

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Голеніцький Олександр Вікторович

УДК 553.5 (477.42)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Речовинний склад і технологічні властивості гранітів Мар'янівського
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 – 2024

АНОТАЦІЯ

Голеніцький Олександр Вікторович - Речовинний склад і технологічні властивості гранітів Мар'янівського родовища. Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 103 – Науки про землю – Поліський національний університет, Житомир, 2024 рік.

В роботі надано рекомендації щодо підвищення рентабельності за рахунок речовинного складу та структурно-текстурних властивостей Мар'янівського граніту.

Наукова новизна одержаних результатів: На основі проведених фізико-механічних і технологічних досліджень встановлено: за підсумками фізико-механічних випробувань граніт родовища придатний для виробництва блоків, що відповідають вимогам ДСТУ БВ.2.7-59-97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів».

Практичне значення одержаних результатів: в результаті доповнень і узагальнень розрізаних даних по речовинному складу і технологічним властивостям надано рекомендації щодо подальшого більш рентабельного проектування гірничодобувного процесу і ринку збуту.

Обсяг роботи – кваліфікаційна робота написана на 29 сторінках машинописного тексту, містить 5 таблиць, 2 рисунки. Кваліфікаційна робота складається з 3 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 34 найменувань, додатки на 9 сторінках.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: граніт, речовинний склад, технологічні властивості, Мар'янівське родовища.

Golenitsky Aleksandr Viktorovich - Material composition and technological properties of granites of the Maryanivske deposit. Qualification work as a manuscript. Qualification work for a bachelor's degree in specialty 103 – Earth Sciences – Polissya National University, Zhytomyr, 2024. The paper provides recommendations for increasing profitability due to the material composition and structural and textural properties of Maryanivka granite. Scientific novelty of the results obtained: On the basis of physical, mechanical and technological studies, it was established: according to the results of physical and mechanical tests, the granite of the deposit is suitable for the production of blocks that meet the requirements of DSTU BV.2.7-59-97 "Natural stone blocks for the production of facing products".

Practical significance of the results obtained: as a result of additions and generalizations of disparate data on material composition and technological properties, recommendations are provided for further more cost-effective design of the mining process and sales market.

Scope of work – the qualification work is written on 29 pages of typewritten text, contains 5 tables, 2 figures. The qualification work consists of 3 sections, general conclusions, a list of used literary sources of 34 titles, an appendix on 9 pages.

KEYWORDS: granite, material composition, technological properties, Maryanivske deposits.

ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. КОРОТКІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИВЧЕНІСТЬ РАЙОНУ РОДОВИЩА	
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ.	
Топографо-геодезичні роботи	
2.2. Стадійність вивчення родовища	
РОЗДІЛ 3. РЕЧОВИННИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ	
3.1. Хімічний склад	
3.2. Фізико-механічні властивості	
3.3. Фізико-механічні властивості відходів блочної продукції і скельних розкривних порід	
3.4. Характеристика блочності	
3.4.1. Визначення показника блочності шляхом проходки кар'єру пробного видобутку	
3.4.2. Визначення показника блочності шляхом вивчення непорушених стовпчиків керну бурових свердловин.	
3.5. Тріщинуватість	
3.5.1. Питома лінійна тріщинуватість (вертикальна).	
3.5.2. Систематизація тріщин.	
3.6. Декоративні властивості граніту	
3.7. Технологічні властивості	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Останнім часом набуло широкого розповсюдження використання граніту в якості декоративного каменю в якості: бруківки, облицювального камення, декоративних плит внутрішнього та зовнішнього застосування, як стільниці і підвіконня, для виготовлення монументів. На сьогодні проблематичним є різноманіття кольорів та структур вищезгаданих будівельних гранітів: у Житомирській області вони представлені переважно сірими та червоними гранітами, які заповнили ринок в останні роки; граніт цього родовища має добре виражену структуру каменю на поверхні виробу. Іншими словами, він має гарну текстуру, що характеризується ступенем розвитку малюнка, ступенем структурованості та нульовою напівпрозорістю. Тому детальне вивчення структурно-текстурних характеристик гранітів Мар'янівського родовища є доцільним і перспективним.

Мета роботи - з'ясування речовинного складу і технологічних властивостей гранітів Мар'янівського родовища.

Об'єкт дослідження – граніти Мар'янівського родовища

Предмет дослідження - речовинний склад і технологічні властивості гранітів Мар'янівського родовища.

Методи дослідження - аналіз первинної документації геологорозвідувальних робіт, аналіз та співставлення результатів детальної розвідки родовища та експлуатаційних робіт на родовищі, аналіз речовинного складу і технологічних властивостей гранітів Мар'янівського родовища.

Наукова новизна одержаних результатів: На основі проведених фізико-механічних і технологічних досліджень встановлено: за підсумками фізико-механічних випробувань граніт родовища придатний для виробництва блоків, що відповідають вимогам ДСТУ БВ.2.7-59-97 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів».

Практичне значення одержаних результатів. Результати кваліфікаційних досліджень можна використовувати для подальшої більш рентабельної експлуатації Мар'янівського родовища.

Апробація результатів досліджень: основні положення досліджень доповідалися на XVIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА - 2022» (м. Житомир, 21 травня 2022 р.) (Додаток 1), на науково-практичній конференції «Землеустрій та екологія землекористування», (м. Житомир, листопад 2023 р.) (Додаток 2).

Обсяг роботи – кваліфікаційна робота написана на 29 сторінках машинописного тексту, містить 5 таблиць, 2 рисунки. Кваліфікаційна робота складається з 3 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел із 34 найменувань, додатки на 9 сторінках.

РОЗДІЛ 1. КОРОТКІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИВЧЕНІСТЬ РАЙОНУ РОДОВИЩА

Систематичне вивчення території району робіт починається з 1959 р., коли І.В. Черватюк виконує державну геологічну зйомку площі аркуша М-35-ХІ (Коростень) масштабу 1:200 000.

У 1964-1968 рр. проведено геологічну зйомку масштабу 1:50 000 (Бухарев В.П.) з широким застосуванням геофізичних робіт у поєднанні з розвідувальним бурінням, що дозволило суттєво уточнити геологічну будову Коростенського плутону та виявити прогностні площі різних корисних копалин.

В 1980-83 рр. проводяться детальні розвідувальні роботи на Зубринському родовищі гранітів та діабазових порфіритів. В підсумку робіт було розвідане родовище щебеню та каменю будового в кількості 115750 тис.м³ в промислових категоріях А + В + Сі.

У 1985-86 роках Житомирська геологорозвідувальна експедиція (Горбунов В.В.) проводила пошукові роботи на блокові строкаті породи, придатні для виробництва облицювальних виробів [24].

В результаті було відкрито та детально вивчено Шадурське та Олександрівське родовища плямистих порід із запасами 971 000 м³ та 167,7 000 м³ відповідно.

Протягом 1987-2007 рр. Житомирська геологічна експедиція, ДП "Житомирбуррозвідка" та інші геологічні організації проводять розвідку Шадурської, Писарівської, Гайківської та Грабівської груп родовищ габро.

Крім цього різними організаціями розвідуються родовища гранітів, придатних для виготовлення облицювальних виробів, щебеню та каменю будового.

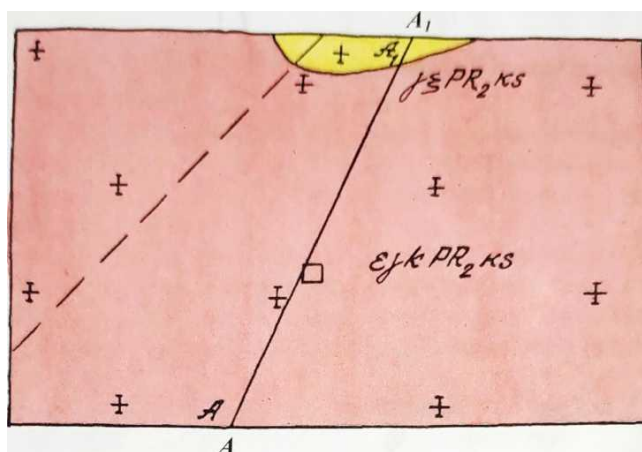
В 1993- 96 рр. Житомирська ГРЕ (Козицький В.О.) провела пошуки та детальну розвідку Маславського родовища граніту у Володарсько-Волинському районі Житомирської області. Запаси підраховані в промислових категоріях А+ В кількості 834,7 тис.м³. Південніше даної ділянки ПП "Моноліт" з 2002 р. проводить розвідку Ланового, а ПП "Регіон" - Ланового-І родовищ

граніту.

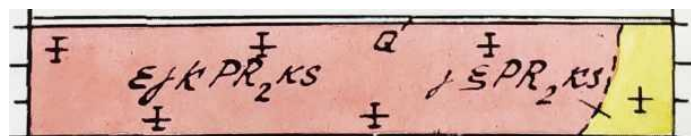
Поряд з цими основними геологічними дослідженнями проводилися й інші зйомки різного цільового спрямування для уточнення геологічної будови та вирішення різноманітних завдань з виявлення різних корисних копалин [23].

У 1991-96 рр. Житомирська геологічна служба провела геологічну зйомку території аркуша М-35-ХІ (Коростень) масштабу 1:200 000, на основі якої у 2001 р. була видана Державна геологічна карта України (серія "Центральна Україна", М-35-ХІ-) масштабу 1:200 000. Коростень) була видана у 2001 році.

Дослідження значною мірою уточнили, а в деяких випадках вирішили повному проблеми, пов'язані з геологічною будовою, історією геологічного розвитку, стратиграфією, магматизмом і тектонікою досліджуваної території. Охарактеризовано геологічну карту дочетвертинних утворень району Мар'янівського родовища граніту Масштаб 1:25 000



Розріз по лінії А-А]



Масштаби: горизонтальний 1:25 000 вертикальний 1:25 00

Умовні позначення


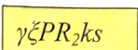

- | | |
|---|---------------------------------------|
|  | Граніти контаміновані зеленувато-сірі |
|  | Граносієніти рожево-сірі |
|  | Мар'янівське родовище |

Рисунок. 1.1. Геологічна карта до четвертинних утворень району родовища оцінку мінерально-сировинної бази району з метою визначення перспектив як розширення асортименту традиційних корисних копалин і збільшення запасів, так і відкриття нетрадиційних корисних копалин, таких як золото, алмази та нафта [26, 27]. Проведено оцінку екологічного стану геологічного середовища та виділено зони відповідно до умов проживання населення.

Висновки до розділу. Систематичні дослідження території робіт були розпочаті в 1959-1996 роках, а Державна геологічна карта України (серія "Центральна Україна", М-35-ХІ, Коростень) масштабу 1:200 000 була опублікована в 2001 році.

Ці дослідження значною мірою уточнили, а в деяких випадках вирішили по-новому проблеми, пов'язані з геологічною будовою, історією геологічного розвитку, стратиграфією, магматизмом і тектонікою досліджуваної території. Було складено геологічну карту докецких відкладів площі Маляннівського родовища гранітів масштабу 1:25 000.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ.

опографо-геодезичні роботи

В 2004-2008 рр. геологічною партією разом з маркшейдерською службою закритого акціонерного товариства ГВКК «Біличі» виконані топографічні роботи на Мар'янівському родовищі граніту. Топографічною основою для складання звіту і підрахунку запасів являється топографічний план масштабу 1:1000 [22, 28, 30]. Площа зйомки 0,25 км². Безперервні горизонталі проведені через 0,5м. Крім топоплану М 1:1000, виконаний ситуаційний план М 1:2000 на площі 0,56 км². Всі свердловини на родовищі виносились інструментально, з наступною їх прив'язкою.

Система координат — умовна

Система висот - Балтійська

Плановою геодезичною основою при виконанні топографічних робіт послужили центри та знаки маркшейдерської опорної сітки та зйомочного обґрунтування [31, 32]. Вихідною висотою стала марка 2729, яка закладена в фундаменті школи с. Суховоля. Більш докладно топографо-геодезичні роботи викладені в технічному звіті (Додаток Я).

2.2. Стадійність вивчення родовища

Методика розвідки Мар'янівського родовища граніту обумовлена його геологічною будовою, умовами залягання корисної копалини і вимогами технічного завдання.

Геологорозвідувальні роботи на родовищі виконані в одну стадію.

По складності геологічної будови та зміни якості корисної копалини Мар'янівське родовище відноситься до I групи, як масивний поклад вивержених порід однорідного складу витриманих по своїй якості і товщі. Згідно «Інструкції із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ будівельного і облицювального каменю» ДКЗ (2002 р.) [10, 11, 14, 15] такі родовища розвідуються по сітці:

категорія: А 100-200 м

В 200-300 м

C1 300-400 м.

Мар'янівське родовище оконтурене свердловинами №№1-12. Відстань між свердловинами становить 41,0-154,5 м. Сітка близька до прямокутної. Свердловини пробурені на глибину від 9,0 м до 26,6 м від денної поверхні.

Запаси віднесені до промислових категорій А і В і підраховані до горизонту +197,8 м.

В південно-східній частині контуру підрахунку запасів силами ТОВ «Білаць-06» по договору з ЗАТ ГВКК «Біличі» пройдений кар'єр пробного видобутку.

Ділянка проведення геологорозвідувальних робіт вибрана 20.04.2005р. і узгоджена з державними службами району та області [25, 29].

Всі пробурені свердловини не вийшли із граніту. Види та об'єми геологорозвідувальних робіт, проведених на Мар'янівському родовищі приведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.2.1. - Види та об'єми геологорозвідувальних робіт

Види робіт	Одиниці виміру	Об'єм робіт	Приймають участь у підрахунку запасів
Буріння розвідувальних свердловин	$\frac{Cв}{пог.м}$	$\frac{12}{203,1}$	$\frac{11}{192,1}$
Ручний каротаж свердловин	$\frac{св}{пог.м}$	$\frac{12}{203,1}$	$\frac{11}{192,1}$
фізико-механічні випробування	проб.	4	4
- повна програма		17	17
- розширена			
Випробування на щєбінь	проб.	2	2
Вивчення декоративності	проб.	21	21
Петрографічне вивчення	шліфи	50	50
Хімічний аналіз	проб.	10	10
Спектральний аналіз	проб.	10	10
Пробний видобуток	м ³	144,0	144,0
Технологічна проба	м ³	18,79	18,79

Фізико-механічні випробування граніту виконані випробувальною лабораторією Державної комплексної геологічної експедиції «Укргеолбудм».

Хімічні та спектральні аналізи проводились в лабораторії Житомирської ГЕ ДРГП «Північгеологія».

Проходка кар'єру пробного видобутку проводилась силами та засобами ТОВ «Білаль - 06» по договору з ЗАТ 1 ВКК «Біличі». Технологічні випробування виконувались в цеху каменепереробки ЗАТ ГВКК «Біличі». Всі інші роботи виконувались ДП «Житомирбуррозвідка». Роботи виконувались на договірній основі за власні кошти ЗАТ ГВКК «Біличі».

Висновки до розділу. В адміністративному відношенні Мар'янівське родовище граніту придатного для виготовлення облицювальних виробів, знаходиться в північно-західній частині Володарсько-Волинського району Житомирської області в 0, 5 км на південний захід від с. Мар'янівка. Геологорозвідувальні роботи на родовищі виконані в одну стадію.

По складності геологічної будови та зміни якості корисної копалини Мар'янівське родовище відноситься до I групи, як масивний поклад вивержених порід однорідного складу витриманих по своїй якості і товщі.

РОЗДІЛ 3. РЕЧОВИННИЙ СКЛАД І ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРИСНОЇ КОПАЛИНИ

імічний склад

Хімічний склад граніту Мар'янівського родовища вивчено по 10 пробах. Вміст головних компонентів хімічного складу граніту наведено нижче.

Таблиця 3.1.1 - Хімічний склад граніту

№ рядка	Найменування компонентів	Коливання компонентів, %			Родовище
		від	до	середнє	
1	2	3	4	5	6
1.	SiO ₂	67,78	71,02	69,31	69,35
2.	SO ₃	0,02	0,08	0,04	0,03
3.	FeO	2,80	4,55	3,64	3,70
4.	Fe ₂ O ₃	0,40	2,05	0,82	0,87
5.	TiO ₂	0,42	0,88	0,56	0,59
6.	Al ₂ O ₃	12,85	15,20	13,99	13,71
7.	P ₂ O ₅	0,10	0,22	0,13	0,14
8.	CaO	1,21	1,65	1,56	1,60
9.	MgO	0,12	1,00	0,38	0,41
10.	MnO	0,05	0,11	0,08	0,08
11.	Na ₂ O	3,11	3,54	3,26	3,33
12.	K ₂ O	4,28	6,22	5,54	5,57
13.	в.п.п.	0,25	0,64	0,39	0,46
14.	Σ			99,80	99,86
15.	H ₂ O	0,02	0,36	0,21	0,18
16.	Fe ₂ O ₃ (в)	3,80	5,86	4,86	4,99

В петрохімічному відношенні граніти належать до високоглиноземистих, сублужних порід калієвої серії з помітною перевагою калію над натрієм.

З метою пошуків супутніх корисних копалин з 10 проб граніту було виконано спектральний аналіз [17]. З наведених даних видно, що в граніті

аномального вмісту хімічних елементів не виявлено.

фізико-механічні властивості

Фізико-механічні випробування проводились по пробах, відібраних з керну розвідувальних свердловин. Випробування граніту виконані центральною випробувальною лабораторією ЗАТ "Укргеолбудм". До лабораторії на випробування було доставлено 21 зразок граніту, в тому числі чотири зразки для випробувань за повною програмою і 17 зразків для випробувань за розширеною програмою [33].

Були оброблені середні значення результатів випробувань фізико-механічних властивостей граніту. Як видно з таблиці, межа міцності на стиск у сухому стані граніту в 2,8-3,3 рази перевищує мінімальне нормативне значення (80 МПа), визначене вимогами ДСТУ Б В. 2.7-59-97[3].

Коефіцієнт зниження міцності на стиск при насиченні водою становить від 0,87 до 0,98 (ДСТУ передбачає не менше 0,8 [4-7]). Показник морозостійкості граніту - F-50. Граніт має старанність на крузі "ЛКИ-3" - 0,38-0,48 г/см². Такі показники свідчать про те, що граніт може бути використаним для виробництва облицювальних матеріалів сходів та підлог із значним механічним впливом (інтенсивність руху понад 1000 люд/годину).

Показники результатів випробувань фізико-механічних властивостей граніту наочно свідчать про те, що властивості граніту відрізняються в незначній степені як в плані, так і в розрізі, що свідчить про їх однорідність.

3.3. Фізико-механічні властивості відходів блочної продукції і скельних розкривних порід

Випробування на щєбінь для будівельних робіт були проведені по 2-х пробах гранітів:

- 1— порушеного вивітрянням;
- 1— незміненого граніту.

Після подрібнення на лабораторній щоківій дробарці був одержаний щєбінь.

Щєбінь фракції 10-20 мм був підданий фізико-механічним дослідженням.

Нижче в таблиці 3.3.1. наведені результати цих досліджень.

Таблиця 3.3.1. - Результати фізико-механічних випробувань щебеню фракції 10-20 мм

№ п/п	Найменування визначень	Граніт	
		зачепл. вивітр.	незмінений
1.	Вміст зерен слабких порід (%)	4,7	2,7
2.	Вміст пилоподібних та глинистих часточок (%)	0,1	0,06
3.	Марка за дробимістю	1000	1200
4.	Марка за стираністю	Ст-I	Ст-II
5.	Втрата маса проби після 25 циклів заморужування (%)	1,3	1,7
6.	після 50 циклів (%)	2,1	1,9
7.	Марка за морозостійкістю	F-50	F-50

На основі цих досліджень інститут робить висновки:

- Порода має дуже високу міцність;
- Форма зерен відноситься до кубічної та поліпшеної груп; - Порода має дуже високу міцність; - Порода має дуже високу міцність; - Порода має дуже високу міцність; - Порода має дуже високу міцність;
- Слабка зернистість породи - до групи низької зернистості;
- Пилувато-глинистий - до групи низького вмісту;
- Морозостійкий щебінь марки F-50 - проміжна група щебеню;
- Групи середньої та високої міцності придатні для стирання в поличних барабанах.

Гранітний щебінь повністю відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-75-98 [6].

1 Граніт повністю відповідає вимогам ГОСТ 23845-86 "Гірські породи для виробництва щебеню для будівельних робіт. Технічні вимоги і методи випробувань" [1, 2, 7-9, 12, 13] і може бути рекомендований як сировина для

виробництва щебеню для будівельних робіт.

Окремо граніти були оцінені як сировина для виробництва будового каменю. Межа міцності гранітів у водонасиченому стані становить 2137-2494 кгс/см². Марка породи -1400.

3.4. Характеристика блочності

Для оцінки технічної придатності сировини та вирішення завдань проектування гірничих робіт і планування гірничих робіт на заданий період необхідно знати дані про вихід блоків, які можуть бути вилучені з масиву родовища, тобто їх потенційну потужність [20, 21].

Встановлено, що вихід блоків повністю залежить від природної тріщинуватості і, головним чином, від таких показників, як неортогональність системи тріщин, частота тріщинуватості і наявність мікро- і великих тріщин при способі видобутку [34].

Існує кілька методів оцінки блочності фаціальних родовищ каменю, включаючи розвідувальне буріння та дослідження непорушених стовпчиків керна під час буріння свердловин.

3.4.1. Визначення показника блочності шляхом проходки кар'єру пробного видобутку.

З метою визначення кількості стандартних блоків, що будуть отримані при промисловій розробці родовища, був пройдений кар'єр пробного видобутку.

Всього з пробного кар'єру видобуто 144,0 м³ гірничої маси, з якої після відповідної обробки було отримано 37 блоків різних груп загальним об'ємом 49,28 м³. Видобуті блоки, що відповідають вимогам ДСТУ БВ. 2.7-59-97 "Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів [3].

Таким чином загальний об'єм блоків стандартного типу, отриманих з цілика 144 м³, становить 49,28 м³, або 34,2% з них:

- блоки I групи (>5 м) — 1 бл. загальним об'ємом 5,10 м³;
- II групи (3,51-5,0 м³) - 1 бл. загальним об'ємом 4,20 м³;
- III групи (2,0-3,5 м³) - 4 бл. загальним об'ємом 10,19 м³;

- IV групи (1,0-2,0 м³) - 15 бл. загальним об'ємом 20,98 м³;
- V групи (0,7-1,0 м³)-2 бл. загальним об'ємом 1,78 м³;
- VI групи (0,01-0,7 м³) - 14 бл. загальним об'ємом 7,03 м³;

Вихід блоків по групах (у %) становить: I гр. - 10,3; II гр. - 8,5; III гр. - 20,7; IV гр. - 42,6; V гр. - 3,6; VI гр. - 14,3.

З гірничої маси вихід блоків по групах (у %) складе: I група-3,5;

II група - 2,9; III група - 7,1; IV група - 14,6; V група - 1,2; VI група - 4,9.

Обмір і маркування блоків проведені у відповідності до вимог ДСТУ Б.В. 2.7-59-97 [3].

3.4.2. Визначення показника блочності шляхом вивчення непорушених стовпчиків керну бурових свердловин.

Розвідка родовища гранітів проводилася шляхом буріння свердловин методом колонкового буріння. Тому обробка керна матеріалу є дуже важливою [16, 19]. При описі кернів свердловин вимірювали довжину і кількість непорушених циліндрів.

Довжина фрагментів керна в основному визначається тріщинуватістю (відстанню між тріщинами) і в меншій мірі - розшаруванням, мікротріщинуватістю і технікою буріння. Під час буріння інформація про відстань між тріщинами доступна лише вздовж осі стовбура свердловини. Виходячи з цього, можна лише оцінити розмір одного кінця блоку. У двох інших напрямках такої інформації немає. Тому припускається, що відстань між тріщинами однакова у всіх трьох напрямках, що призводить до утворення блоку кубоподібної форми з трьома еквівалентними гранями. За цих умов індекс блокування прямо пов'язаний із загальною довжиною керна стовпів, що перевищує 20 см на метр, і обернено пропорційний кількості таких стовпів на метр розкопу. Цей зв'язок можна виразити наступним рівнянням.

$CB = k(L1/n)a$, де CB - індекс закритості, k - коефіцієнт виходу блоків з блочного каменю з урахуванням втрат при обробці, L1 - загальна довжина (м) керна більше 20 см на м виїмки, n - кількість кернів більше 20 см на м виїмки і a - коефіцієнт вихід керна у вигляді довших кернів (%).

Таким чином, значення індексу засміченості змінювалося від 28,5 до 34,3, при середньому значенні 30,8 по родовищу. При цьому досліджували колонки керн довжиною понад 20 см, які не були зруйновані тріщинами, і розраховували теоретичний індекс об'ємної закупорки. Значення індексу закритості в умовах родовища становить 30,2%. На основі дослідження питомих лінійних (горизонтальних) швидкостей тріщинуватості встановлено, що середня відстань між тріщинами становить 55 см (табл. 3.4.2.1.). При таких розмірах, буріння свердловини глибиною 1 м призведе до отримання двох стовпчиків керн висотою понад 20 см. Індекс прохідності за цими параметрами виглядає наступним чином: $100\% (1\text{м}/2\text{ст.})\text{к}(0,5)=25$.

Нижче в таблиці наводиться перелік показників блочності, що визначені різними методами.

Таблиця 3.4.2.1 Показники блочності

№ п/п	Метод визначення показника блочності	Показник блочності		
		мінім.	максим.	середній
1.	1 Проходка кар'єру пробного видобутку			34,2
2.	Способом вивчення непорушених стовпчиків <u>керну довжиною > 20 см</u>	28,5	34,3	30,8
3.	Способом вивчення непорушених тріщинами стовпчиків керну довжиною > 20 см	24,8	33,3	30,2
4.	На підставі вивчення питомої тріщинуватості			25

Необхідно відмітити, що визначення показника блочності методом замірів стовпчиків довжиною більше 20 см має свій недолік - не враховує діагональні тріщини, які значно знижують цей показник.

Як видно з таблиці, величина показника блочності, визначеного різними методами, змінюється від 24,8 до 34,3.

Враховуючи те, що показник блочності, визначений шляхом проходки кар'єру пробного видобутку, є найбільш достовірним, що враховує всі нюанси

геологічної будови та властивості граніту, а кар'єр, закладений поблизу свердловини №10, де теоретичний показник блочності 30,6 (середній по родовищу), тому показник блочності приймається в кількості 34,2% для всього родовища.

3.5. Тріщинуватість

Важливою гірничо-геологічною особливістю залягання облицювальної породи є природна тріщинуватість масиву, яка має значний вплив на якість корисної копалини (закритість), техніку видобутку та подальшу переробку.

3.5.1. Питома лінійна тріщинуватість (вертикальна).

Питома лінійна тріщинуватість характеризує середню відстань між тріщинами (d) і є відношенням довжини всіх тріщин у напрямку, перпендикулярному до залягання тріщин у системі, до кількості цих тріщин: $d = L_k / n_c$

На діаграмі і в таблиці нижче наведено розрахунок питомої лінійної швидкості тріщинуватості для всіх свердловин у полі пластової (горизонтальної) тріщинуватості.

Таблиця 3.5.1.1. - Розрахунок питомої лінійної тріщинуватості по свердловинах

№ рядка	Номер свердл.	Потужність корисної копалини U (м)	Кількість кусків керну Пк	Кількість тріщин N	Питома лінійна тріщинуватість $L_k / П_k$	Кількість Тріщин на 1MN/ L_k
1	1	10,45	19	11	0,55	0,95
2	2	14,9	29	14	0,51	1,1
3	3	8,6	15	7	0,57	1,2
4	4	23,8	36	13	0,66	1,8
5	5	14,0	35	28	0,40	0,51
6	6	4,8	8	6	0,6	0,8
7	7	18,1	34	19	0,53	0,95
8	8	22,25	39	22	0,57	1,0
9	10	22,90	42	21	0,54	1,0
10	11	6,1	10	5	0,61	1,22
11	12	10,1	18	9	0,56	1,12
	Σ	156,0	285	155		
	<i>Середнє</i>				0,55	1,00

3.5.2. Систематизація тріщин.

На відкритій частині родовища та під час буріння свердловин були виявлені та досліджені наступні системи тріщинуватості, що є наслідком формування гірських порід:

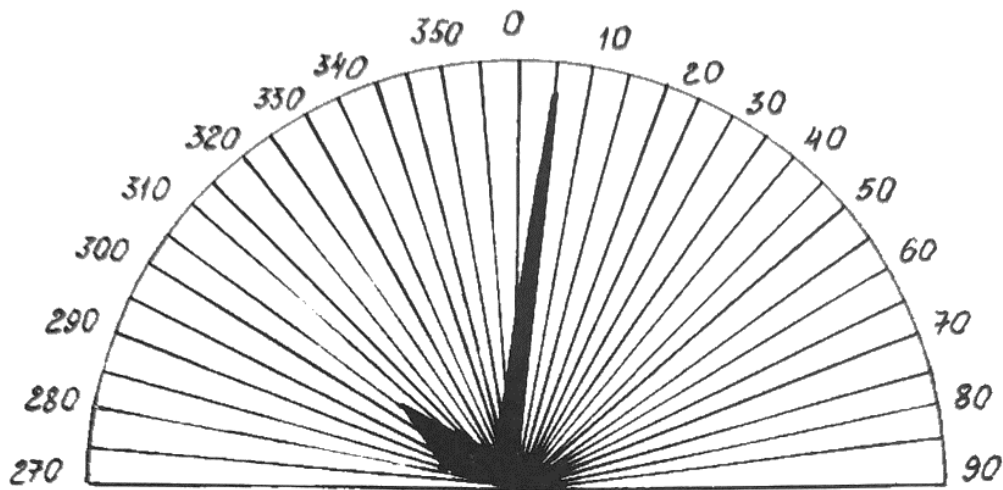
S - поздовжня - північно-західна; 335°-північно-східна - 3-8°.

Q - поперечне - північно-західне: 285°.

D - діагональне - північний захід. 302°-310°.

L - первинно - пластова (горизонтальна).

На підставі вивчення напрямків тріщинуватості побудована роза-діаграма тріщинуватості в межах родовища (Мал. 3.1).



в 1 см – 2 тріщини
Примітка: роза-діаграма
складена на підставі замірів
тріщин на розкритій поверхні родовища
(кар'єр пробного видобутку) – 18 замірів.

Рисунок 3.5.2.1. Роза-діаграма тріщинуватості граніту Мар'янівського родовища

Необхідно відмітити, що вивчена система тріщин (особливо діагональний напрямок) не дає можливості добувати блоки значних розмірів.

Тріщини систем S, D, Q вертикальні. Тріщини системи L в більшості горизонтальні, дуже рідко - під кутом 80-85° до вертикальної вісі.

3.6. Декоративні властивості граніту

Декоративні властивості корисної копалини вивчалися на 28 зразках керну, розрізаних та відполірованих в трьох різних площинах (вертикальній, горизонтальній та під кутом 45° до вертикальної вісі керну) та на 3 плитах - зразках полірованої фактури, розміром 30x30 см.

Виконана оцінка вищезгаданих зразків дозволила визначити наступне.

У декоративному відношенні граніт родовища представлений одним безбарвним різновидом, що характеризується зеленуватим кольором фону полірованої текстури, який займає близько 80% оцінюваної поверхні. Приємний зелений колір фону, розмита поліхромія загального малюнка і водночас рідкість загального малюнка дозволяють здійснювати облицювання без попереднього підбору плит за малюнком і колірним тоном.

Структура зеленого граніту родовища в цілому може бути охарактеризована як середньозерниста і крупнозерниста.

По колірній перевазі зелений граніт належить до II категорії і Виноситься до рядових каменів. Граніт не просвічується, що відповіді є II категорії шкали просвічування.

До переваг граніту родовища належить його здатність добре поліруватися, що відповідає I категорії поліруємості. Максимальний блиск полірованої поверхні і по блискоміру становить в середньому 170-185 одиниць блискоміру НДІКС-М, або 85-90% від еталону. Категорія поліруємості I тобто відмінна.

Граніт має 2-гу ступінь ясності (темно-зелена) з ясністю 5,7-9% і належить до III категорії ясності.

Зелений граніт цього родовища має чітко виражену структуру каменю на поверхні виробу. Це означає, що він має гарну текстуру, яка характеризується ступенем розвитку візерунка, структурою та нульовою напівпрозорістю.

Колір граніту найкраще проявляється в полірованій текстурі.

Попередні оцінки декоративних якостей зеленого граніту цього родовища: колір: насиченість - 3, прозорість - 1, перевага кольору - 4, однорідність - 2, поєднання кольорів - 3;

текстура: малюнок - 6; структура - 4; напівпрозорість - 1;

Текстура - 5;

Для граніту цього родовища підсумкова оцінка орнаментальності становить А-27,7.

За класифікацією декоративності облицювальних кам'яних матеріалів, зелений граніт відноситься до II класу, тобто декоративний.

3.7. Технологічні властивості

Важливою складовою загальної якості корисної копалини є технологічні властивості облицювального каменю (швидкість розпилювання, шліфування, фрезерування, здатність поліруватись).

З метою визначення цих властивостей з добутих блоків було відібрано 10 шт. різних груп загальним об'ємом 18,79 м (Додаток 18Д) та направлено в цех каменепереробки ЗАТ ГВКК "Біличі" (сmt. Коцюбинське).

Розпил блоків було виконано на багатодискових розпилювальних верстатах на плити товщиною 20 мм. В якості ріжучого інструменту використовувалися відрізи диски діаметром 1100 і 1200 мм.

Полірування і шліфування проводилось на комплектній лінії фірми «Зонато» (Італія).

В результаті переробки 18,79 м³ блоків граніту отримані результати:

- граніт добре піддається розпилюванню на багатодискових верстатах;
- граніт добре шліфується і полірується. Полірована поверхня дзеркальна без виколів і віспин;
- краї рівні, відмічаються малочисельні викришування уламків різних розмірів.

В результаті розпилу 18,79 м³ блоків було отримано 621,7 м² розпилу. Після окантовки ^ полірування отримано плит (готової продукції) розміром від

600x300 до 300 x100 в кількості 465,4 м². Брекчії, обаполи і відходи склали 156,3 м². Таким чином вихід окантованої і полірованої плитки становить 24,7 м².

Висновки до розділу. За результатами фізико-механічних та технічних досліджень встановлено, що граніт даного родовища придатний для виготовлення блоків, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-59-97 "Блоки природні кам'яні для виготовлення виробів облицювальних" [3]. Плити з гранітних блоків відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-37-95 "Плити та вироби з природного каменю" [4]. Технічні властивості граніту (розпилювання, фрезерування та полірування) - добрі. Технічні властивості граніту (розпилювання, фрезерування, полірування) добрі, в процесі обтісування утворюються рівні краї, поліровані поверхні дзеркальні, без зазубрин; за декоративними властивостями граніт відноситься до II класу, тобто є декоративним; відходи видобування та переробки блочних і скельних залишків відповідають вимогам чинних національних стандартів і тому можуть бути використані як сировина для виготовлення щебеню, бутового каменю та відсіву; вихід стандартних блоків з гірської маси становить 34,2%.

ВИСНОВКИ

В адміністративному відношенні Мар'янівське родовище граніту придатного для виготовлення облицювальних виробів, знаходиться в північно-західній частині Володарсько-Волинського району Житомирської області в 0, 5 км на південний захід від с. Мар'янівка. Систематичне вивчення території району робіт починається з 1959 р. по 1996р. в 2001 р. була видана Державна геологічна карта України масштабу 1:200000 (Центральноукраїнська серія, М-35-ХІ - Коростень).

В результаті були значною мірою уточнені, а в деяких випадках вирішені по-новому питання геологічної будови, історії розвитку, стратиграфії, магматизму і тектоніки району. Підготовлено геологічну карту докецких відкладів площі Малянівського родовища гранітів масштабу 1:25 000.

Геологорозвідувальні роботи на родовищі виконані в одну стадію. По складності геологічної будови та зміни якості корисної копалини Мар'янівське родовище відноситься до І групи, як масивний поклад вивержених порід однорідного складу витриманих по своїй якості і товщі.

Всі розвідувальні свердловини були опробувані для виконання наступних досліджень:

- фізико-механічні випробування;
- випробування на щєбінь;
- петрографічні дослідження;
- вивчення декоративних властивостей;
- хімічний аналіз.

Опробування проводилось згідно з вимогами "Інструкції із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ будівельного і облицювального каменю ДКЗ (2002 р.) на всю перебурену потужність корисної копалини.

Так як основною вимогою ДСТУ Б В. 2.7-59-97 "Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів" до сировини є механічна міцність каменю та його довговічність, то найбільша кількість проб відбиралась

на фізико-механічні випробування по повній та розширеній програмах, а також на вивчення декоративності.

Комплекс фізико-механічних випробувань за розширеною програмою містить визначення таких показників як істинна густина, середня густина, загальна пористість, водопоглинання, міцність гірської породи на стиск в сухому стані та водонасиченому, коефіцієнт розм'якшення.

За повною програмою додатково вивчаються: міцність гірської породи на стиск після заморожування, морозостійкість та старанність гірської породи.

Довжина проб на випробування по повній програмі - 2,0 м, по розширеній - 1,0 м.

Відстань між пробами становить 5-7 м, що відповідає вимогам "Інструкції із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ будівельного і облицювального каменю" ДКЗ (2002 р.).

Для вивчення декоративності стовпчики керну відбирались біля проб відібраних на фізико-механічні властивості. З відібраних для вивчення Декоративності стовпчиків керну виготовлялись зразки, поліровані поверхні яких орієнтувались в трьох напрямках: по вісі керну, перпендикулярно і під 45° до неї. По полірованих зразках визначались такі властивості: колір, відтінок, виколи, характер тріщин та віспин.

В місцях, де брались проби на повну та розширену програми випробувань, а також в приповерхневій частині розрізу з граніту відбирались зразки для петрографічних досліджень довжиною 3-5 см. В приповерхневій частині зразки відбирались в кожній свердловині по 3 зразки через 0,30 м.

Крім вищезазначених із керну свердловин відібрано 10 проб на хімічний і спектральний аналіз і 2 проби для випробування граніту на степінь придатності для виготовлення щебеню і каменю бутового.

За результатами фізико-механічних та технічних досліджень встановлено, що граніт даного родовища придатний для виготовлення блоків, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-59-97 "Блоки природні кам'яні для виготовлення виробів облицювальних". Плити з гранітних блоків відповідають

вимогам ДСТУ Б В.2.7-37-95 "Плити та вироби з природного каменю". Технічні властивості граніту (розпилювання, фрезерування та полірування) - добрі. Технічні властивості граніту (розпилювання, фрезерування, полірування) добрі, в процесі обтісування утворюються рівні краї, поліровані поверхні дзеркальні, без зазубрин; за декоративними властивостями граніт відноситься до II класу, тобто є декоративним; відходи видобування та переробки блочних і скельних залишків відповідають вимогам чинних національних стандартів і тому можуть бути використані як сировина для виготовлення щебеню, бутового каменю та відсіву; вихід стандартних блоків з гірської маси становить 34,2%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Д.2.7-2000. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. НВФ “Ін проект”, Київ. 2001 р.
2. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. Видавництво ЦМДВ НВО “Созидатель” Дніпропетровськ, 2001 р.
3. ДСТУ Б В.2.7-59-97 “Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Технічні умови”.
4. ДСТУ Б В.2.7-37-95 “Плити та вироби із природного каменю. Технічні умови”.
5. ДСТУ Б В.2.7-71-98 “Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи фізико-механічних випробувань”.
6. ДСТУ Б В.2.7-75-98 “Щебінь і гравій щільні, природні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови”.
7. ДСТУ Б В.2.7-29-95 “Дрібні заповнювачі природні із відходів промисловості, штучні для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій та робіт. Класифікація”.
8. ДСТУ 2682-94 “Метрологічне забезпечення. Основні положення”.
9. ДСТУ 2708-94 “Повірка засобів вимірювання. Організація і порядок проведення”.
10. Інструкція про зміст, оформлення і порядок подання на розгляд Державної комісії України по запасах корисних копалин матеріалів геолого-економічних оцінок родовищ металічних і неметалічних корисних копалин. Київ. 1996 р.
11. Інструкція із застосування класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ будівельно облицювального каменю. Київ. 2002 р.
12. Вимоги до оцінки природної радіоактивності корисних копалин при проведенні геологорозвідувальних робіт на родовищах будівельної сировини (ДКЗ). Київ. 1997 р.
13. http://srv.leonorm.com.ua/portal/DG/katalog_2013_bud.htm (ГОСТ)

14. Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ будівельного й облицювального каменю (<https://docs.dtkr.ua/download/pdf/1030.73.1>)
15. Про затвердження Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ піску та гравію. Державна комісія України по запасах корисних копалин, Міністерство охорони навколишнього природного середовища України | Наказ, Інструкція від 25.06.2007 № 198 (<https://docs.dtkr.ua/doc/1137.865.0>)
16. Офіційний сайт Державної служби геології та надр України (<https://www.geo.gov.ua/normativno-pravovi-akti-geolkontrol.html>)
17. Про затвердження Положення про стадії геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини (<https://docs.dtkr.ua/download/pdf/1027.105.1>)
18. Четверта міжнародна науково-практична конференція "Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування" Україна, м. Трускавець, 6–10 листопада 2017 р. С 304 (http://conf2017.dkz.gov.ua/files/materials_vol_1.pdf)
19. Держкоммістобудування України (<https://budinfo.org.ua/author/2425/Derzhkommistobuduvannia-Ukraini>)
20. Д.2.7 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів (https://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/31._pravyla_ta_porya_23700.html?minregion=266&search=&sort=date_asc)
21. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Ціноутворення у будівництві» (для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня: бакалавр денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.030504 – «Економіка підприємства») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. В. Жван, Л.Г. Чеканова. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 39с. (<http://eprints.kname.edu.ua/28903/1/%282011%20печ.%20674%20М%20Жван%20%20-%20цен%20ПЗ%20-%20на%20печать%29.pdf>)
22. Куровець М. І. Кристалографія і мінералогія / М. І. Куровець. – Львів : Світ, 1996. – 215с.
23. Новосад Я. О. Загальна геологія : навч. посібник / Я. О. Новосад. – Рівне :

- НУВГП, 2006. – 142 с.
24. Паранько І. С. Загальна геологія: навч. посібник / І. С. Паранько, А. О. Сіворонов, В. Д. Євтехов. – Кривий Ріг : Мінерал. – 2003. – 464 с.
 25. Свинко Й. М. Геологія: підручник / Й. М. Свинко, М. Я. Сивий. – Київ : Либідь, 2003. – 480 с.
 26. Суярко В. Г. Основи геології : навч. посібник / В. Г. Суярко, О. О. Сердюкова. – Полтава : ПолНТУ, 2012. – 151 с.
 27. Іванік О.М., Мєнасова А.Ш., Крочак М.Д. Загальна геологія. Навчальний посібник. – Київ.- 2020. – 205 с. з іл.
 28. Куровець М., Гунька Н. (1997). Основи геології.- Львів, 693.
 29. Middleton G.V., Hampton M. A. (1976). Subaqueous Sediment Transport and Deposition by Sediment Gravity Flows, in: Marine Sediment Transport and Environmental Management, 197-218.
 30. Лукієнко О.І. Структурна геологія : Підручник. – К.: Видавництво ТОВ «КНТ», 2008р., 294 с.
 31. Гинтов О.Б. Полевая тектонофизика. – Киев, 2005.
 32. Шевчук В.В., Михайлов А.В. Загальна геотектоніка з основами геодинаміки: Підручник. – Київ, 2004.
 33. Голеніцький О. В. Речовинний склад і технологічні властивості гранітів Мар'янівського родовища. XVIII Всеукраїнська науково-практична конференція «ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ПРАКТИКА - 2022», Поліський національний університет, м. Житомир, 2022. С. 143.
 34. Яна Войцехівська, Олександр Голеніцький, Іван Микитюк, Олександр Олощук, Олександр Стємківський. Вплив геологічної будови родовища на рекультивуацію порушених земель (на прикладі Корецького родовища граніту). Науково-практична конференція «Землеустрій та екологія землекористування», Поліський національний університет, м. Житомир, 2023. С. 57-58

ДОДАТКИ