

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Тимощук Андрій Петрович

УДК 553.5 (477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Речовинний склад та структурно-текстурні властивості граніту
Зеленицького родовища**

103 «Науки про землю»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник

Яременко Ольга Віталіївна

Кандидат геологічних наук

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Тимощук Андрій Петрович - Речовинний склад та структурно-текстурні властивості граніту Зеленицького родовища. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 103 – Науки про землю – Поліський національний університет, Житомир, 2023 рік.

В роботі надано рекомендації щодо перспектив і підвищення рентабельності за рахунок структурно-текстурних властивосте Зеленицького граніту.

Наукова новизна одержаних результатів: Дано макроскопічну характеристику гранітів та описано їх різновиди. З'ясовано, що граніти із відмінними від основного типу, структурами і текстурами приурочені до тектонічних зон.

Практичне значення одержаних результатів: в результаті доповнень і узагальнень розрізнених даних по структурно-текстурних властивостях родовища надано рекомендації щодо подальшого більш рентабельного проектування гірничодобувного процесу і ринку збуту.

Обсяг роботи – кваліфікаційна робота написана на 35 сторінках машинописного тексту, містить 1 таблицю, 4 рисунки. Кваліфікаційна робота складається з 3 розділів, 5-ти загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 40 найменувань, додатки на 4 сторінках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: граніт, структурно-текстурні властивості, Зеленицьке родовище, Коростенський плутон.

SUMMARY

Tymoshchuk Andrii Petrovych - Substance composition-structural and textural properties of granite from the Zelenytsia deposit. Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for bachelor's degree in specialty 103 - Earth Sciences - Polish National University, Zhytomyr, 2023.

The work provides recommendations on the prospects and increase of profitability due to the structural and textural properties of Zelenitsky granite.

Scientific novelty of the results: The macroscopic characteristics of granites are given and their varieties are described. It was found that granites with different structures and textures from the main type are confined to tectonic zones.

Practical significance of the results: as a result of additions and generalizations of scattered data on the structural and textural properties of the deposit, recommendations for further more cost-effective design of the mining process and the sales market were provided.

Scope of work - the qualification work is written on 35 pages of typewritten text, contains 1 table, 4 figures. The qualification work consists of 3 chapters, 5 general conclusions, a list of 40 references, and 4 pages of appendices.

KEYWORDS: granite, structural and textural properties, Zelenitsky deposit, Korosten pluton.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОБІТ	7
1.1. Короткі відомості про геологічну будову району родовища та його вивченість	7
1.2. Умови формування порід району родовища і тектоніка району робіт	12
РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ЗЕЛЕНИЦЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ	15
2.1. Геологічна будова родовища	15
2.2. Особливості умов залягання корисної копалини та група складності родовища	18
РОЗДІЛ 3. РЕЧОВИННИЙ СКЛАД І ДЕКОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	20
3.1. Петрографічна характеристика	20
3.2. Хімічний склад	21
3.3. Фізико-механічні властивості	23
3.4. Декоративні властивості	23
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26
ДОДАТКИ	30

ВСТУП

За останні роки використання граніту в декоративних цілях набуло широкого розповсюдження. Граніт використовують в якості облицювального каменю, бруківки, декоративних плит для внутрішніх та зовнішніх робіт, в якості підвіконь і стільниць, для виготовлення скульптур. На даний момент постало питання щодо різноманіття кольорів і структур граніту для вище зазначених робіт. В Житомирській області на даний час основними представниками є сірі і червоні грані, які заповнили ринок в останні роки. Граніти Зеленицького родовища мають сіро-зелений колір забарвлення і не мають конкурентів по даному забарвленню. Тому детальне вивчення структурно-текстурних властивостей Зеленицького родовища граніту є досить актуальним і перспективним.

Мета роботи - з'ясування мінералогічного складу, структурних та текстурних характеристик корисної копалини Зеленицького родовища.

Об'єкт дослідження – граніти Зеленицького родовища

Предмет дослідження - структурні та текстурні характеристики Зеленицького родовища граніту.

Методи дослідження - аналіз первинної документації геологорозвідувальних робіт, аналіз та співставлення результатів детальної розвідки родовища та експлуатаційних робіт на родовищі, аналіз петрографічних даних про корисну копалину, аналіз результатів технологічного випробування гранітів; макроскопічна діагностика різновидів граніту; аналіз просторового розташування корисної копалини та вплив на її петрографічні характеристики геологічної будови родовища.

Наукова новизна одержаних результатів: вивчено і уточнено особливості структурних та текстурних характеристик корисної копалини Зеленицького родовища

Практичне значення одержаних результатів. Результати кваліфікаційних досліджень можна використовувати для подальшої більш

рентабельної експлуатації Зеленицького родовища.

Апробація результатів досліджень: основні положення досліджень доповідалися на IV Всеукраїнській науково-практичній конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2022» (м. Житомир, 29 листопада 2022 р.), на V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття – 2023» (м. Житомир, 6-7 червня 2023 р.).

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОБІТ

1.1. Короткі відомості про геологічну будову району та його вивченість

В геоструктурному відношенні району робіт розміщений на північному заході Українського щита, в межах південно-західної частини Коростенського плутону.

Коротка характеристика геологічної будови району робіт дається згідно з матеріалами геологічної зйомки масштабу 1:50000.

В геологічній будові району робіт приймають участь кристалічні породи верхів нижнього протерозою, перекриті корою вивітрювання та верхньокайнозойськими осадовими відкладами (ри.с. 1.1.1). На денну поверхню кристалічні породи виходять на пересічених горбистих ділянках і в долині річки Уж та її притоків. На заході та півночі району робіт розвинені апт-альбські та туронські відклади крейдяної системи палеогенові та неогенові піски. Породи четвертинного віку представлені пісками, суглинками та супісками [4].

Нижче приведено короткий опис порід району робіт у їх віковому розташуванні згідно стратиграфічного Кодексу України, затвердженого НСК України 1997 року та кореляційно хроностратиграфічною схемою раннього докембрію Українського щита НСКУ 2004 року.

Протерозойський еон

Нижній протерозой

Тетерівська серія (PR₁ tt).

Породи серії розвинені в 6,0 км на північний схід від родовища на відносно невеликій території і представлені гнейсами і сланцями гранат-кодієрид-біотитового складу[7].

Мезозойська еротема

крейдова система

Верхній відділ

Туронський ярус

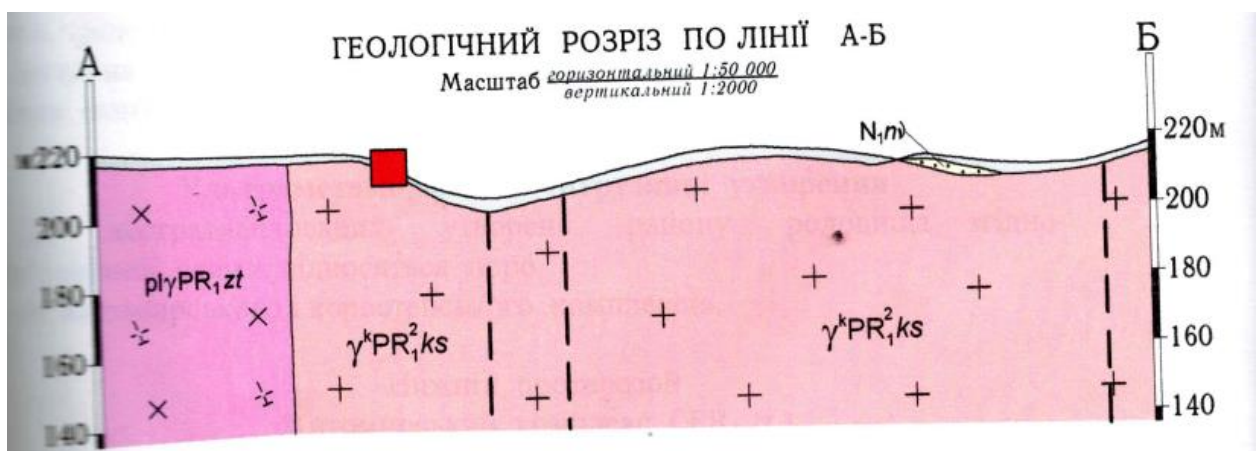
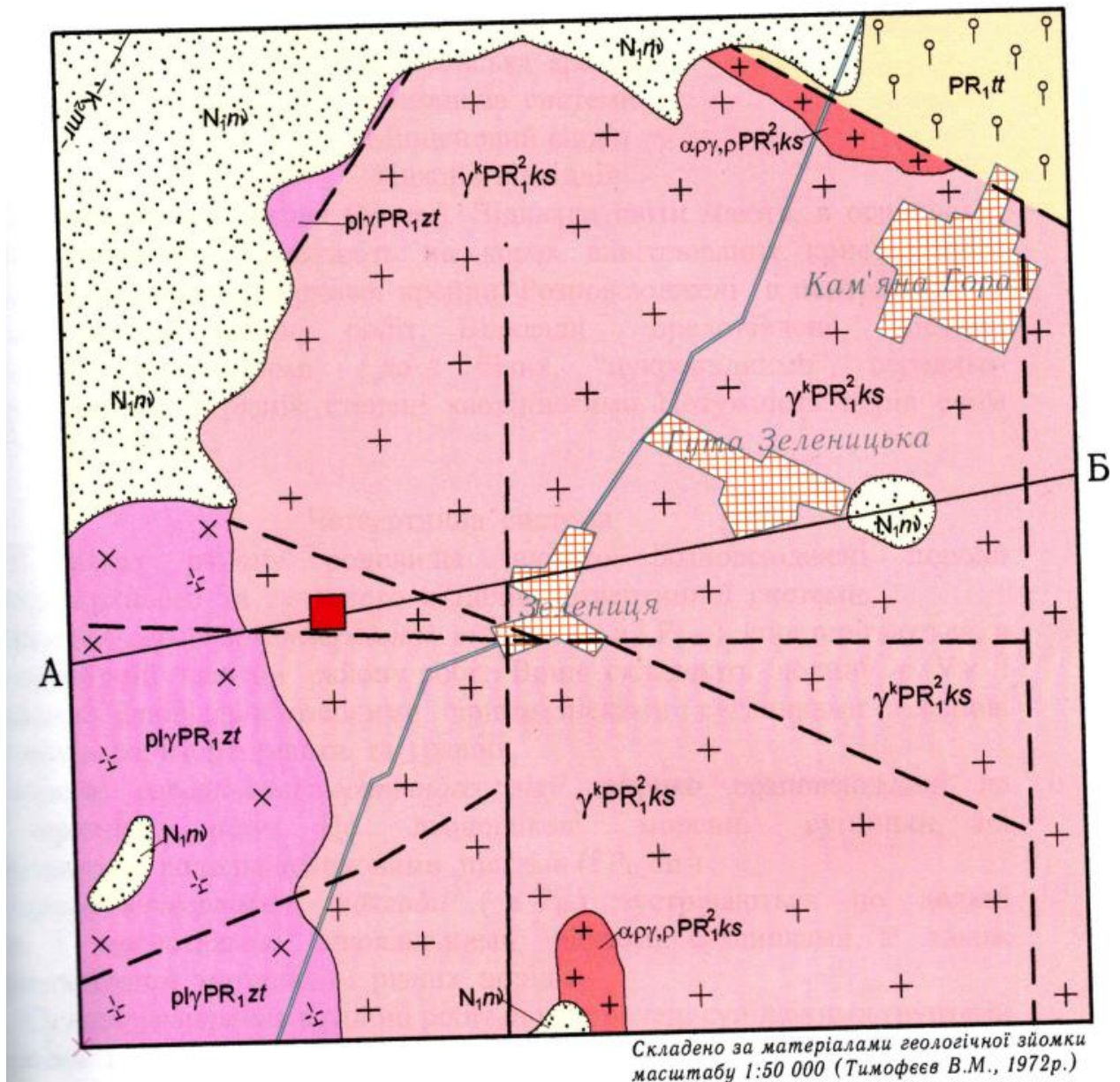


Рис. 1.1.1. Геологічна карта дочетвертинних утворень і геологічний розріз по лінії А-Б

Млино-руднянська світа (K_2mr). Відклади світи розповсюджені на північному заході району робі на лівому березі р. Уж безпосередньо на породах кристалічного фундаменту і перекриваються породами тетерівської світи [9, 15]. Породи світи представлені кремнистими пісковиками стяжіннями кремнів. Потужність відкладів світи змінюється від 10 до 14,5 м.

Кайнозойська ератема

Неогенова система

Міоценовий відділ

Нижній відділ

Евопетрівська світа (N_{1lv}). Відклади світи мають, в основному, острівний характер і залягають на корах вивітрювання кристалічного фундаменту та породах верхньої крейди. Розповсюджені в центральній та південній частині району робіт [3, 21]. Відклади представлені пісками кварцовими, світло-сірими до білих, «цукровидними», середньо-дрібнозернистими в різні ступені каоліністими. Потужність порід світи від 1.5 м до 16.0 м.

Четвертинна система

В межах району родовища широко розповсюджені породи нижнього-верхнього та сучасного відділів четвертинної системи.

Нижньо-середньочетвертинні відклади ($a, 1 P_{I-II}$) спостерігаються в північно-західній частині району робіт. Вони складають долину річки Уж і представлені алювіально-озерними сірими пісками і суглинками в основі яких лежить горизонт гальки та гравію [5, 38].

Породи середньочетвертинного віку широко розповсюджені на всій території робіт. Це льодовикові моренні суглинки, які перекриваються водольодовиковими пісками ($fP_{II}dn$).

Верхньочетвертинні відклади (aP_{III}) зустрічається по долині р. Уж і представлені алювіальними пісками, суглинками, а також гравійно-галичним матеріалом різних порід.

Сучасні утворення в районі робі представлені супіщаними ґрунтами, якими практично покрита вся територія. В численних западинах і долинах деяких

водотоків спостерігаються накопичення озерно болотних торфів та супісків[39, 18]. Алювіальні відклади річної заплави р. Уж. І притоків представлені пісками, супісками та галечниками.

Загально потужність четвертинних відкладів змінюється від декількох см до 16 м.

Ультраметаморфічні і інтрузивні утворення

До нестратифікованих утворень району родовища, згідно стратиграфічної схеми відносяться породи житомирського і коростенського комплексів[34].

Нижній протерозой

Житомирський комплекс ($PR_1\check{z}t$)

Породи комплексу розповсюджені в західній частині родовища і представлені наступними породами:

Плагіограніти сірі, біотитові, середньо-дрібнозернисті, масивні.

Діорити сірі до темно-сірих з зеленуватим відтінком, середньозернисті, масивні рідше плямисті.

Коростенський комплекс (PR_1^2ks)

Породи комплексу в районі родовища користуються широким розповсюдженням і представлені гранітами біотит-роговообманковими (комтамігованими) з піроксеном і олівіном.

Макроскопічно рапаківіподібні контаміновані граніти представляють собою дрібно-середньозернисту, масивну породу рожево-сірого, бурувата-зеленувато-сірого забарвлення з багаточисленними овальними і округлими овоїдами розміром 0,5 – 1,0 см. Вміст овоїдів в гранітах невитриманий і нерівномірний[14, 29].

Найбільш розповсюджена мікроструктура гранофірована в поєднанні з полідіоморфнозернистою.

Мінералогічний склад гранітів наступний: калійшпат – 35-65%, кварц – 20-27%, плагіоклаз – 15-35%, рогова обманка – 1-10%, біотит – 1-10%, піроксен – од.зн. – 3%, олівін – од.зн. – 7%, рудний мінерал – од.зн – 5%. Апатит, карбонат, флюорит, церицит зустрічаються у вигляді поодиноких зерен.

Рапаківіподібні контаміновані граніти в межах Зеленицького родовища є корисною копалиною.

Кора вивітрювання (kv MZ-KZ)

В межах району робіт кори вивітрювання кристалічних порід мають суцільне розповсюдження за виключенням руслових і поймних частин деяких сучасних річкових долин, а також в місцях відслонення гірських порід [8, 20]. Повний розріз площинної кори вивітрювання представлений трьома зонами, які послідовно змінюють одна одну, а саме:

1. Зона початкового вилуговування і дезінтеграції.
2. Зона часткової каолінізації.
3. Зона повної каолінізації.

Потужність кори вивітрювання кристалічних порід змінюється від 0 м до 10-15 м, всередньому складає 5-7 м, гнейсів – 10-15 м.

Короткі відомості про вивченість району родовища.

Геологічну будову коростенського плутону інтенсивно почали вивчати в середині 60х років.

У 1968-1972 рр. в районі Зеленицького родовища проведена геологічна зйомка масштабу 1:50000 (Тімофєєв В.М.) [6, 37], в результаті якої були вивчені широкі поля розвитку гранітоїдів коростенського комплексу (рис 1.1.1.).

Цілеспрямовані роботи на пошуки облицювального каменю проводились у 1986-1988 роках та у 1990-1994 рр. Житомирською геологорозвідувальною експедицією в межах перспективних ділянок Житомирської області. В результаті проведених робі було опішуквагно 18 ділянок, 15 з яких були визначені як перспективні для постановки загальних геологорозвідуваньних робіт.

У 1991-1995 роках Житомирською геологорозвідувальною експедицією були проведені детальні розвідувальні роботи на Човнівському родовищі граніту. Родовище розробляється МП «Скіф».

У 1993-1996 роках Житомирською геологорозвідувальною експедицією була проведена детальна розвідка на Маславському рожовищі облицювального граніту. Родовище розробляється МП «Граніт».

У 1994-1999 роках Житомирською геологорозвідувальною експедицією виконані детальні роботи на Василівському родовищі граніту. Родовище розробляється ТОВ «Лавіком».

У 1992-1994 роках Житомирською геологорозвідувальною експедицією виконані попередня і детальна розвідки Зеленицького родовища граніту запаси якого апробовані Державною комісією по запасам України (протокол ДКЗ №297 від 30.03.1995 року).

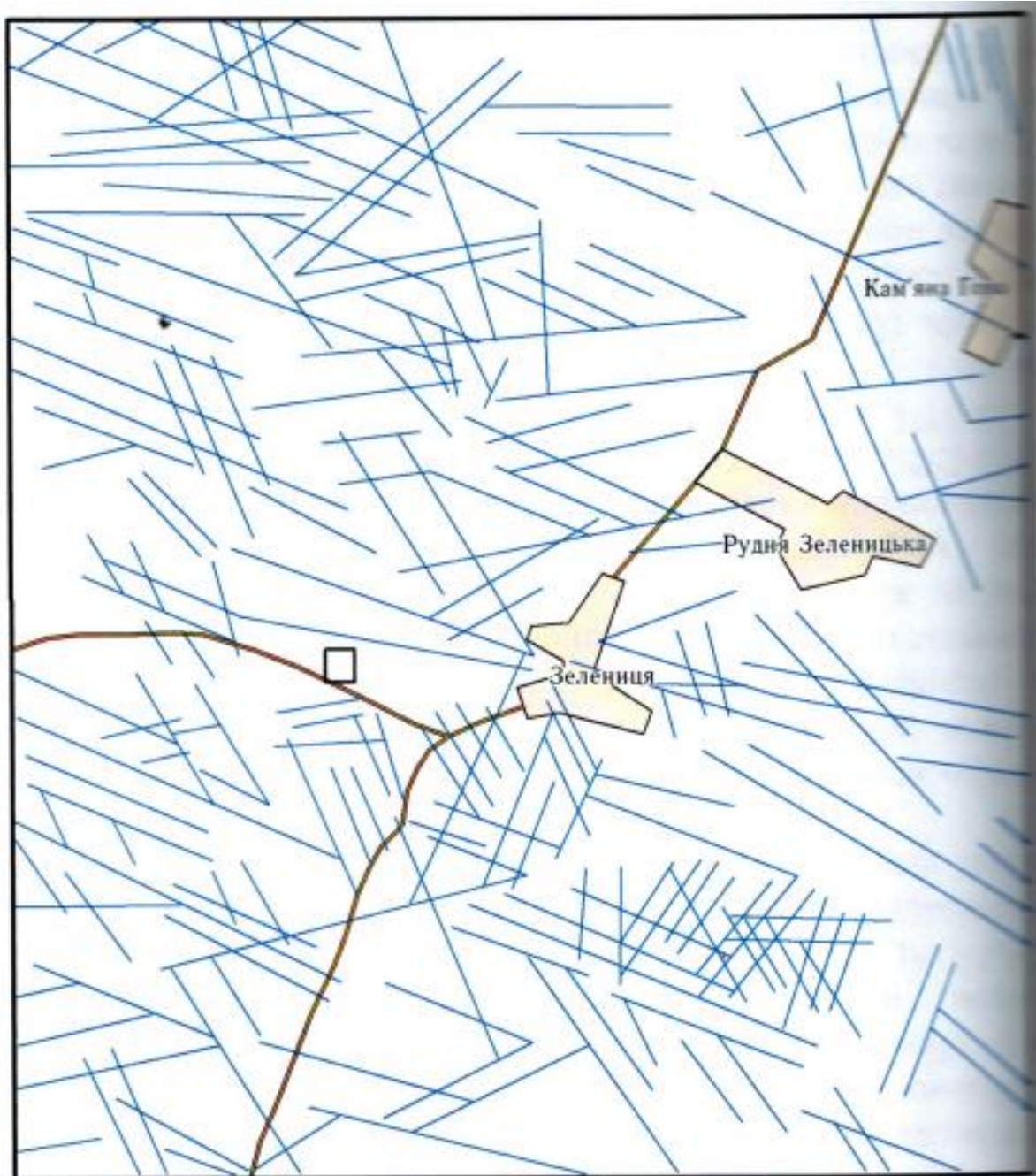
1.2. Умови формування порід району родовища і тектоніка району робіт

Геологічний розвиток району родовища, яке знаходиться в північно-західній частині Українського щита, невід'ємно пов'язаний з історією розвитку всього складного регіону.

Протяжний термін формування, інтенсивний магматизм і висока ступінь метаморфізму первинних утворень а також неодноразова перебудова тектонічного плану, зумовили складну геологічну історію району.

Після затухання орогенічної діяльності умови розвитку регіону змінюються платформенними. В цей період відбувається формування Коростенського плутону, що суттєво змінює будову північно-західної частини Українського щита[22].

Формування плутону проходило в декілька етапів почалось воно з інтрузії основної магми, яка піднімалась з глибин по розломах і під породами покрівлі розтікалась в сторони, де утворились склані за конфігурацією тіла. З другою фазою формування плутону утворення комплексу гранітоїдів, до яких належать і рапаківіподібні граніти Зеленицького родовища. Гранітна магма, генетично пов'язана з основною, йшла тими самими каналами з одного осередку. Вона проходила між магматичною інтрузією і її покрівлею, а також продовжувала розробляти порожнину, заповнену основою магмою. Друга фаза впровадження характеризувалась утворенням жильної фації: аплітів, діабазів, пегматитів і т.д. Становлення плутону закінчилось утворенням лужних порід, в типові олушення гранітів в продовж зон тектонічних порушень.



Складено за матеріалами аерофотодешифрування. Загальна геологічна зйомка масштабу 1:50 000 (Тимофєєв В.М., 1972)

- Тектонічні порушення за даними аерофотодешифрування
- Зеленицьке родовище граніту

Рис. 1.2.1. Карта тріщинуватості кристалічних порід району робіт (за даними дешифрування аерофотоматеріалів). Масштаб 1: 50 000

Історія розвитку району пов'язана з епейрогенезом, що розповсюджувався інтенсивними процесами денудації, під впливом якої район родовища був пенеппенізований, а в північних западинах регіону розповсюджувались потужні товщі теригенних відкладів.

Наступні етапи геологічної історії північно-західної частини Українського щита утворені з незначними вертикальними рухами окремих ділянок. Ці етапи супроводжувались трансгресіями і регресіями епіконтинентального моря [24]. В цей період на території Українського щита утворюється кора вивітрювання кристалічних порід, а також формується чохол осадових порід.

За даними геологічної зйомки масштабу 1:50000 (Тімофєєв, 1972) в районі родовища спостерігається тектонічні порушення меридіонального, широтного і рідше північно-східного та північно-західного простягання (рис.1.2.1.). Вони не однаково проявили себе в природі і фіксуються різними методами: геофізичними, геоморфологічними, аеродешифруванням спостереженнями у відслоненнях і свердловинах.

З тектонічними порушеннями часто пов'язані ділянки розвитку магматозу, прояву дайок і жил, зони тріщинуватості та катаклазу порід. Не рідко в місцях порушень збільшується потужність кори вивітрювання.

Висновки до розділу. В геологічній будові району робіт приймають участь кристалічні породи верхів нижнього протерозою, перекриті корою вивітрювання та верхньокайнозойськими осадовими відкладами. Геологічний розвиток району родовища, яке знаходиться в північно-західній частині Українського щита, невід'ємно пов'язаний з історією розвитку всього складного регіону.

Протяжний термін формування, інтенсивний магматизм і висока ступінь метаморфізму первинних утворень а також неодноразова перебудова тектонічного плану, зумовили складну геологічну історію району.

РОЗДІЛ 2. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА ЗЕЛЕНИЦЬКОГО РОДОВИЩА ГРАНІТУ

2.1. Геологічна будова родовища

В геоструктурному відношенні Зеленицьке родовище граніту розміщене в північно-західній частині приконтактової зони Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону.

В геологічній будові родовища приймають участь протерозойські інтрузивні породи, які представлені гранітами, перекриваючими їх корою вивітрювання, середньочетвертинними воднольодовиковими пісками і суглинками[10, 26].

Геологічна характеристика родовища, як і району робіт, подається за результатами геологорозвідувальних робіт, проведених Житомирською геологорозвідувальною експедицією у 1994 році та Центральною експедицією нерудної сировини в 2001-2006 роках. Детальний опис родовища в їх віковій послідовності виконано згідно з стратиграфічною схемою, затвердженою секцією НСК України в 1997 році.

Кайнозойська ератема

Четвертинна система

Сучасний відділ

eН Грунтоворослинний шар.

Середній відділ

fP₁ dn Піски, суглинки.

Мезо-кайнозой

kv MZ-KZ Кора вивітрювання гранітів.

Протерозойський еон PR

Нижній протерозой PR₁²

Коростенський інтрузивний комплекс

γ PR₁²ks Граніт рапаківіподібний, середньозернистий, біотит-роговообманковий контамінований.

Нижче приводиться геологічна характеристика порід родовища.

Коростенський інтрузивний комплекс (PR₁²ks)

Граніти рапаківіподібні у межах Зеленицького родовища розкриті всіма без виключення свердловинами.

Максимальна пробурена потужність корисної копалини досягає 30,7 м (свердловина 11).

Абсолютна відмітка покрівлі корисної копалини змінюється від 210 м (свердловина 15) до 218,8 (свердловина 11).

Поверхня покрівлі граніту незміненого процесами вивітрювання із збільшенням абсолютної відмітки (свердл. 11,18) та (свердл. 14,15,16). Абсолютна відмітка покрівлі на сході складає 218,3 м і 220,8 м відповідно. В районі свердловин 14, 15, 16 спостерігається пониження абсолютних відміток покрівлі корисної копалини до 212,0 м і 213,5 м (рис.2.1.1.).

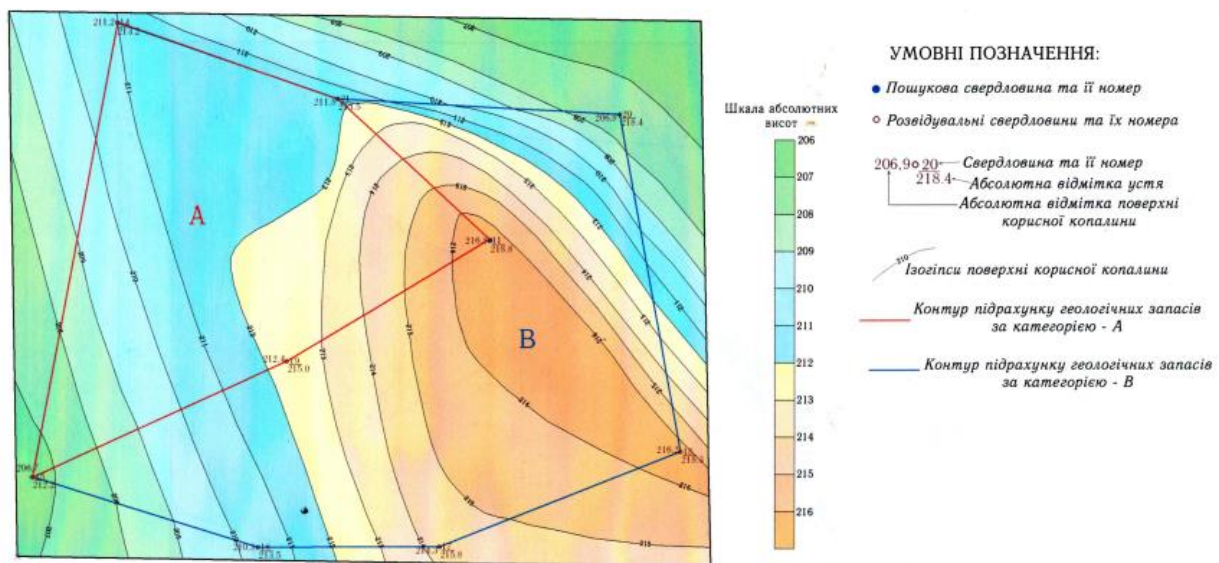


Рис. 2.1.1. План гіпсометрії поверхні корисної копалини.

Масштаб 1: 2000

Макроскопічно незмінений процесами вивітрювання граніт Зеленицького родовища представлений контамінованою, рапаківіподібною, інколи порфіровидною, з невеликими овоїдами розміром до 1 см, середньозернистою, масивною, монолітною породою рожево-сірого кольору зеленуватого відтінку.

Під мікроскопом структура граніту гранофірова – рідше дрібнопорфнозерниста. Мінеральний склад породи наступний: мікроклін-гнатит –

52-79%, плагіоклаз (в тому числі в перитових вrostках) – 15-35%, мергелі – 20-30%, орогова обманка од. з. – 12%, біотит об. лусочки – 10%, олівін, циркон, флюорит, апатит – од. з., сфен, рудний елемент до 1%. Присутні пеліт, серцит.

Всіма свердловинами, пройденими на родовищі у верхній частині кристалічних порід розкриті граніти порушені вивітрюванням, які відсутні поза межами кар'єру пробного видобутку.

Граніти порушені вивітрюванням відрізняються від незмінених появою незначної кількості вторинних мінералів – пеліта, серцита. Порода має однорідне забарвлення, більш тріщинувата, озалізнена [1, 19]. Потужність граніту, що порушений вивітрюванням змінюється від 0,0 м (кар'єр) до 2,0 м (свердловина 11) і в середньому складає 0,69 м (рис.2.1.2).

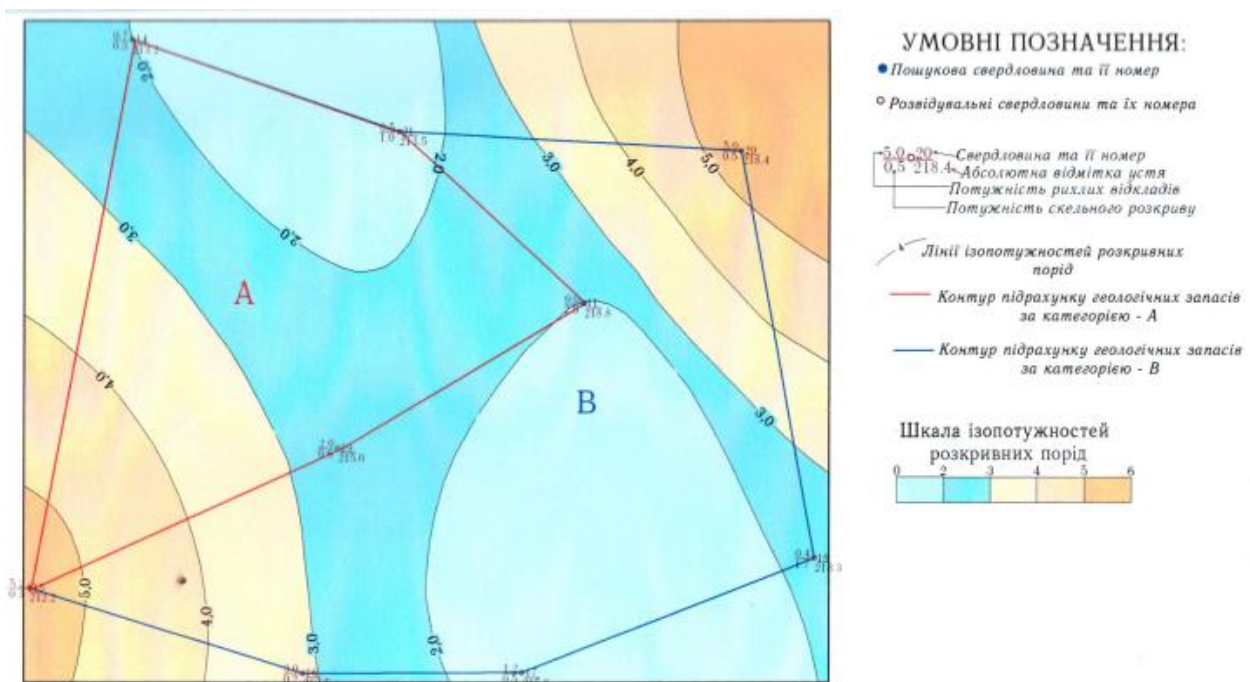


Рис. 2.1.2. План ізопотужностей розкритих порід. Масштаб 1: 2000

Мезозой-Кайнозой (kv MZ-KZ)

Кора вивітрювання граніту на Зеленицькому родовищі зафіксовано свердловинами 14, 16, 18, 19, 20, 21 і відсутня в місцях виходу на денну поверхню кристалічних порід[2, 17].

Потужність кори вивітрювання змінюється від 0,5 м (свердл. 20) до 0,9 м (свердл.19).

Макроскопічна кора вивітрювання граніту представлена слабо кристалізованою жорсткою, уламками граніту, слабо зцементованою корисною глинистою речовиною бурого кольору, сухою, практично непластичною.

Кора вивітрювання на родовищі віднесена до пухкого розкриву.

Кайнозойська група (KZ)

Четвертинна система

Середній відділ

Пухкі осадові породи відділу на Зеленицькому родовищі мають розповсюдження на північному-сході та південному-заході і відсутні в місцях виходу на денну поверхню кристалічних порід (свердл. 11, 14, 18, 20, 21.). Породи представлені пісками кварцовими дрібнозернистими (f P II dn).

Потужність порід змінюється від 1,2 м (свердл. 17) до 5,1 м (свердл. 15) при середній по родовищу 1,2 м (рис. 2.1.2.).

Сучасний відділ

Осадові відклади сучасного відділу (eH) в межах родовища мають повсюдне розповсюдження і відсутні лише на місцях виходу на денну поверхню кристалічних порід. Породи представлені ґрунтово-рослинним покривом темно-сірого кольору, глинистим. Потужність ґрунтів 0,1 – 0,2 м.

2.2. Особливості умов залягання корисної копалини і група складності родовища

Зеленицьке родовище граніту знаходиться на великому морфологічному виступі, що простягається в широтному напрямку граніти вивчені розвідувальними свердловинами до глибини 33,0 м.

З поверхні корисна копалина перекрита корою вивітрювання та кварцовими пісками і суглинками четвертинного віку. Розміри вивченого родовища гранітів 300x210 м.

Висновки до розділу. Аналізуючі дані, що були отримані в процесі проведення геологорозвідувальних робіт на Зеленицькому родовищі граніту, а також спіставляючі результати цих робіт з даними по родовищах – аналогах (Ємільчінське, Маславське, Човнівське, Василівське) можна зробити наступні висновки:

1. Зеленицьке родовище представлено масивними покладами вивержених порід однорідного складу.

2. Фізико-механічні властивості корисної копалини родовища витримуються і стабільні як в плані, так і в розрізі.

3. Родовище має просту будову і характеризується відсутністю тектонічних порушень.

РОЗДІЛ 3. РЕЧОВИННИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

Корисною копалиною на Зеленицькому родовищі граніту, придатному видобуванню сировини для одержання блочної продукції є порода коростенського гранітного комплексу, яка представлена незміненим процесами вивітрювання гранітом рожево-сірим з зеленуватим відтінком, середньозернистим.

За ступенем вивітрювання граніт родовища розподіляється на непорушений і порушений вивітрюванням (скельний розкрит) [13].

В цьому розділі проводиться якісна характеристика незмінної корисної копалини та порід розкритву.

3.1. Петро графічна характеристика

Корисні копалини на Зеленицькому родовищі є граніт не змінений процесами вивітрювання.

Петро графічна характеристика незмінного граніту приводиться на вивчення 39 прозорих шліфів, геологічній документації керну та документації кар'єру дослідно-промислової розробки.

Макроскопічно граніт рапаківіподібний, контамінований, рожево-сірого кольору з зеленуватим відтінком, нечіткопорфіровидний з овоїдами розміром до 1 см, середньозернистий, масивний [11, 40].

Середній мінеральний склад породи наступний: мікроклін-пертіт, плагіоплаз (в тому числі в пертитових в ростках) - 15-35%, кварц - 9-12%, рогова обманка од. з. - 12%, біотит од. лусочки - 10%, піроксен од. з. 4%, олівін, циркон, флюорит, апатит - од. з., сфера, рудний мінерал до од.з. Присутній пеліт, серецит.

Структура граніту гранофірова, рідко гіпідіомрфнозерниста.

Калішпати переважають над всіма іншими мінералами. Зерна овальної форми з нерівними краями, деякі з пертитовою структурою. Калішпат нерідко складає центри невеликих порфіровидних виділень, які обрамлені гранофіровою каймою [28, 36]. В окремих зернах калі шпату зрідка зустрічається пеліт.

Кварц крім дрібних різних за формою і розміром виділень, які густо проступають крізь польові шпати з утворенням гранофірової маси, утворює невеликі зерна розміром до 1,5 – 2,0 мм табличчастої і неправильної форми найбільш вираженим двійникуванням[27]. Інколи дрібні зерна плагіоклазу зустрічаються всередині калі шпату у вигляді не повністю заміщених серицитів. Деякі зерна плагіоклазу іноді і вміщують окремі дрібні серицитові зерна.

Амфібол представлений зеленною роговою обманкою. Рогова обманка утворює зерна розміром 0,2 – 0,8 до 1,2 мм неправильної і правильної форми з нерівними краями, частина яких знаходиться в зростанні з зернами.

Піроксени у вигляді дрібних ксеноморфних зерен розміром до 1 мм спостерігаються зрідка у вигляді реліктів в амфіболах.

Біотит утворює дрібні пластинки і агрегатні скупчення, краї більш з дрібних лусочок нерідко з'їдені кварцом.

Олівін простежується у вигляді дрібних зерен, що здебільшого зміщені іденгситом та серпентитом.

Рудний мінерал представлений дрібними зернами неправильної, видовженої форми і приурочений до темноколірних мінералів[23, 35].

Акцесорні мінерали представлені цирконом, флюоритом і апатитом. Розміри окремих зерен не перевищують 0,7 мм. Акцесорні мінерали часто мають пойкилітові включення в темноколірних.

Петрографічний опис гранітів родовища приведений в додатку 1.

Порушений вивітрюванням граніт вивчений по 7 шліфах. Для вказаної породи характерне помутніння зерен, присутність в останніх значної кількості серециту і пеліту[12].

3.2. Хімічний склад

Хімічний склад корисної копалини родовища визначений за даними силікатного аналізу 16 проб, відібраних з керну свердловин. Для можливого виявлення цінних мікрокомпонентів в породі та важках від залишків проб

використовується спектральний аналіз . В таблиці 3.2.1. приведений хімічний склад корисної копалини Зеленицького родовища.

Таблиця 3.2.1 - Хімічний склад порід Зеленицького родовища граніту

Компоненти	Коливання вмісту компонентів, %		Середній вміст компонентів %
	від	до	
1	2	3	4
SiO ₂	66,92	70,94	69,9
Al ₂ O ₃	9,19	14,58	12,6
Fe ₂ O ₃ (в)	0,22	1,49	0,77
TiO ₂	0,46	0,52	0,5
CaO	1,17	1,55	1,37
MgO	0,07	0,64	0,42
K ₂ O	5,41	5,58	5,46
Na ₂ O	3,26	3,41	3,32
SO ₃	0,011	0,11	0,03
В.п.п.	0	1Д4	0,74

З приведених хімічних аналізів видно, що для граніту родовища характерний незначний вміст залізних і сіркових з'єднань, які під дією навколишнього середовища можуть визивати небажані зміни в полірованих виробках.

3.3. Фізико-механічні властивості

Фізико-механічні випробування проводились на матеріалі, вилученому з керну пошуково-розвідувальних та розкривних свердловин, та приймають участь в підрахунку запасів[16].

Всього було проаналізовано 19 проб, в тому числі 3 проби за повною кількістю випробувань і 16 проб за розширеною.

Відібраний на випробування матеріал представлений одною структурною різновидністю кристалічних порід – гранітом.

За результатами фізико-механічних випробувань, виконаних лабораторією по пробах повної і скороченої програм, показники міцності граніту Зеленицького

родовища значно перевищують нормативні. Фізико-механічні властивості корисної копалини значно відрізняються між собою в різних свердловинах, як по площі, так і по розмірам, що свідчить про однорідність кристалічних порід[30].

За фізико-механічними властивостями граніт родовища може бути використаний для виробництва облицювальних виробів, так як за всіма показниками відповідає вимогам ДСТУ БВ. 2.7-59-97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів». Проведені фізикохімічні дослідження показали високу якість корисної копалини.

3.4. Декоративні властивості

Декоративні властивості корисної копалини Зеленицького родовища і структурно-текстурні особливості вивчались по полірованих зразках, які були відібрані з керну свердловин.

Структура граніту в цілому може бути охарактеризована як малозерниста.

Граніт в полірованій фактурі обробки характеризується рожево-сірим кольором з зеленуватим відтінком[25].

Порода характеризується як чітко виразним малюнком, так і вкрапленням який має димчатий розмитий характер.

Позитомвною властивістю граніту є приємне забарвлення, а також чіткість та багатотонність. В той же час малочисельність загального вигляду зберігається в трьох напрямках, що дозволяє виконати полірування без спеціального попереднього підбору плит за малюнком і кольором.

Граніт володіє поліровкою доброї якості, полірована поверхня рівна з великою кількістю віспин, з дзеркальним відблиском, повністю виявляє колір природнього каменю[32].

Декоративні властивості граніту по площинах поліровок не змінюються.

Граніт Зеленицького родовища є повним аналогом корисної копалини Хотижського родовища. При порівнянні кольорів, структурно-текстурних особливостей, декоративності полірованих плиток з представлених вище родовищ можна зробити висновок про однотипність корисних копалин[31, 33].

Граніти Зеленицького родовища у відповідності з класифікацією декоративного каменю за своїми декоративними властивостями відносяться до II класу, тобто є декоративними.

Область використання: зовнішнє і внутрішнє облицювання стін, столешень, виготовлення парпетів, сходів, кам'яних виробів народного споживання (додаток 2).

Висновки до розділу. Приведені дані про Зеленицьке родовище, щодо хімічного складу, фізико-механічних властивостей корисної копалини свідчать про достатню кількість інформації для проектування гірничо-добувного кар'єру. При проведенні технологічних досліджень гранітів родовища одержані розитивні результати. Граніт добре розпилюється, піддається шліфуванню і поліруванню. Полірована поверхня володіє достатньо високою відбивною здатністю з незначною кількістю віспин.

ВИСНОВКИ

На підставі виконаних фізико-механічних досліджень корисно копалини можна зробити наступні висновки:

1. За результатами випробувань граніт Зеленицького родовища рекомендується для виробництва блоків, які відповідають вимогам ДСТУ БВ 2.7-59-97 «Блоки з природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови».

2. За художньо-декоративними властивостями граніт родовища відповідає сучасним вимогам. Порода володіє високою якістю поліровки набуває дзеркальну поверхню і відноситься до декоративної.

3. Вихід блоків на родовищі складає 41.5%, що відповідає середнім показникам по аналогічним родовищам, розташованим в цьому районі і складають 39.1%.

4. Технологічні властивості граніту високі. Блоки добре піддаються облицювання дробом. Порода добре шліфується і полірується, при обробці краї отримуються рівні. Плити, виготовлені з блоків граніту, повністю відповідають вимогам ДСТУ БМ 2.7-37-95 «Плити та вироби із природнього камен. Технічні умови».

5. Відходи, одержані при добуванні і переробці блоків на родовищі можуть бути використані в якості сировини для отримання щебеню і каменю, які відповідають вимогам державних стандартів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С. Видобування природного каменю: Частина 1. Геологопромислова і технологічна оцінка родовищ природного каменю: Навчальний посібник. К.: ІСДО, 1993. – 352 с.
2. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
3. Гелета О.Л. Оцінка декоративної якості гірських порід при геолого-розвідувальних роботах на родовищах Українського щита. – К., 2001.
4. Гранитоиды Украинского щита. Петрохимия, геохимия, рудоносность: справочник / [К. Е. Есипчук, В. И. Орс, И. Б. Щербаков и др.]. — К. : Наук. думка, 1993. — 232 с. — (Акад. наук Украины, Ин-т геохимии, минералогии и рудообразования).
5. Довбуш Т.И., Скобелев В.М., Степанюк Л.М. Результаты изучения докембрийских пород западной части Украинского щита Sm-Nd изотопным методом // Минерал. журн. — 2000. — 22, № 2/3. — С. 132—142.
6. Жиров Д.В., Лащук В.В. Облицовочные камни Мурманской области. Апатиты. – М.: Гранул, 1998. – 112 с.
7. Индутный В.В., Марухин О.Р. Соотношение объективного и субъективного факторов в задаче оценки декоративности поделочного и облицовочного камня. – К.: Препринт ИГМР НАН Украины, 1994. – 45 с.
8. Костенко О.М., Довбуш Т.И., Степанюк Л.М. Геохронологія плагіогранітів "шереметівського" ком п лексу 62 ISSN 0204-3548. Mineral. Journ. (Ukraine). 2012. 34, No 1 Л.В. ШУМЛЯНСЬКИЙ (Волинський мегаблок Українського щита) // Там же. — 2011. — 33, № 2. — С. 83—88.
9. Мала гірнича енциклопедія: Т.1 [Текст] / За ред. В. С. Білецького. – Донецьк: “Донбас”, 2004. – 640 с.
10. Металічні і неметалічні корисні копалини України / Д. С. Гурський, К. Ю. Єсипчук, В. І. Калінін [та ін.]. — К. ; Львів : Центр Європи, 2006. — Т. 2: Неметалічні корисні копалини. — 2006. — 552 с.

11. Методологія дослідження ізолюючих властивостей гранітоїдів Українського щита при захороненні радіоактивних відходів / В.М. Шестопапов, Ю.О. Шибецький, // Еволюція докембрійських гранітоїдів і пов'язаних з ними корисних копалин у зв'язку з енергетикою землі і етапами її тектоно-магматичної активізації: збірник наукових праць. – К.: УкрДГРІ, 2008. – С. 201-207.
12. Минералогия и петрография сырья для производства строительных материалов и технической керамики : учеб. пособие / Ю. И. Гончаров, В. С. Лесовик, М. Ю. Гончарова, В. В. Строкова. — Белгород : Изд-во БелГТАСМ, 2001. — 181 с.
13. Минеральные ресурсы Украины и мира на 01.01.2004 г.—К.: Геоинформ, 2005. — 480 с.
14. Неорганическое материаловедение в 2-х томах [Текст] / Под ред. Г.Г. Гнесина, В. В. Скорохода // Том 2, книга 1 “Материалы и технологии”. – К.: Наукова думка, 2008. – 854 с.
15. Палитра природного камня // Империя камня. – № 1. – 1996. – С. 5.
16. Петров Р. П. Петрографический словарь / Р. П. Петров, В. П. Петров, О. А. Богатиков. — М. : Недра, 1981. — 496 с. 7. Булах А. Г. Общая минералогия / А. Г. Булах. — СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та. — 2002. — 356 с.
17. Про підсумки роботи добувної промисловості і підприємств з оброблення декоративного та будівельного каменю в Україні за 2009 рік. Державний комітет статистики України [Текст] / Статистичний бюлетень. – Київ, 2010. – 35 с.
18. Розробка складів вітрифікованих матеріалів з використанням вітчизняних гранітоїдних порід / М. І. Рищенко, О. Ю. Федоренко, К. М. Фірсов [та ін.] // Зб. наук. пр. ВАТ «УкрНДІВогнетривів ім. А. С. Бережного». — Х. : Каравела, 2007. — № 107. — С. 119—125.
19. Розробка та дослідження процесу керування напрямом розколу блочного каменю при використанні невибухових руйнуючих сумішей / І. О. Фоменко, О. І. Фоменко, І. М. Ковтун, А. І. Ковтун // «Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва». – Науково-виробничий збірник:

- Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2013. – Вип. 2/2013(12). – С. 50–57.
20. Руденко С. Неповторимая красота гранита [Текст] / С. Руденко // Діловий вісник. – 2010. - №11 (198). – С.12-13.
 21. Семетенко Ю.В., Агафонова Т.Н., Солонинко И.С. Цветные камни Украины. К.: Будівельник, 1974. – 188 с.
 22. Семеченко Ю.В., Агафонова Т.Н., Солонинко И.С. Цветные камни Украины. – К.: Будівельник, 1974. – 188 с.
 23. Степанюк Л.М., Шумлянський Л.В., Пономаренко О.М. та ін. До питання про вікові межі формування кошаро-олександрівської світи бузької серії Побужжя // Геохімія та рудоутворення. — 2010. — Вип. 28. — С. 4—10.
 24. Сычев Ю.И., Глазова Г.П. Методика оценки декоративности облицовочного камня. – Л.: Наука. – 1983. – 80 с.
 25. Татаринцева О. С. Особенности плавления горных пород и волокнообразования из расплавов / О. С. Татаринцева, Д. Е. Зимин // Ползуновский вестник. — 2006. — № 2. — С. 158—162.
 26. Усенко И.С., Щербаков И.Б., Сироштан Р.И. и др. Метаморфизм Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 1982. – 306 с.
 27. Федоренко О. Ю. Дослідження збагачуваності кварц-польовошпатової сировини України та перспективи її використання / О. Ю. Федоренко // СхідноЄвропейський журнал передових технологій. — 2012. — № 1/5 (55). — С. 54—57.
 28. Федотова Л.А. Особенности отличия редкометальных гранитов формации рапакиви от редкометальных агпаитовых гранитов Украинского щита // Наукові праці Дон. НТУ. – Донецьк, 2001. – С. 124–128.
 29. Шеремет Е.М., Панов Б.С., Коломиец Г.Д. Редкометальные лейкограниты в районе Корсунь-Новомиргородского массива гранитов рапакиви // Докл. АН УССР. Сер. Б. – 1989. – № 3. – С. 32–34
 30. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницкий Е.Н. и др. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 1989. – 144 с.

31. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Лесная И.М. и др. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Протерозой. — Киев : Наук. думка, 2008. — 240 с.
32. Щербаков И.Б. Петрология Украинского щита. — Львов: ЗУКЦ, 2005. — 366 с.
33. Эволюция состава, физических свойств гранитов в связи с эволюцией формирования земной коры украинского щита / М.И. Толстой, Ю.Л. Гасанов, А.П. Гожик, Н.В. та ін. // Еволюція докембрійських гранітоїдів і пов'язаних з ними корисних копалин у зв'язку з енергетикою землі і етапами її тектоно-магматичної активізації: збірник наукових праць. — К.: УкрДГРІ, 2008. — С. 65-71.
34. http://chtei-knteu.cv.ua/herald_en/content/download/archive/2011/v4/NV-2011-V4_73.pdf
35. <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/13512>
36. http://elar.naiu.kiev.ua/bitstream/123456789/16935/1/матеріали%20ОРД%20круглий%20стіл_РЕД%20%281%29_p073-074.pdf
37. <http://sb-keip.kpi.ua/article/view/71060>
38. <http://vtn.ztu.edu.ua/article/view/101959>
39. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-innovatsiynih-dosyagnenn-na-svitovomu-ta-natsionalnomu-rinku-marmuru-ta-granitu>
40. Pitcher W.S. Granite type and tectonic environment // Mountain Building Processes / Ed. K. Hsu. — London : Acad. Press, 1983. — P. 19—40.

Додатки

Опис і геологічна документація
кар'єру дослідно-промислової розробки
на Зеленицькому родовищі граніту

Дослідно-промисловий кар'єр добування граніту на Зеленицькому родовищі пройдений силами ТОВ "Моноліт".

Роботи по проходці кар'єру розпочати в березні і завершені у листопаді 2003 р.

Кар'єр пройдений в північно-східній частині контуру підрахунку запасів в районі свердловини № 21, 20, 11.

Кар'єр представлений котлованом, що має середні розміри в плані розміром з в'їздною траншеєю 45 x 20 м, в межах якого зняті розкривні породи. В'їзна траншея впирається в західній частині в масив незмінених гранітів. В масиві вибрана частина незміненої гірничої маси корисної копалини, в результаті чого створений робочий уступ висотою близько 6 м. Вріз виробки в масив досягає 3 - 3,5 м при ширині по фронту робіт 9 м.

В цій частині родовища виконане дослідно-промислове добування блочного каменю.

В результаті проведених гірничих робіт при проходці дослідно-промислового кар'єру видобуто 2025 м³ порід пухкого розкриву, і 160,9 м³ незміненого граніту, з якого одержано 66,76 м³ блоків I – VI груп.

Розробка порід пухкого розкриву в кар'єрі велась бульдозером Т-330 з погрузкою екскаватором на КрАЗ 6510 та послідуєчим транспортуванням за межі контуру підрахунку запасів.

Відділення моноліту від масиву виконувалось при допомозі буріння штурів. Роботи виконувались перфораторами ТВ-602 стиснутим повітрям від компресора ПР-12К. Розділення моноліту непорушеного вивітрянням граніту на блоки проводилося при допомозі невибухової руйнуючої суміші (НРС) та клинів.

Відвалка та відтягування блоків здійснювалось трактором з послідуєчим навантаженням блоків гусеничним краном К-162 на автотранспорт і доставкою на спеціальний майданчик для їх подальшої обробки (пасіровки, обміру, визначення об'єму і т.д.)

Дрібні куски, які за своєю формою та розмірами не відповідають блокам VI групи по ДСТУ Б В . 2,7-59-97, а також окол складувалися в окремих штабелі на окремому майданчику.

За рахунок атмосферних опадів і вод кристалічних порід в кар'єр поступала незначна кількість води, яка при допомозі насосу відкачувалась та подавалася в систему відстійників. Останні розміщені за межами контуру запасів північніше гірничої виробки. Кар'єр є практично безводний.

Пухкі відклади, які відносяться до розкритих порід, представлені ґрунтово-рослинним шаром, суглинком та слабо каолінізованою жорствою граніту (кора вивітрювання).

Ґрунтово-рослинний шар (е Н) має суцільне розповсюдження в межах родовища і відсутній в місцях виходу на денну поверхню кристалічних порід. В межах контуру проходки пробного кар'єру він присутній на всій площі. Це порода темно-сірого кольору, частково пісчаниста, з низьким вмістом гумусу. Потужність ґрунтів до 0,1 м.

Під ґрунтово-рослинним шаром в межах гірничої виробки (північна стінка розкритих порід) залягає суглинок коричнево-сірий, бурий, малопластичний до пластичного, озалізнений. Потужність суглинка не перевищує 3,0 м.

Під суглинком в північній стінці деколи зустрічається кора вивітрювання граніту (*kv Mz-Kz*). Остання представлена жорсткою коричнево-сірого, іржаво-бурого кольору. Інколи жорства приймає облік граніту сильно вивітрилого, який розсипається на дрібні уламки при легкому ударі. Потужність жорстви в північній частині котловану не перевищує 0,5 м. В південно-східній частині котловану жорства виходить на денну поверхню. В числених розчистках добре видно перехід від жорстви до граніту порушеному вивітрюванням. Потужність жорстви тут досягає перших десятків сантиметрів. В середньому потужність жорстви складає 0,55 м.

Кора вивітрювання залягає на граніті непорушеному вивітрюванням, який є корисною копалиною родовища. Граніт представлений дрібно-середньозернистою, з нечіткими овоїдами масивною породою рожево-сірого кольору з зеленуватим відтінком. Корисна копалина розкрита кар'єром на глибину до 6,61 м (відмітка +207,89 м). Потужність граніту в західній стінці кар'єру складає 5,95 м.

Порода складається з калішпату (35-55%), кварцу (30-32%), плагіоклазу (15-35%), амфіболу до 12%), біотиту (од.зн.-10%), піроксену (од.зн.-3%), олівіну (од.зерна). В граніті у вигляді одиничних знаків зустрічається рудний мінерал, апатит.

В незміненому граніті, розкритому дослідно-промисловим кар'єром, та зафіксованому в межах родовища у вигляді природного відслонення за своїм напрямком чітко фіксуються дві системи тріщин:

1. Аз.прост. 70-90⁰
2. Аз.прост. 335-355⁰

Переважає більшість тріщин має північно-західний напрямок і основна частина їх зафіксована на південь від кар'єрного уступу в межах відслонення.

Дві системи тріщин, які зафіксовані в дослідно-промисловому кар'єрі розбивають граніт на окремі блоки близькі до прямокутної форми. Це тріщини, які мають направлення паралельне до напрямку відробки кар'єру, та такі, які паралельні до стінки, де виконаний відбор проби. Відстань між окремими тріщинами як в кар'єрі так і за його межами досить різна і змінюється від 0.1 м до 6.0 і більше метрів.

Зрідка в межах видслонень та кар'єру родовища зустрічаються тріщини, які мають нахилу 20, 40⁰ і на отримання блоків крисної масиви близьких до паралелепіпеда практично не впливають.

Третя система тріщин, близьких до горизонтальних, розкрита в стінках кар'єру дослідно-промислового добування. Такі тріщини простежуються в західній стінці. Тріщини в основному субгоризонтальні (5 до 15⁰ до горизонту) з кутами падіння від 30 до 40⁰ на захід (аз. пад. 260 - 270⁰), відстань між окремими з них від 0.3 до 1.5 м. Переважають відстані 0.5м, що є позитивним показником, який впливає на блочність граніту.

При проходці пробного кар'єру виконане спостереження за окремими тріщинами в стінках.

Так при зарисовці західної стінки на початку робіт зафіксовано чотири тріщини, одна з яких хрестоподібно пересікає дві інших, які між собою паралельні. В зоні пересічення спостерігається зміщення одних тріщин відносно інших (дивись рисунок), що говорить про різний вік їх утворення. При проходженні забою виробки на захід спостерігається виположення тріщин відносно горизонту, що є позитивним фактором.

Документував



Береговенко О.О.

ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК
про декоративність граніту Зеленицького родовища
Ємільчинського району Житомирської області

Оцінка декоративності та поліруємості граніту Зеленицького родовища виконувалась згідно з заявкою ТОВ «Моноліт» на 6 плитах зразках полірованої фактури 30×30 см та 12 кернях з поздовжніми, поперечними і діагональними зразками полірованої фактури.

Фізичні розміри, форма та рівень поліровки доставлених на випробування зразків відповідають вимогам методичних рекомендацій по оцінці декоративних матеріалів і архітектурно-будівельних виробів з природного каменю, згідно з якими виконувалась оцінка декоративних властивостей граніту Зеленицького родовища. Виконана оцінка вищевказаних зразків дозволила зробити наступне.

В декоративному відношенні зеленицький граніт представлений однією хроматичною різновидністю, яка характеризується в полірованій фактурі обробки рожево-сірим кольором основного фону, який складає 60–70 % оцінюваної поверхні і чорними та темно-сірими включеннями, які за обсягом становлять 10–15 % оцінюваної поверхні (2-га ступінь світлоти). Оранжево-сірий колір основного фону носить нерівномірний характер і змінюється від світло-оранжевого до темно-оранжево-сірого, але найбільше переважає оранжево-сірий колір. Зеленицький граніт має I категорію насиченості хроматичних кольорів, тобто відноситься до розряду інтенсивнонасичених з коефіцієнтом насиченості 0,8–1,0, що відповідає 4–5 ступінь світлоти за семиступінчастою шкалою. Форма кристалів мінералів рожевого кольору є неправильною, має самі різні конфігурації і самі різні розміри.

Наявність великої кількості агрегатних сполучень напівпрозорого кварцу розмірами 3–30 мм формує нестійкий малюнок, що в цілому знижує декоративність зеленицького граніту.

По кольоровій перевазі зеленицький граніт належить до III категорії, тобто до розряду рядових каменів.

По сполученню кольорів зеленицький граніт належить до неоднорідних хроматичних каменів з благоприємним сполученням кольорів в межах нюансних відтінків.

На оранжево-сірому фоні формується трохи розмитий малюнок із темно-сірими, сірими, світло-сірими плям, розміщених без будь-якої закономірності.

Граніту характерний явно виражений малюнок, який суттєво не залежить від напрямку розрізання каменю, що пояснюється крупнозернистістю та неоднорідністю основних породоутворюючих мінералів. Граніту характерні також скупчення агрегатних сполучень напівпрозорого кварцу світло-сірого, рожево-сірого та рожево-сірого кольорів. В цілому такі включення істотно

впливають на формування малюнка граніту і складають приблизно 10–20 % від загальної поверхні.

Безумовно позитивними властивостями зеленицького граніту хроматичної насиченості є приемний оранжево-сірий фон, часткова розмитість та контрастність, і в той же час малочисельність загального малюнку, збереження малюнку каменю при розрізуванні граніту в трьох взаємоперпендикулярних напрямках. Ці властивості дають змогу виконувати облицювання без необхідного підбору плит по малюнку та тону.

Структура граніту характеризується як крупнозерниста, рідше зустрічаються діляночки з середньозернистою структурою.

Крупнозерниста структура та оранжево-сірий фон не дозволяють якісно виконувати на камені художні малюнки та надписи ударно-точковою фактурною обробкою та обробкою ультразвуком.

До переваг зеленицького граніту належить його здатність добре поліруватися, що відповідає I категорії поліруємості. Максимальний блиск відполірованої поверхні по блискоміру становить в середньому 175–180 одиниць блискоміра НДІКС-М або 85–90 % від еталону. Полірованість зеленицького граніту, під якою слід розуміти блиск відполірованої поверхні виробу з каменю до максимального блиску даної породи становить близько 85 % (оцінка приблизна за середньозернистої невеликої кількості досліджуваних зразків).

До суттєвих недоліків зеленицького граніту необхідно віднести наявність на відполірованій поверхні віспин (ряботини) і навіть в поодиноких випадках дрібних каверин. Ряботина становить від загальної площі приблизно 0,2–0,5 %, каверини і менше.

Загальна оцінка декоративності граніту Зеленицького родовища проводилась мною кваліметричним способом по бальній системі відповідно до вимог методичних вказівок.

Декоративність каменю оцінена в балах за допомогою рівня декоративності, який вираховується за формулою

$$D = (\sum C)K_c^1 \dots K_c^i + (\sum T)K_m^1 \dots K_m^i + \Phi \cdot K_\phi^1 \dots K_\phi^i, \quad (1)$$

де D – підсумкова оцінка декоративності в балах; $\sum C$ – сумарна оцінка декоративності за ознаками кольору; $K_c^1 \dots K_c^i$ – корегуючі коефіцієнти ознак кольору; $\sum T$ – сумарна оцінка декоративності за ознаками текстури; $K_m^1 \dots K_m^i$ – корегуючі коефіцієнти ознак текстури; Φ – оцінка декоративності за ознаками фактури; $K_\phi^1 \dots K_\phi^i$ – корегуючі коефіцієнти ознак фактури.

Кольоровий тон (колір каменю) визначався за допомогою спектрофотометра КФ-01, колориметра КНО-3 та компараторів кольору.

Приблизна межа дільниць спектру для граніту Зеленицького родовища становить 760–620 нм $\cdot 10^{-9}$ (виражена в нанометрах). Ступінь розбавленості центрального кольору білим, тобто насиченість кольору становить 0,4–0,8.