішень: посиленого кріплення, гідроізоляції, вентиляції, а також постійного геомеханічного моніторингу. Крім того, тектонічні порушення можуть бути каналами для флюїдів, що сприяє вторинному збагаченню або виносу корисних компонентів, змінюючи якісний склад корисної копалини. Наприклад, у зонах розломів часто спостерігається підвищена концентрація золота, срібла, урану, що має важливе значення для прогнозування перспективних ділянок.[1]

У регіонах з тектонічною історією (кілька стадій стиснення та розтягування) золото мобілізується та перевідкладається багаторазово. Це означає, що родовища формуються під впливом різних фаз напруження. Значні родовища золота, пов'язані з глибоким перетинанням розломів та інтенсивною магматичною, метаморфічною та тектонічною діяльністю, що робить його дуже перспективним для видобутку.[2]

Сильно тріщинуваті та роздроблені зони є потенційно небезпечними для будівництва шахт і кар'єрів через можливість раптових обвалів, підвищених водоприпливів і нестабільності бортів. У підземних гірничих виробках такі зони часто вимагають додаткового кріплення, цементації або дренажу. При чому ж, роздріблені породи легше піддаються проходці, що зменшує витрати на підривні роботи. У бурінні свердловин розломні ділянки можуть призводити до ускладнень, для прикладу, це може бути і поглинання бурового розчину, і викривлення стовбура, і підвищений знос бурового інструменту. Все це потребує спеціальних технологічних рішень, таких як застосування інгібуючих розчинів, стабілізаторів або методів телеметрії для точної орієнтації свердловин.[1]

Тектонічні структури є базовим орієнтиром у геолого-розвідувальних роботах. Розломні системи дозволяють прогнозувати положення рудних тіл, встановлювати зони мінералізації, визначати перспективні ділянки для пошуків як корисних копалин твердих руд, так і нафти та газу. Сучасні

методи, такі як сейсморозвідка, геофізичні профілювання, 3D-моделювання та дистанційне зондування, дають змогу детально простежити геометрію тектонічних порушень і з високою точністю відновити тектонічну історію району. Наприклад, у Карпатському регіоні України складна тектонічна будова зумовлює необхідність адаптивного підходу до розробки нафтогазових родовищ, з урахуванням складчасто-розломної системи. У Донбасі численні тектонічні порушення ускладнюють видобуток вугілля, вимагаючи зонального підходу до проектування шахт і кар'єрів.[4]

Українські структурно-тектонічні одиниці також демонструють зв'язок між розломами та корисними копалинами. На прикладі Хмельницької тектонічної зони видно, що глибокі розломи визначають напрямок рудних жил, розташування корисних копалин. Це підтверджує універсальність тектонічного контролю. Він розташований у своїй південно-західній частині (Бердичівське підняття), на перетині трьох глибоких розломів. Згідно з комплексною геолого-геофізичною інтерпретацією цих даних, характер мінімуму зумовлений проявом локального осередку протерозойського кислого магматизму серед гранітоїдів Бердичівського комплексу, представленого грибоподібним масивом гранатових лейкогранітів біотитового складу, що простягається до глибини 15 км, тобто до зони існування можливого гранітного розплаву.[5]

Узагальнюючи дані тектонічних порушень на умови залягання та розробку корисних копалини, необхідно розуміти, що при складній блоковій або складчасто-розривній будові, де є неправильне розуміння або інтерпретування структури може призвести до помилок у визначенні запасів, виборі місця для буріння або плануванні кар'єрного поля. І в складних тектонічних районах, ці значення мають усі елементи структури: характер та амплітуда розривів, орієнтація площин зсувів, інтенсивність тріщинуватості. Таким чином, тектонічні порушення є не лише геологічним фактором, а й важливим інженерним параметром, що визначає ефективність, безпеку та економічну доцільність розробки родовищ. Їх врахування є обов'язковим при складанні техніко-економічного обґрунтування, проектуванні гірничих підприємств та оцінці запасів.

Список використаної літератури:

1. El Gout, R., Khattach, D. & Houari, MR. Tectonic control of mineralization in the Taourirt–Oujda Corridor–Horst belt (north-eastern Morocco): geophysical evidence. *Arab J Geosci* 8, 987–1001 (2015). <https://doi.org/10.1007/s12517-013-1239-0>
2. Herrington, R.J., Brown, D. (2011). The Generation and Preservation of Mineral Deposits in Arc–Continent Collision Environments. In: *Arc-Continent Collision. Frontiers in Earth Sciences*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-88558-0_6
3. Wei Quan, Tao Xiao, Yuxuan Huang et al. Controls of Multi-stage Tectonic Evolution on Gold Mineralization in Western Guangdong, South China, 21 October 2025, PREPRINT (Version 1) available at Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7612237/v1>
4. Witt, W.K. & Hagemann, Steffen & Miller, John. (2013). TECTONIC AND STRUCTURAL CONTROLS ON LODE-GOLD DEPOSITS: CONTINENTAL- TO DEPOSIT-SCALE.
5. Єнтін В., Гінтов О., Гуськов С., Мичак С., Павлюк О., Залізняк Д. (2025). Хмельницька структурно-тектонічна одиниця та її геолого-геофізична сутність. *Геофізичний журнал*, 47 (4). <https://doi.org/10.24028/gj.v47i4.329385>