

Таблиця 1 – Вимоги до складових гідравлічної програми промивання свердловин

Функції	Обмеження
Руйнувати вибій Очищати вибій від шламу Компенсувати надлишковий пластовий тиск флюїдів Попереджати обвали стінок свердловини Зважувати компоненти розчину і шлам Скидати шлам у відвал Змашувати і охолоджувати долото, бурильний інструмент і устаткування	Не руйнувати долото, бурильний інструмент і устаткування Не розмивати стовбур свердловини Не призводити до поглинань розчину і не піддавати гідророзриву пласти Не погіршувати проникність продуктивних горизонтів Не призводити до високих втрат гідравлічної енергії Не скидати у відвал компоненти бурового розчину Не викликати осипів і обвалів стінок свердловини

**Висновки.** Розглянуто питання проектування досконалої гідравлічної програми циркуляції промивальної рідини, що забезпечить досягнення високих техніко-економічних показників процесу спорудження свердловин.

**Список літератури**

1. Коровяка, Є.А., Ігнатов, А.О. (2020). *Прогресивні технології спорудження свердловин*. Дніпро: НТУ «ДП».
2. Білецький, В.С., Орловський, В.М., Вітрик, В.Г. (2018). *Основи нафтогазової інженерії*. Полтава: АСМІ.

**БУДОВА ТА МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ ГОРІШНЕ-ПЛАВНИНСЬКО-ЛАВРИКІВСЬКОЇ ДІЛЯНКИ**

<sup>1,2</sup>*Ішков В.В., <sup>2</sup>Дрешпак О.С., <sup>2</sup>Березняк О.О., <sup>2,3</sup>Козій Є.С., <sup>1</sup>Пащенко П.С., <sup>2</sup>Чечель П.О., <sup>2</sup>Березняк О.О.*

<sup>1</sup>*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Дніпро, Україна, <sup>2</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна, <sup>3</sup>Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна*

**Анотація.** Встановлено будову та мінеральний склад залізистих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської родовища ділянки. В породах основної підсвіти залізистих кварцитів у розповсюдженні основних мінеральних фаз встановлена як вертикальна, так і горизонтальна зональність. Мінеральними фазами що наявні у всьому об'ємі запасів у межах ділянки є: кварц, магнетит, гематит, карбонати (кальцит, сидерит, доломіт, анкерит), куммингтоніт, рибекіт, слюди (біотит, флогопіт, мусковіт) та сульфіди (пірит і піротин).

**Актуальність** дослідження будови та мінерального складу залізистих кварцитів обумовлена їх промисловим значенням в якості основного ресурсного джерела залізних руд Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки [1].

**Мета досліджень** – встановлення та аналіз будови та мінерального складу залізистих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської родовища ділянки.

**Методи дослідження.** Фактологічною основою роботи були дослідження будови, фізико-механічних властивостей та мінералого-петрографічного і хімічного складу більше ніж 250 проб відібраних із свердловин та кар'єру

Полтавського ГЗК в межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Залізисті кварцити Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки відносяться до одного магнетитового типу залізних руд. За зовнішніми ознаками та мінералого-петрографічним складом вони підрозділяються на два основні різновиди: магнетитові та кумінгтоніт-магнетитові.

Магнетитові кварцити приурочені до підсвіти  $K_2^2$ , кумінгтоніт-магнетитові – до підсвіти  $K_2^3$ . Крім того, у складі підсвіти  $K_2^3$  виділяються ще, так звані, кварц-магнетит-кумінгтонітові та кварц-магнетит-біотитові сланці, які є збідненими магнетитовими рудами.

Магнетитові кварцити у свою чергу, підрозділяються на два літологічні підрізновиди: червоносмугасті та сіро смугасті [1 - 9].

Червоносмугасті магнетитові кварцити в основному складають нижню  $K_2^2$  і верхню  $K_2^3$  пачки підсвіти  $K_2^2$  і є основною корисною копалиною. Зовні це тонкозернисті, щільні й міцні породи, що складаються з чергування прошарків: темних, сталевих-сірих магнетитових, світло-сірих мономінеральних кварцових і темно-вишневих кварцових із включеннями тонкодисперсного гематиту. Потужність рудних прошарків коливається від 0,5 до 5 мм, рідко до 10 мм. Густина червоносмугастих магнетитових кварцитів досить висока. Дійсна густина – один із основних показників, що визначають експлуатаційні характеристики досліджуваних порід, характеризує відношення маси до об'єму порід, взятому у абсолютно щільному стані. Для червоносмугастих магнетитових кварцитів становить 3,30 - 3,58 г/см<sup>3</sup> (в середньому 3,42 г/см<sup>3</sup>). Уявна густина становить 3,46 - 3,62 г/см<sup>3</sup> (в середньому 3,54 г/см<sup>3</sup>). Пористість – 2,44 - 4,69%. Міцність порід висока, межа їх механічної міцності в повітряно-сухому стані паралельно шаруватості в середньому становить 918 - 1616 кг/см<sup>2</sup>, перпендикулярно шаруватості – 1976 кг/см<sup>2</sup>, під кутом до шаруватості – 1590 - 1655 кг/см<sup>2</sup>. Текстура червоносмугастих кварцитів тонкосмугаста, структура рудних прошарків – зросткова, полієдрична, безрудних (мономінеральних, силікатних, збіднених магнетитвмісних) – гранобластова. Головними породоутворюючими мінералами їх є: кварц, магнетит і карбонат ряду доломіту-анкериту. Магнетит утворює зростки розміром від 0,5 до 4,5 мм (30 - 40% породи) і дрібні зерна менше 0,5 мм (до 10 - 15% породи). Червоносмугасті магнетитові кварцити найбільш багаті залізом, у тому числі пов'язаним з магнетитом; збіднені кремнеземом і карбонатами. Вміст загального заліза в червоносмугастих кварцитах від 35% до 40 - 42%, а пов'язаного з магнетитом – від 30% до 35 - 37%. Середній вміст заліза загального по окремих блоках ділянки становить 35,93 - 37,34%, магнетитового – 28,50 - 30,68%, гематитового – 3,36%, силікатного та карбонатного – 4,25%, германію – в середньому 5 - 8 г/т. В інтервалі глибин 300 - 500 м у південній частині ділянки (Горішне-Плавнинське родовище) середній вміст заліза загального зростає до 38%, магнетитового – до 32%.

Сіросмугасті магнетитові кварцити складають середню пачку  $K_2^{22}$  підсвіти  $K_2^2$  і в невеликих кількостях зустрічаються в першій пачці  $K_2^{31}$  підсвіти  $K_2^3$ . Вони складені чергуванням сталєво-сірих магнетитових і майже мономінеральних кварцитових прошарків потужністю від 0,4 до 4 - 5 мм, іноді до 8 мм. Показники їх густини і міцності вищі ніж у червоносмугастих. Дійсна густина (об'ємна вага) становить 3,43 - 3,51 г/см<sup>3</sup> (в середньому 3,46 г/см<sup>3</sup>) Уявна густина (питома вага) 3,51-3,62 г/см<sup>3</sup> (3,55 г/см<sup>3</sup>), пористість – 2,4 - 3,49%. Механічна міцність при стисканні в повітряно-сухому стані паралельно шаруватості в середньому становить 1867 - 2075 кг/см<sup>2</sup>, під кутом до шаруватості – 1393 - 1668 кг/см<sup>2</sup>. Текстура смугаста, часто різко виражена, структура – нематогранобластова, рідше фіброгранобластова; рудні прошарки зазвичай мають зросткову структуру. Мінеральний склад: кварц (40 - 70%), куммінгтоніт (переважно 2 - 5%), магнетит (15 - 35%) і карбонати (анкерит або сидерит) – до 10%. Магнетит сконцентрований у рудних прошарках (до 80%) у вигляді суцільних тонких смуг, складених дрібними зернами, потужністю 0,3 - 0,8 мм, або поліедричних зростків – розміром до 0,5, рідше – 1 мм. Іноді в рудних прошарках (у центральній частині) спостерігаються верстви, представлені, відносно великими (0,1 - 0,2 мм) ідіоморфними зернами магнетиту. Незначна кількість (5 - 7%) магнетиту спостерігається у безрудних (збіднених) прошарках у вигляді дрібних ідіоморфних зерен розміром від сотих до 0,1 мм. У порівнянні із червоносмугастими, сіросмугасті кварцити трохи бідніші залізом, більш збагачені кремнієм і карбонатами. Середній хімічний склад сіросмугастих магнетитових кварцитів представлено в таблиці 6.1. Вміст заліза загального в сіросмугастих кварцитах від 33 до 35%, магнетитового – від 30 до 35-37%. Середній вміст заліза загального в окремих блоках ділянки становить 34,35 - 35,75%, магнетитового – 26,61 - 28,04%, гематитового – 1,77%, силікатного й карбонатного – 5,92%. На глибинах 300 - 500 м у південній частині ділянки (Горішне-Плавнинське родовище) середній вміст заліза загального в сіросмугастих кварцитах збільшується до 35%, магнетитового – до 28%.

Перша (основна) підсвіта  $K_2^2$  залізистих кварцитів залягає згідно на першій сланцевій підсвіті  $K_2^1$  і поділяється на три пачки  $K_2^{21}$ ,  $K_2^{22}$  і  $K_2^{23}$ . Нижня пачка ( $K_2^{21}$ ) представлена переважно червоносмугастими тонкошаровими магнетитовими кварцитами. Найбільш витримана якість зруднення відзначається на ділянці західного крила.

Середня пачка ( $K_2^{22}$ ) в основному складена середньошаровими сірополосчастими, іноді з пропластками червонополосчастих магнетитовими кварцитами. По східному крилу ділянки серед цих кварцитів зустрічаються різновиди, що містять куммінгтоніт. Слід зазначити, що у західному крилі родовища пачка  $K_2^{22}$  характеризується більш різноманітнішим складом. Крім вже перерахованих порід у її складі виділяються окремі лінзи та прошарки куммінгтоніто – магнетитових кварцитів та біотито – куммінгтонітових сланців. Кількість та потужність подібних тіл закономірно зростає у напрямку з півдня на північ.

Верхня пачка ( $K_2^23$ ), як і нижня, складена переважно червоносмугастими тонкошаровими магнетитовими кварцитами. Характерним для західної частини є те що на ділянках зі зниженою рудоносністю пачки ( $K_2^22$ ), верхня пачка, в свою чергу характеризується переважним розвитком сіросмугастих магнетитових, а іноді і біотит-куммингтоніт-магнетитових кварцитів. Для цих порід також є характерним знижений вміст магнетитового заліза. Також треба відмітити, що загалом, породи підсвіти  $K_2^2$  які знаходяться на західному крилі ділянки характеризуються неясносмуговими катакластичними та брекчованими структурами з підвищеними вмістами вторинних мінералів - хлоритів, карбонатів та слюди.

Червоносмугасті магнетитові кварцити пачок  $K_2^21$  і  $K_2^23$  макроскопічно представляють собою тонкозернисті, дуже щільні породи, які побудовані чергуванням рудних сталеві-сірих магнетитових, безрудних сірих та темно-вишневих (збагачених гематитом) кварцових прошарків. Текстура їх різко-смугаста, структура рудних прошарків зросткова, а безрудних – гранобластова. Загальний мінеральний склад: кварц (35-60%), магнетит (30-55%), гематит (2-10%). Часто зустрічаються куммингтоніт, сидерит, кальцит, доломіт, рибекіт, флогопіт і мусковіт. У межах західного крила породи катаклазовані, більш тонкозернисті, окремі прошарки перем'яті та розірвані. Як правило, їх склад відрізняється підвищеними вмістами біотиту, куммингтоніту, карбонатів, хлориту. Іноді по окремих прошаркам та зонам тектонічного подрібнення на всій площі родовища зустрічаються скупчення сульфідів (найчастіше – піриту).

Сіросмугасті магнетитові кварцити також характеризуються перешаруванням дуже тонких сталеві-сірих рудних прошарків та світло-сірих кварцових. Текстура порід – смугаста, структура – нематогранобластова, рідше фибробластова.

**Висновки:** 1. У межах Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки в породах основної підсвіти залізистих кварцитів у розповсюдженні основних мінеральних фаз встановлена як вертикальна, так і горизонтальна зональність. 2. Мінеральними фазами що наявні у всьому об'ємі запасів ділянки є: кварц, магнетит, гематит, карбонати (кальцит, сидерит, доломіт, анкерит), куммингтоніт, рибекіт, слюди (біотит, флогопіт, мусковіт) та сульфіди (пірит і піротин).

#### Список літератури

1. Ішков, В.В., Козар, М.А., Дрешпак, О.С. (2023). *Деякі основні особливості складу та будови залізистих кварцитів Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки (Україна)*. World trends, realities and modern problems: with the Abstracts of XXXIII International Scientific and Practical Conference. August 21-23. Helsinki. Finland. 33-46. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164424>
2. Ішков, В.В., Козар, М.А., Пащенко, П.С. (2023). *Про деякі особливості будови та складу саксаганського комплексу плагіогранітоїдів в районі Горішне-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів*. Scientists and modern theoretical ideas: with the Abstracts of XXXV International Scientific and Practical Conference. September 04-06. Haifa. Israel. 46-59. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164442>
3. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Козар, М.А., Чечель, П.О., Пащенко, П.С. (2023). *Петрографічні особливості підсвіти  $K_2^2$  Горішне-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна)*. Science, latest trends, modern problems and improvement of theories: with the Proceedings of the 34th International Scientific

and Practical Conference. August 29 - September 01. Warsaw, Poland. 54-69. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164433>

4. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Чечель, П.О. (2023). *Особливості регіонального метаморфізму порід криворізької серії у Кременчуцькому районі Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони*. Current and youth ways of solving the problems of world science: with the Abstracts of XXXIV International Scientific and Practical Conference. August 28-30. Florence. Italy. 29-42. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164428>

5. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Чечель, П.О. (2023). *Деякі особливості будови та складу порід кіровоградського комплексу (Україна)*. Modern problems and the latest theories of development : with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference. September 11-13. Munich. Germany. 57-71. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164464>

6. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Чечель П.О., Козар, М.А., Пащенко, П.С. (2023). *Деякі особливості геологічної структури Горішнє-Плавнинсько-Лавриківської ділянки надр (Україна)*. Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas: with the Proceedings of the 33th International Scientific and Practical Conference. August 22-25. London. Great Britain. pp. 85-100. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164426>

7. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Чечель, П.О. (2023). *Особливості будови кори вивітрювання кристалічних порід в межах Горішнє-Плавнинсько-Лавриківського родовища залізистих кварцитів*. Scientists and modern theoretical ideas: with the Abstracts of XXXV International Scientific and Practical Conference. September 04-06. Haifa, Israel. 32-45. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164440>

8. Ішков, В.В., Козар, М.А., Пащенко, П.С. (2023). *Деякі особливості складу та будови неогарейського дайкового комплексу Середньопридніпровського мегаблоку*. Modern problems and the latest theories of development: with the Abstracts of XXXVI International Scientific and Practical Conference. September 11-13. Munich, Germany. 72-86. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164477>

9. Ішков, В.В., Дрешпак, О.С., Козар, М.А., Пащенко, П.С., Чечель, П.О. (2023). *Особливості гранітоїдів демуринського комплексу західній частині Середньопридніпровського мегаблока (Україна)*. Modern methods of solving scientific problems of reality: with the Proceedings of the 35th International Scientific and Practical Conference. September 05-08. Varna. Bulgaria. 21-37. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164437>

## ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТОПОГРАФІЧНОГО ЗНІМАННЯ

<sup>1,2</sup>Бубнова О.А., к.т.н., с.н.с.

<sup>1</sup>Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,

<sup>2</sup>НТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Найзатребуванішим видом геодезичних робіт є проведення топографічного знімання з побудовою топографічного плану або карти. Розрізняють великомасштабні, середньомасштабні та дрібномасштабні зйомки.

Топографічні плани великих масштабів використовуються у всіх сферах діяльності: промислового та цивільного будівництва, сільському господарстві, розробці та збагаченні родовищ, геології, експлуатації гідроспоруд, ліній електропередач та інших інженерних об'єктів, а також у кадастрі.

В проектуванні також використовують великомасштабні плани. Масштаб плану залежить від стадії проектування: чим точніша стадія проекту, тим крупніший масштаб плану використовується.