

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка» Кальчука Сергія Володимировича на дисертаційну роботу Микитенка Сергія Вікторовича на тему: «Підвищення ефективності видобутку блочного каменю шляхом оптимізації технологічних параметрів алмазно-канатного різання», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 18 – виробництво та технології за спеціальністю 184 – Гірництво

Актуальність

Актуальність теми дисертаційної роботи Микитенка С.В. визначається важливою роллю видобутку блочного природного каменю у забезпеченні будівельної та каменеобробної галузей України сировиною відповідної якості. Алмазно-канатне різання належить до найпрогресивніших технологій видобутку блочного каменю, проте його економічна ефективність значною мірою залежить від обґрунтованого вибору технологічних параметрів різання та геометричних параметрів моноліту, розкриття горизонтів і форми розрізних траншей.

У зв'язку з цим комплексне дослідження, спрямоване на оптимізацію технологічних параметрів алмазно-канатного різання та обґрунтування раціональних геометричних і планувальних рішень, є актуальним завданням як з наукової, так і з практичної точки зору.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше:

- Встановлено кількісну залежність між швидкістю руху алмазного каната та ефективністю різання природного каменю, яка показує, що перевищення порогового значення 30 м/с призводить до диспропорційного зростання інтенсивності зношування алмазних намистин (на 40 %) при незначному збільшенні продуктивності (на 10 %). На цій основі науково обґрунтовано верхню межу оптимального швидкісного діапазону 25–30 м/с та виявлено нелінійний характер залежності «продуктивність – ресурс інструменту».

- Виявлено та кількісно охарактеризовано залежність інтенсивності зношування алмазних намистин від фізико-механічних властивостей гірської породи: встановлено, що для твердих порід показник зношування перевищує аналогічний для м'яких порід (вапняк, мармур) на 25 %, а режим навантаження 55 А є раціональним для монолітів площею понад 72 м². Це стало науковою основою для розробки породоспецифічних режимів різання, що підвищують ефективність процесу на 20–30 %.

удосконалено:

- підхід до вибору геометричних параметрів кам'яного моноліту, в якому на відміну від існуючих методів додатково враховано критичне значення висоти моноліту, перевищення якого спричиняє нерівномірний розподіл навантаження вздовж каната та скорочує його ресурс на 12 %, а також встановлено аналітичну залежність об'єму технологічних втрат від геометрії моноліту.

набуло подальшого розвитку:

- обґрунтування вибору форми розрізної траншеї в блочних кар'єрах природного каменю на основі порівняльних промислових випробувань на Лезниківському

кар'єрі. Встановлено, що застосування трапецієподібної форми траншеї (U) забезпечує вихід товарних блоків 12,4 % проти 5,6 % для трикутної (V), тобто більш ніж удвічі вищий, а витрати часу на проведення траншеї скорочуються на 63,4 %, що підтверджує технологічну та економічну доцільність трапецієподібного методу.

Теоретичне значення

Теоретичне значення роботи полягає у розвитку теоретичних засад геометризації параметрів видобувних робіт на кар'єрах блочного каменю. Установлена залежність контактних напружень та ресурсу каната від геометричних параметрів моноліту, а також обґрунтування критичної висоти уступу як визначального чинника рівномірності навантаження каната розширюють теоретичну базу для проєктування технологічних схем відпрацювання родовищ природного каменю. Отримані результати щодо порівняльної ефективності трапецієподібної та трикутної форм розрізної траншеї доповнюють теорію обґрунтування раціональних параметрів розкривних виробок на кар'єрах блочного каменю.

Практичне значення

В ході проведення досліджень отримано результати, що мають практичне значення:

- Розроблено пороодно-специфічні режими алмазно-канатного різання для твердих порід (граніт, базальт) та м'яких порід (вапняк, мармур), апробовані в умовах Лезниківського кар'єру. Впровадження режиму 55 А для монолітів площею понад 72 м² забезпечує продуктивність до 2,8 м²/год при одночасному подовженні ресурсу каната на 15–20 %.

Розроблено методику вибору геометричних параметрів кам'яного моноліту, яка дозволяє встановити раціональні розміри блоку для конкретних умов кар'єру, знизити контактні напруження на 10–15 % та зменшити технологічні втрати каменю до рівня 10–18 %.

- Розроблено методику розрахунку динамічних навантажень на моноліт при перекиданні, яка на відміну від існуючих дозволяє прогнозувати момент утворення технологічних тріщин залежно від висоти уступу та фізико-механічних властивостей породи, що дає змогу обґрунтовано вибирати параметри амортизаційних підсіпок.

- Встановлено оптимальний швидкісний діапазон 25–30 м/с і розроблено практичні рекомендації щодо вибору класу алмазних намистин (SDA 85+/SDA 100+) для роботи в цьому діапазоні, що в комплексі знижує загальні експлуатаційні витрати на 15–20 % та витрати електроенергії на 10–15 %.

Обґрунтованість і достовірність результатів

Достовірність результатів дисертації забезпечується використанням науково обґрунтованих методів дослідження – механічного аналізу динаміки алмазного каната, аналітичних розрахунків умов рівноваги моноліту, чисельного моделювання та порівняльних промислових випробувань на Лезниківському кар'єрі. Зіставлення розрахункових залежностей із результатами натурного експерименту (зокрема щодо виходу товарних блоків при різних формах розрізної траншеї) підтверджує коректність застосованого методичного підходу.

Водночас перевірка встановлених залежностей в умовах хоча б ще одного кар'єру з відмінними гірничо-геологічними умовами дозволила б додатково підтвердити узагальненість отриманих висновків.

Повнота публікацій

Основні наукові результати дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових працях за темою дисертації, з яких 8 – у фахових виданнях України («Технічна інженерія», «Науковий вісник ДонНТУ») та 1 – у закордонному виданні Geoheritage (2024), яке індексується в наукометричній базі Scopus. Результати дослідження додатково апробовано

у 3 тезах доповідей на трьох всеукраїнських науково-практичних конференціях (2023, 2024, 2025 рр., м. Житомир). Кількість, зміст і рівень видань, у яких опубліковано результати дисертації, відповідають вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Академічна доброчесність

Ознайомлення з дисертаційною роботою та доданими до неї матеріалами дає підстави стверджувати, що дослідження виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності: використані джерела належним чином процитовано, результати досліджень інших авторів коректно розмежовано з власними результатами здобувача.

Автор відкрито розкрив характер застосування технологій штучного інтелекту (ChatGPT) – виключно для пошукових цілей, систематизації теоретичного матеріалу та перекладу закордонних наукових публікацій із баз Scopus і Web of Science, тоді як усі математичні розрахунки, статистична обробка експериментальних даних, регресійний і кореляційний аналіз та моделювання в середовищі Ansys Workbench виконано автором особисто. Оригінальність тексту роботи підтверджено звітом програми StrikePlagiarism. Особистий внесок здобувача в опублікованих у співавторстві працях чітко визначено із зазначенням обсягу, що особисто належить автору. Ознак порушення академічної доброчесності у дисертаційній роботі не виявлено.

Зауваження

Високо оцінюючи наукову та практичну цінність проведеного Микитенка С.В. дослідження, варто звернути увагу на окремі положення дискусійного характеру:

1. Обґрунтування переваги трапецієподібної форми розрізної траншеї над трикутною (четвертий розділ, с. 121) спирається на результати порівняльних випробувань в умовах одного кар'єру. Для узагальнення цього результату на рівень проєктної рекомендації доцільно було б доповнити його аналітичною або оптимізаційною моделлю вибору форми траншеї залежно від кута укусу, властивостей породи та параметрів обладнання.

2. У роботі паралельно фігурують два критичні значення висоти моноліту: 6 м – як межа, за якою динамічне напруження при перекиданні перевищує границю міцності каменю на розтяг, та 10 м – як межа, за якою виникає нерівномірний розподіл навантаження вздовж каната. Для практичного використання результатів доцільно було б чіткіше розмежувати сфери застосування цих двох критеріїв.

3. Практичні рекомендації щодо геометричних параметрів моноліту та форми траншеї отримано переважно емпіричним шляхом. Використання методів математичного програмування при обґрунтуванні цих параметрів дозволило б перевести отримані емпіричні залежності у форму, придатну для автоматизованого проєктування технологічних комплексів кар'єру.

Наведені зауваження мають дискусійний характер, не є принциповими і не знижують загальної позитивної оцінки виконаної роботи; вони можуть бути враховані автором у подальшій науковій діяльності.

Підсумковий висновок

Дисертаційна робота Микитенка Сергія Вікторовича на тему «Підвищення ефективності видобутку блочного каменю шляхом оптимізації технологічних параметрів алмазно-канатного різання» є завершеним, цілісним і самостійно виконаним науковим дослідженням, яке розв'язує актуальну науково-практичну задачу підвищення ефективності видобутку блочного каменю шляхом оптимізації технологічних параметрів алмазно-канатного різання. Одержані наукові результати мають достатній рівень новизни, теоретичної й практичної значущості, обґрунтовані застосуванням адекватних методів дослідження та підтверджені промисловою апробацією.

Таким чином, дисертаційна робота за своєю актуальністю, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, ступенем обґрунтованості й достовірності результатів, а також повнотою їх опублікування відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44, а її автор – Микитенко Сергій Вікторович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 184 «Гірництво».

Рецензент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри маркшейдерії
Державного університету
«Житомирська політехніка»

Сергій КАЛЬЧУК

Підпис Сергія Кальчука засвідчую
Проректор з науково-педагогічної роботи,
розвитку Подільського коледжу та соціального
лідерства

Державного університету «Житомирська
політехніка»



Оксана ЧЕРНИШ