

DOI: [https://doi.org/10.26642/ten-2022-2\(90\)-153-160](https://doi.org/10.26642/ten-2022-2(90)-153-160)
УДК 622

В.В. Коробійчук, д.т.н., проф.
А.Г. Темченко, д.т.н., проф.
В.І. Шамрай, к.т.н., доц.
С.С. Іськов, к.т.н., доц.
Б.В. Дубінчук, аспірант

Державний університет «Житомирська політехніка»

Супутнє видобування блоків природного каменю в умовах щебеневого кар'єру

Більшість щебених гранітних кар'єрів в Україні має ділянки із низькою тріщинуватістю, що дозволяє вести видобуток блоків природного декоративного каменю, при чому на деяких кар'єрах ці ділянки є значні за об'ємом, наприклад, як на Лезниківському кар'єрі. Перспектива супутнього видобутку блоків у щебених кар'єрах є економічно обґрунтованою, оскільки вартість одного куба щебеню (8–10 дол. США) в десятки разів менше за вартість одного куба блока природного декоративного каменю (180–600 дол. США) при майже однакових затратах на видобуток. При супутньому видобуванні блоків можливо залучити існуюче видобувне обладнання щебеневого кар'єру, що зменшить витрати на технологічні комплекси гірничого підприємства. В публікації розроблена схема для роботи машини для різання каменю PILEMASTER RS15. Екскаватор з дисковою пилою може відпрацьовувати уступ як з підосви уступу, і так і з покрівлі. Робочі параметри гідравлічних екскаваторів дозволяють розробляти уступи висотою до 10 м з підосви, вище 10 м з двох положень – з підосви та покрівлі уступу. Запропоновано технологічну схему супутнього видобутку блоків природного каменю на ділянках, які розміщені в межах робочої зони щебеневої дільниці кар'єру. У технологічній схемі А виїмки дисковою машиною природних блоків на стадії видобутку корисної маси з масиву закладено принцип поштучного оконтурювання блоків у виїмкових смугах уступу. Схема В за технологією відокремлення блоків з масиву така сама як схема А. Але роботи ведуться зверху вниз.

Ключові слова: дискове різання; природний камінь; окремість; заходки дискової машини; щебений кар'єр.

Вступ. Одним із перспективних напрямів підвищення комплексності освоєння родовищ є супутнє видобування блоків природного декоративного каменю (під терміном «супутній видобуток» розуміють видобуток у діючому щебеному кар'єрі сировини), якому дотепер не приділялося належної уваги.

Більшість щебених гранітних кар'єрів в Україні має ділянки із низькою тріщинуватістю, що дозволяє вести видобуток блоків природного декоративного каменю, при чому на деяких кар'єрах ці ділянки є значні за об'ємом, наприклад, як на Лезниківському кар'єрі. Перспектива супутнього видобутку блоків у щебених кар'єрах є економічно обґрунтованою, оскільки вартість одного куба щебеню (8–10 дол. США) в десятки разів менше за вартість одного куба блока природного декоративного каменю (180–600 дол. США) при майже однакових затратах на видобуток. При супутньому видобуванні блоків можливо залучити існуюче видобувне обладнання щебеневого кар'єру, що зменшить витрати на технологічні комплекси гірничого підприємства.

Технологія видобування щебеневої сировини призводить до зменшення міцності масиву гірських порід більше ніж на 60 %, оскільки під впливом масових вибухів у природних блоках зростає наведена тріщинуватість на рівні агрегатних зв'язків гірської породи [1].

При селективній розробці щебених кар'єрів супутньо можливо видобувати до 20 % блочної продукції на основі геометризації родовища, розробки нових способів ведення вибухових робіт, удосконалення систем оцінки порушеності масиву і блоків гірських порід під час вибухових робіт.

Мета дослідження – розглянути сучасне обладнання для видобування блоків природного каменю в умовах щебеневого кар'єру, розробити схеми використання цього обладнання.

Викладення основного матеріалу. При селективному видобутку блоків в умовах щебених кар'єрів виникає низка обмежень для класичного обладнання з видобутку блочного каменю. А саме: труднощі створення горизонтального майданчика на укосі уступу, який потрібен для розміщення бурового обладнання; обмеженість глибини буріння бурового обладнання; наявність тріщин у масиві знижує точність буріння через уведення бурових штанг; необхідність кранового обладнання для вилучення блоків природного каменю з масиву; необхідне ретельне зачищення підосви уступів [1–13].

Селективне видобування корисної маси з природного масиву веде до збільшення кількості уступів. Збільшення кількості видобувних уступів призводить, як правило, до зростання обсягів розкривних робіт, збільшення кількості робочих майданчиків і одиниць виймально-навантажувального та транспортного устаткування. На збільшення обсягу розкривних робіт впливає ширина робочого майданчика кожного

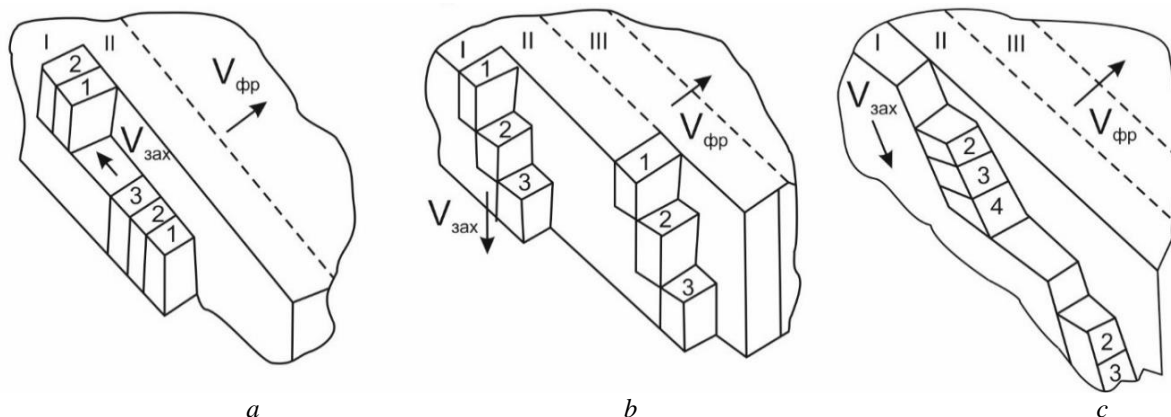
уступу, в тому числі видобувного. Ця ширина залежить від обраної схеми комплексної механізації видобувних робіт.

Висота уступу визначається сукупністю таких технологічних чинників:

- вид обладнання, що використовується для відпрацювання уступу;
- необхідність ведення селективного відпрацювання уступу при комплексному освоєнні сировини;
- безпека ведення гірничих робіт.

Всі ці чинники взаємозалежні і впливають на технологію ведення виймально-навантажувальних робіт і на кількість уступів у кар'єрі.

Супутнє видобування блоків природного каменю з підшви уступу в умовах щебеневого кар'єру можливо проводити такими типами заходок (рис. 1): повздовжніми, поперечними та діагональними.



Примітка: а – повздовжні заходки; б – поперечні заходки; в – діагональні заходки

Рис. 1. Типи заходок при видобуванні блоків природного каменю з підшви уступу в умовах щебеневого кар'єру

Машини, які оснащені дисковими пилами, широко застосовувалися в колишньому СРСР при видобуванні стінного каменю аж до 1990 р., при цьому блоки вирізалися безпосередньо з масиву. Нині подібні машини – велика рідкість. Їх використання було пов'язано із видобутком м'якого каменю. Набули широкого поширення машини, які оснащені дисковими пилами при видобуванні туфу в Республіці Вірменія і вапняку в Криму.

Останніми роками з'явилася дискова машина для різання міцних порід у масиві під комерційним найменуванням PILEMASTER RS15, яка встановлюється на гідравлічний екскаватор як навісне обладнання. Ця каменерізна машина здатна виконувати великий спектр будівельних робіт під час різання скельних порід. Устаткування може застосовуватися на кар'єрах для видобутку гіпсу, мармуру, граніту та інших корисних копалин. Обладнання PILEMASTER RS15 на базі гідравлічного екскаватора може ефективно застосовуватися у важкодоступних місцях, де застосування стаціонарних машин може бути ускладнене або неефективне. Дискова машина може бути використана при селективному видобуванні блоків у щебеневому кар'єрі, де укіс уступу має рвану форму, що не дозволяє використовувати класичний комплекс видобувного обладнання з видобутку блочного каменю.

Устаткування підключається до гідравлічної системи екскаватора і не вимагає додаткових джерел енергії. Різання здійснюється диском з алмазними напайками діаметром від 600 до 2500 мм залежно від необхідної глибини різання [1].

PILEMASTER може використовуватися для проходження траншей, видобування та пасерування блоків природного каменю (рис. 2).



а



б

Примітка: а – видобувні роботи блоків природного каменю PILEMASTER RS15; б – роботи з пасерування блоків природного каменю PILEMASTER RS15

Рис. 2. Сфери використання PILEMASTER RS15

Переваги каменерізної машини PILEMASTER на базі екскаватора:

- висока потужність (120 кВт) і продуктивність (8–9 м²/год), яка обумовлена застосуванням гідравлічного приводу, який відразу після старту розвиває повну потужність;
- можливість тривалої і безперебійної роботи в складних умовах;
- точний і прямий шов;
- не вимагає установки спеціальних напрямних рейок для позиціонування робочого органу.

Дискова машина може здійснювати різання в будь-якому напрямку, різання може бути спрямоване як від екскаватора, так і на екскаватор. Пилка легко розвертається на 180 градусів.

Компактні розміри обладнання дозволяють використовувати дискові пили в важкодоступних місцях. Також можливі варіанти роботи з однією і двома дисковими пилами. Здвоєна пила дозволяє зробити паралельне різання з двох сторін, що істотно збільшить продуктивність. Каменерізна машина встановлюється на гідравлічний екскаватор з поворотною платформою (HITACHI, DAEWOO, JCB, KOMATSU, DOOSAN, HYUNDAI, KATO, CATERPILLAR, LIEBHERR, MITSUBER, TEREX, VOLVO, NEW HOLLAND; SANY; SUNWARD; JOHN DEER) масою від 15 до 25 тонн. Робочі параметри цієї машини показано на рисунку 3.

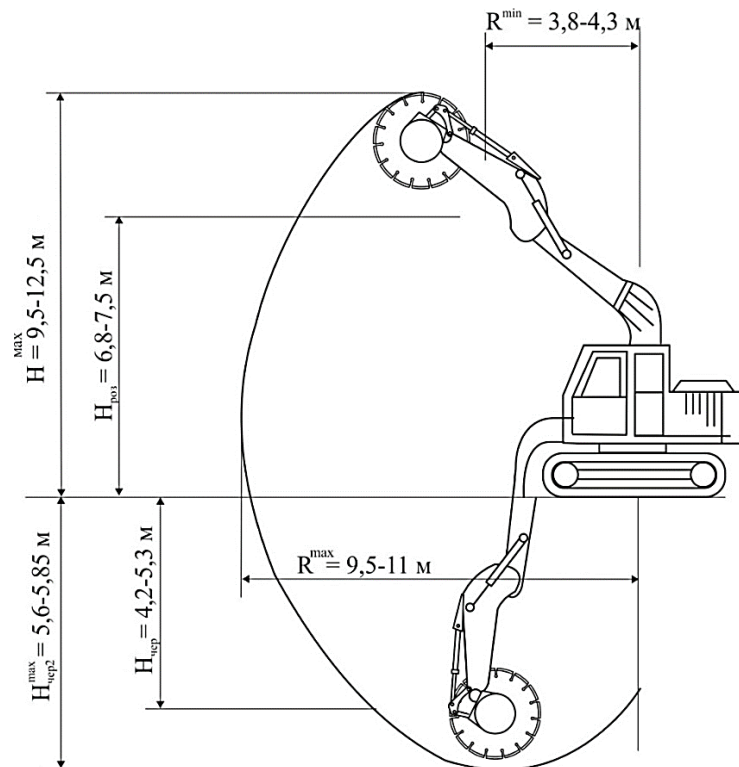
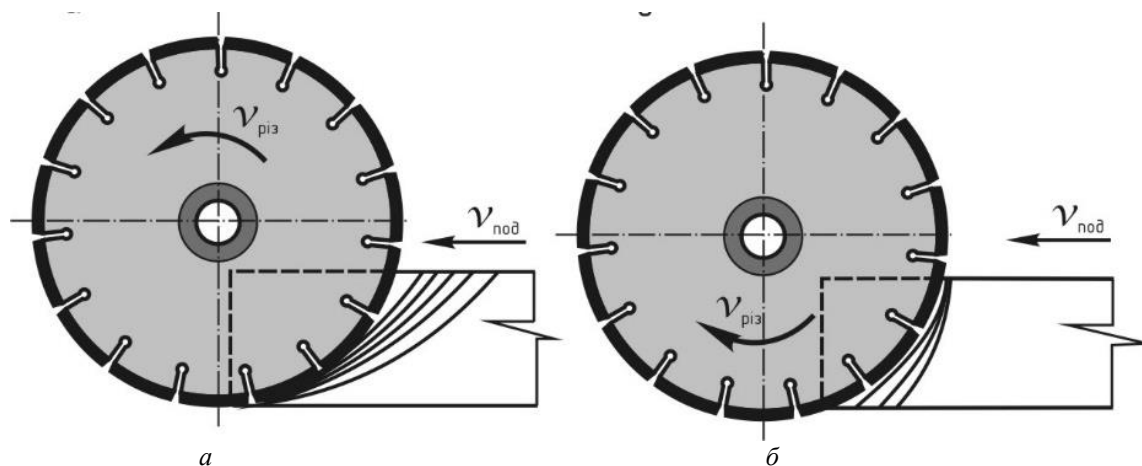


Рис. 3. Робочі параметри дискової машини PILEMASTER RS15

На дисковій машині є можливість змінювати частоту швидкості обертання алмазної пилки, що дозволяє виставити колову швидкість дискової пилки при зміні діаметра самої пилки. За допомогою зміни частоти обертання можливо виставити оптимальні режими різання каменю, що збільшить продуктивність пили з мінімальним зношенням диска.

При дисковому пилянні [1–13] велике значення має правильний вибір схеми різання: «за подачею» (напрями обертання і подачі збігаються) і «проти подачі» (напрями обертання і подачі взаємно протилежні). У кожній з вказаних схем є особливості процесів різання і стружкоутворення, силові й енергетичні показники процесу та ін. Як показано на рисунку 4, при обробці за схемою «проти подачі» утворюється стружка товщиною від нуля до її максимального значення.

В той же час при обробці «за подачею» здійснюється зняття не нульової стружки, а з уже заданої товщини, що зумовлює появу додаткових динамічних впливів на інструмент, знижуючи його зносостійкість на 10–12 %.



Примітка: а – різання «проти подачі»; б – різання «за подачею»

Рис. 4. Схеми обробки каменю дисковою пилою

У таблиці 1 наведено рекомендовані режими однодискового різання для деяких найвідоміших типів гранітів

Таблиця 1

Рекомендовані параметри різання при однодисковому розпилюванні природного каменю

Діаметр диска, D, мм	Коефіцієнт оброблюваності					
	0,62	0,8	0,8	1	1,25	1,4
	Головинське, Горбулівське, Кам'янобрідське	Букинське, Добринське, Шадурське	Жежелівське, Покостівське, Кам'яна Піч	Капустинське, Корнинське, Танське	Омелянівське, Межиріцьке, Човнівське	Лезниківське, Токівське, Янцівське
	n, (об/хв) при $v_{окр} = 30$ м/с для гранітів 1–2 кат.		n, (об/хв) при $v_{окр} = 24$ м/с для гранітів 3–6 кат.			
800	716		573			
1000	573		458			
1100	521		417			
1200	478		382			
1250	458		367			
1300	441		353			
1400	409		327			
1500	382		306			
1600	358		287			
2000	287		229			
2500	229		183			

Незалежна конструкція підшипникового вузла пилки і мотора гарантує відсутність навантажень, які передаються на гідромотор. Така конструкція позитивно позначається на ресурсі дискової пили. Вбудована система охолодження дозволяє подовжити ресурс пилки під час роботи.

Екскаватор з дисковою пилою може відпрацьовувати уступ як з підшви уступу, так і з покрівлі (рис. 5). Робочі параметри гідравлічних екскаваторів дозволяють розробляти уступи висотою до 10 м з підшви, вище 10 м з двох положень – з підшви та покрівлі уступу.

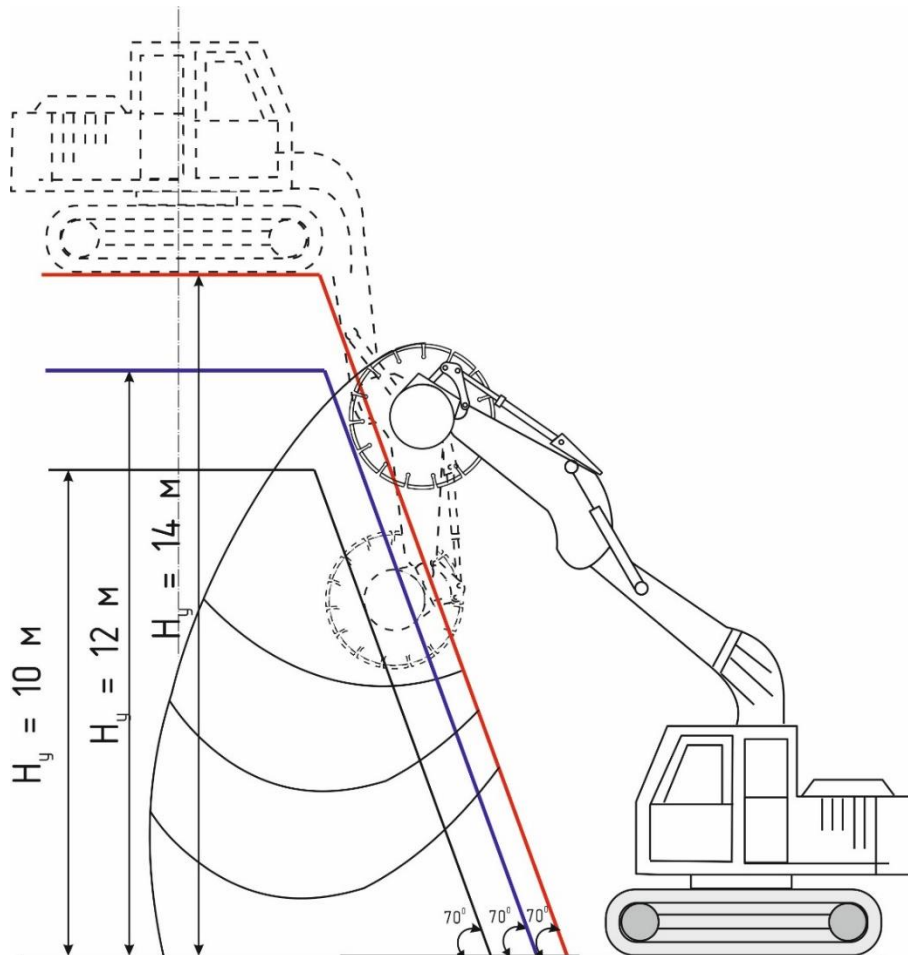


Рис. 5. Схема розміщення екскаватора з дисковою пилою в вибої

Запропоновано технологічну схему супутнього видобутку блоків природного каменю на ділянках, які розміщені в межах робочої зони щебеневі дільниці кар'єру. У технологічній схемі А (рис. 6, б) виїмки дисковою машиною природних блоків на стадії видобутку корисної маси з масиву закладено принцип поштучного оконтурювання блоків у виїмкових смугах уступу.

Виїмкові шари уступу розробляються дисковою машиною зліва направо. Знизу вверх. Довжина і глибина розробки кожного виїмкового шару уступу встановлюється залежно від наявності в ньому природних блоків, місця розташування блоків у виїмкових смугах уступу, стійкості породного масиву, необхідної кількості вільних граней блоків і конструктивних параметрів дискової машини. Для відокремлення блоку з масиву виїмкової смуги уступу виконуються такі технологічні операції: під блоком підрізається площина, потім площини нарізуються зліва та справа, в тильній частині блока бурять шпури для закладення клинів у доступних для розміщення бурового обладнання та людей місцях. Якщо технологічно не можливо бурити, то в цьому випадку тильну сторону підрізають дисковою машиною або відокремлюють бутобоем.

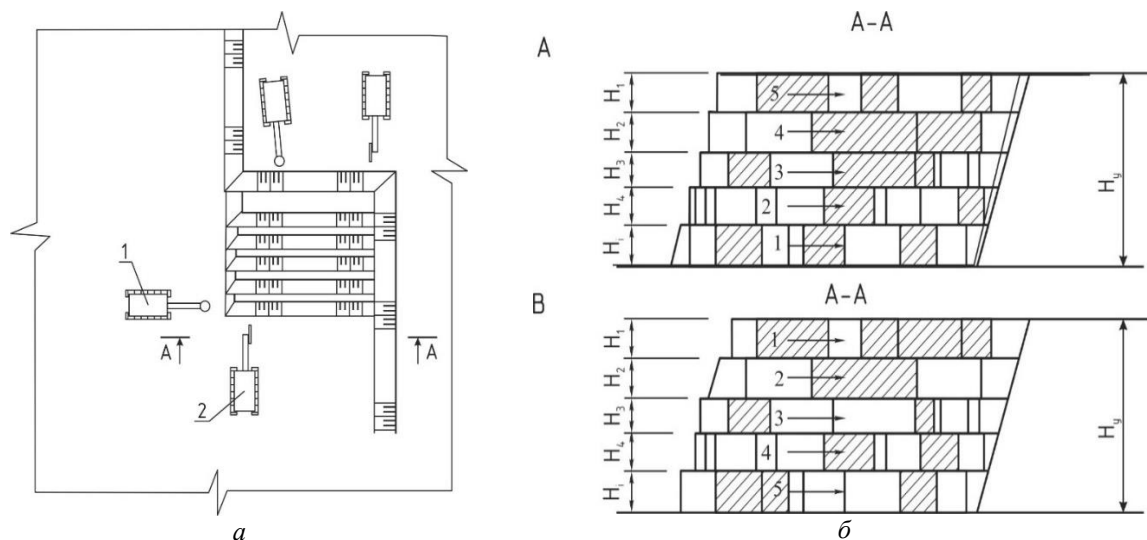
Схема В (рис. 6, б) за технологією відокремлення блоків з масиву така сама, як схема А. Але роботи ведуться зверху вниз.

Всі технологічні схеми А і В комплексного відпрацювання видобувного уступу містять такі технологічні елементи (процеси): різання щілин дисковою пилою, буріння шпурів, роботу гідромолота, витягання та завалювання природної окремістості.

Геометричні параметри виймкових смуг уступу ($H_{1..n}$ – висота виймкових смуг уступу; $B_{зах}$ – ширина заходки; $b = n$ – глибина відпрацювання виймкових смуг, де a – максимальна відстань по довжині фронту гірничих робіт між вертикальними системними тріщинами виймальної смуги; m – потужність i -го виймального шару) мають відповідати конструктивним параметрам робочого органу дискової машини (h_p – максимально можлива висота розробки дисковою машиною породного масиву; $Ш_p$ – максимально можлива ширина захвату робочим органом дискової машини при розробці породного масиву; D – діаметр робочого органу) з урахуванням структури масиву і міцності порід [1].

Висота виймкової смуги уступу визначається конструктивними параметрами дискової машини.

Реалізація технологічних схем А і В здійснюється дисковою машиною та бутобоем в послідовності, яка визначається головним критерієм відпрацювання видобувного уступу – максимальне вилучення блочної продукції з масиву гірських порід на стадії видобутку корисної маси комплексом обладнання з мінімальними енерговитратами.



Примітка: 1 – гідромолот на базі гідравлічного екскаватора; 2 – дискова машина на базі гідравлічного екскаватора

Рис. 6. Технологічні схеми (А, В) розробки уступу з супутнім видобуванням блоків природного каменю

Після відокремлення блоку необхідно його перемістити до підшви уступу або завалити. Завалення здійснюється на піщану подушку. У момент удару блоку відбувається його розділення по природній площині ослаблення і прихованих внутрішніх тріщинах. Таким чином, з'являється можливість ще на ранній стадії видобування виявити усі дефекти майбутньої продукції. Набагато гірше, якщо ці дефекти розкриються на останніх стадіях видобування.

Висновки. При селективному видобутку блоків в умовах щелепних кар'єрів виникає низка обмежень для класичного обладнання з видобутку блочного каменю. А саме: труднощі створення горизонтального майданчика на укосі уступу, який потрібен для розміщення бурового обладнання; обмеженість глибини буріння бурового обладнання; наявність тріщин у масиві знижує точність буріння через уведення бурових штанг; необхідність кранового обладнання для вилучення блоків природного каменю з масиву; необхідне ретельне зачищення підшви уступів.

Екскаватор з дисковою пилою є альтернативним обладнанням для видобування блоків природного каменю в умовах щелепних кар'єрів. Такий екскаватор може відпрацьовувати уступ як з підшви уступу, так і з покрівлі. Робочі параметри гідравлічних екскаваторів дозволяють розробляти уступи висотою до 10 м з підшви, вище 10 м з двох положень – з підшви та покрівлі уступу.

Список використаної літератури:

1. Коробійчук В.В. Розробка наукових основ технології супутнього видобування блоків в умовах щелепних гранітних кар'єрів : дис. д.т.н. : 05.15.03 / В.В. Коробійчук. – Київ, 2018. – 340 с.
2. Обґрунтування методики вибору напрямку ведення гірничих робіт для дискових машин / П.В. Соболевський, В.В. Мамрай, В.В. Коробійчук та ін. // Вісник ЖДТУ. Сер. : Технічні науки. – 2019. – Вип. 2 (84). – С. 166–175.
3. Дослідження показників очікуваних експлуатаційних втрат сировини при видобуванні блочної сировини дисковими каменерізними машинами / В.В. Мамрай, В.В. Коробійчук, О.М. Толчач, В.О. Шлапак // Вісник ЖДТУ. Сер. : Технічні науки. – 2019. – Вип. 1 (83). – С. 270–275.
4. Технология и механизация распиловки камня : учебник / В.В. Коробійчук, В.А. Шлапак, А.Н. Сидоров, П.В. Соболевський // International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group, 2019. – 240 с.

5. Mamraj V. Experience of Dimension Stone Extraction by Quarry Cutting Machine at Pokostovsky Deposit (Ukraine) / V.Mamraj, V.Korobiichuk, V.Shlapak // Journal of Mining and Geological Science. – Sofia. – 2019. – Vol. 62, № 2. – P. 66–69.
6. Optimization of the process of efficiency management of the primary kaolin excavation on the curved face of the conditioned area / R.Sobolevskiy, V.Korobiichuk, V.Levytskyi and other. – 2020. – February, Vol. 35, Issue 1. – P. 123–137.
7. Levytskyi V. The optimization of technological mining parameters in a quarry for dimension stone blocks quality improvement based on photogrammetric techniques of measurement / V.Levytskyi, R.Sobolevskiy, V.V. Korobiichuk // Rudarsko-geološko-naftni zbornik. – 2018. – Vol. 33, № 2. – P. 83–90.
8. Вплив режимних параметрів дискової машини на зношення алмазного інструменту / В.В. Мамрай, В.В. Коробійчук, А.О. Криворучко та ін. // Технічна інженерія. – 2020. – № 1 (85). – С. 208–214.
9. Войтенко Ю.И. О синергетике поведения горных пород в условиях горного и пластового давления / Ю.И. Войтенко, В.Г. Кравец, В.В. Коробійчук // Технічна інженерія. – 2020. – № 2 (86). – С. 150–161.
10. Оцінка експлуатаційних параметрів БелАЗ-548 в умовах Омелянівського кар'єру / Л.А. Ковалевич, І.В. Леонєць, Д.М. Білобров та ін. // Технічна інженерія. – 2022. – № 1 (89). – С. 125–130.
11. Взаємодія фарбових матеріалів з поверхнею природного каменю / І.В. Леонєць, О.М. Сідоров, Д.С. Янович та ін. // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2018. – № 1 (81). – С. 261–268.
12. Врахування анізотропії структурних показників покладів декоративного каменю при виборі раціонального напрямку розвитку гірничих робіт / Р.В. Соболєвський, С.С. Іськов, О.В. Камських та ін. // Технічна інженерія. – 2020. – № 1 (85). – С. 226–234.
13. Шамрай В.І. Оцінка оптичних показників поверхні природного каменю методом інфрачервоної спектроскопії / В.І. Шамрай, В.В. Коробійчук, І.В. Леонєць // Технічна інженерія. – 2021. – № 1 (87). – С. 169–182.

References:

1. Korobijchuk, V.V. (2018), *Rozrobka naukovykh osnov tehnologii' suputn'ogo vydobuvannya blokiv v umovah shhebenevykh granitnykh kar'jeriv*, D.Sc. Thesis of dissertation, 05.15.03, Kyi'v, 340 p.
2. Sobolev'skyj, R.V., Mamraj, V.V., Korobijchuk, V.V. et al. (2019), «Obg'runtuvannya metodyky vyboru naprjamu vedennja girnychych robot dlja diskovykh mashyn», *Visnyk ZhDTU. Ser. Tehnichni nauky*, Issue 2 (84), pp. 166–175.
3. Mamraj, V.V., Korobijchuk, V.V., Tolkach, O.M. and Shlapak V.O. (2019), «Doslidzhennja pokaznykiv ochikuvanykh ekspluatacijnykh vtrat syrovyny pry vydobuvanni blochnoi' syrovyny diskovymy kameneriznymy mashynamy», *Visnyk ZhDTU. Ser. Tehnichni nauky*, Issue 1 (83), pp. 270–275.
4. Korobiichuk, V.V., Shlapak, V.A., Sidorov, A.N. and Sobolevskii R.V. (2019), *Tekhnologiya i mekhanizatsiya raspilovki kamnya*, uchebnyk, International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group, 240 p.
5. Mamraj, V., Korobiichuk, V. and Shlapak, V. (2019), «Experience of Dimension Stone Extraction by Quarry Cutting Machine at Pokostovsky Deposit (Ukraine)», *Journal of Mining and Geological Science*, Sofia, Vol. 62, No. 2, pp. 66–69.
6. Sobolevskiy, R., Korobiichuk, V., Levytskyi, V. et al. (2020), «Optimization of the process of efficiency management of the primary kaolin excavation on the curved face of the conditioned area», February, Vol. 35, Issue 1, P. 123–137.
7. Levytskyi, V., Sobolevskiy, R. and Korobiichuk, V.V. (2018), «The optimization of technological mining parameters in a quarry for dimension stone blocks quality improvement based on photogrammetric techniques of measurement», *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, Vol. 33, No. 2, pp. 83–90.
8. Mamraj, V.V., Korobijchuk, V.V., Kryvoruchko, A.O. et al. (2020), «Vplyv rezhymnykh parametriv diskovoi' mashyny na znoshennja almaznogo instrumentu», *Tekhnichna inzhenerija*, No. 1 (85), pp. 208–214.
9. Voitenko, Yu.I., Kravets, V.G. and Korobiichuk, V.V. (2020), «O sinergetike povedeniya gornykh porod v usloviyakh gornogo i plastovogo davleniya», *Tekhnichna inzhenerija*, No. 2 (86), pp. 150–161.
10. Kovalevych, L.A., Leonec', I.V., Bilobrov, D.M. et al. (2022), «Ocinka ekspluatacijnykh parametriv BelAZ-548 v umovah Omeljaniv'skogo kar'jeru», *Tekhnichna inzhenerija*, No. 1 (89), pp. 125–130.
11. Leonec', I.V., Sidorov, O.M., Janovych, D.S. et al. (2018), «Vzajemodija farbovykh materialiv z poverhneju pryrodnogo kamenju», *Visnyk Zhytomir'skogo derzhavnogo tehnologichnogo universytetu*, No. 1 (81), pp. 261–268.
12. Sobolev'skyj, R.V., Is'kov, S.S., Kams'kyh, O.V. et al. (2020), «Vrahuvannya anizotropii' strukturnykh pokaznykiv pokladiv dekoratyvnogo kamenju pry vybori racional'nogo naprjamku rozvytku girnychych robot», *Tekhnichna inzhenerija*, No. 1 (85), pp. 226–234.
13. Shamraj, V.I., Korobijchuk, V.V. and Leonec', I.V. (2021), «Ocinka optychnykh pokaznykiv poverhni pryrodnogo kamenju metodom infrachervonoj' spektroskopii'», *Tekhnichna inzhenerija*, No. 1 (87), pp. 169–182.

Коробійчук Валентин Вацлавович – доктор технічних наук, професор кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0002-1576-4025>.

Наукові інтереси:

- видобуток та обробка природного каменю;
- гірництво.

E-mail: korobiichukv@gmail.com.

Темченко Анатолій Георгійович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

Наукові інтереси:

– енергоефективність технологій відкритої розробки родовищ та конкурентоспроможність гірничодобувних підприємств.

E-mail: temchenko_oa50@ukr.net.

Шамрай Володимир Ігорович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0001-9441-9379>.

Наукові інтереси:

– видобуток та обробка природного каменю;
– обробка природного каменю.

E-mail: kgt_shvi@ztu.edu.ua.

Іськов Сергій Станіславович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

<http://orcid.org/0000-0002-9618-489X>.

Наукові інтереси:

– обробка каменю;
– гірництво.

E-mail: serga.iskov@gmail.com.

Дубінчук Богдан Володимирович – аспірант кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

Наукові інтереси:

– енергозберігаючі технології відкритої розробки залізородних родовищ;
– відкриті гірничі роботи.

E-mail: dubincukbogdan125@gmail.com.

Наукові дослідження та приведені результати в статті отримано авторами самостійно в контексті виконання ініціативної творчої науково-дослідної роботи.

Korobiichuk V.V., Temchenko A.H., Shamrai V.I., Iskov S.S., Dubinchuk B.V.

Concomitant extraction of natural stone blocks in a crushed stone quarry

Most crushed granite quarries in Ukraine have areas with low fracturing, which allows mining blocks of natural decorative stone, and in some quarries these areas are significant in volume, for example, as in the Leznikovskiy quarry. The prospect of concomitant extraction of blocks in crushed stone quarries is economically justified, since the cost of one cube of crushed stone (\$ 8–10) is ten times less than the cost of one cube of a block of natural decorative stone (\$ 180–600) at almost the same production costs. With the accompanying extraction of blocks, it is possible to attract the existing mining equipment of the crushed stone quarry, which will reduce the cost of technological complexes of the mining enterprise. The publication develops a diagram for the operation of the PILEMASTER RS15 stone cutting machine. An excavator with a circular saw can work out the ledge both from the sole of the ledge, 1' so and from the roof. The operating parameters of hydraulic excavators allow you to develop ledges up to 10 m high from the sole, above 10 m from two positions – from the sole and the roof of the ledge. A technological scheme for the associated extraction of natural stone blocks in areas that are located within the working area of the crushed stone section of the quarry is proposed. In the technological scheme A of excavation of natural blocks by a disk machine at the stage of extraction of useful mass from the array, the principle of individual delineation of blocks in the recess strips of the ledge is laid down. Scheme B uses the technology of separating blocks from an array to be the same as Scheme A. But the work is being done from top to bottom.

Keywords: disc cutting; natural stone; separability; disc machine entries; crushed stone quarry.

Стаття надійшла до редакції 06.09.2022.