

Голові разової ради
доктору технічних наук, професору
Коробійчуку В.В.

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка» Іськова Сергія Станіславовича 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

Загальні відомості

Дисертаційна робота Микитенка Сергія Вікторовича виконана на кафедрі гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. Державного університету «Житомирська політехніка» під науковим керівництвом кандидата технічних наук, доцента Криворучка Андрія Олексійовича. Дисертація подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 18 – виробництво та технології за спеціальністю 184 – Гірництво на тему «Підвищення ефективності видобутку блочного каменю шляхом оптимізації технологічних параметрів алмазно-канатного різання».

Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (42 найменування) та трьох додатків. Основний текст викладено на 125 сторінках, дисертація містить 45 рисунків і 5 таблиць; загальний обсяг роботи становить 136 сторінок.

Перший розділ присвячено порівняльному аналізу технологій видобутку блочного каменю та технологічній і економічній еволюції застосування алмазного каната; другий – дослідженню впливу режимних параметрів (швидкості руху каната, натягу) на ефективність його роботи; третій – визначенню оптимальної геометрії забою для видобутку алмазно-канатними пилами; четвертий – технологічним особливостям канатного різання з урахуванням розмірно-геометричних характеристик блоку та параметрів підготовки горизонтів кар'єру. Апробація результатів здійснена на трьох всеукраїнських науково-практичних конференціях «Сучасні проблеми гірництва та будівництва» (2023–2025 рр., м. Житомир).

Актуальність

Актуальність теми дисертаційної роботи Микитенка С.В. обумовлена стратегічним значенням видобутку природного блочного каменю для будівельної, архітектурної та каменеобробної галузей України. Алмазно-канатне різання сьогодні є найбільш прогресивним способом добування блочного каменю порівняно з буро-вибуховими

роботами, клиновим розколюванням чи механічним розпилюванням, оскільки забезпечує високу точність різу та зменшення обсягу відходів. Разом із тим ефективність цього методу суттєво стримується прискоренням зношування алмазного каната, нерівномірним навантаженням алмазних намистин, підвищенням енергоспоживання та недостатньо обґрунтованим вибором геометричних параметрів моноліту.

У цих умовах науково обґрунтована оптимізація технологічних параметрів алмазно-канатного різання, спрямована на зниження технологічних втрат каменю, подовження ресурсу ріжучого інструменту та підвищення продуктивності процесу, є своєчасною і практично значущою задачею гірничодобувної галузі.

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 дисертаційної роботи полягає в розвитку наукових уявлень про формування технологічних втрат природного каменю при алмазно-канатному видобутку. Встановлена автором аналітична залежність обсягу технологічних втрат від геометричних параметрів моноліту ($V_{\text{втр}} = L \cdot B \cdot \text{tg}\alpha/2$) розширює теоретичний апарат оцінки експлуатаційних втрат блочної сировини і може бути використана як основа для подальшого розвитку методів прогнозування виходу товарних блоків при різних технологіях видобутку. Певний теоретичний інтерес становить також установлення нелінійної залежності між швидкістю різання, контактними напруженнями та інтенсивністю зношування алмазних намистин, яка поглиблює розуміння механізму взаємодії ріжучого інструменту з гірською породою.

Практичне значення

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

- Розроблено породо-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 підсипок.

- 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

Наукові положення та висновки дисертації обґрунтовано використанням комплексу методів дослідження: аналізу науково-технічної літератури, теоретичних розрахунків, лабораторних та промислових експериментальних досліджень, математичного моделювання в середовищі Ansys Workbench, а також статистичної обробки отриманих

даних. Основні кількісні залежності (вплив натягу, швидкості каната, типу породи на зношування намистин) перевірено промисловим експериментом на Лезниківському кар'єрі, що підтверджує достовірність отриманих результатів.

Разом із тим наведення статистичних показників якості встановлених регресійних залежностей (коефіцієнтів детермінації, довірчих інтервалів) додатково підвищило б рівень обґрунтованості кількісних висновків роботи.

Повнота публікацій

Основні наукові результати дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових працях за темою дисертації, з яких 8 – у фахових виданнях України та 1 – у закордонному виданні, 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.

Зауваження

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

1. У третьому розділі дисертації втрати каменю визначено переважно з урахуванням геометричних параметрів моноліту та кута буріння підшви уступу. Водночас доцільно було б посилити врахування природної тріщинуватості масиву як самостійного чинника формування експлуатаційних втрат блочної сировини, оскільки геометричний та природний чинники втрат зазвичай діють одночасно.

2. Ключові експериментальні результати другого та четвертого розділів (режими сили струму, порівняння форми розрізних траншей) отримано на матеріалах одного кар'єру – Лезниківського. Було б доцільно окреслити межі перенесення встановлених закономірностей на родовища з іншими фізико-механічними властивостями порід.

3. У другому розділі оптимальний швидкісний діапазон каната визначено як 25–27 м/с (висновок 3 до розділу 2, с. 63), тоді як в анотації, загальних висновках та положеннях наукової новизни фігурує діапазон 25–30 м/с. Уточнення цієї розбіжності підвищило б однозначність практичних рекомендацій.

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.

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.

Ознак порушення академічної доброчесності у дисертаційній роботі не виявлено.

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».

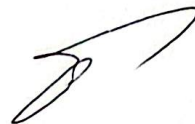
Рецензент:

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри маркшейдерії

Державного університету

«Житомирська політехніка»



Сергій ІСЬКОВ

Підпис Сергія Іванова засвідчує
Проректор з науково-педагогічної роботи,
розвитку людського капіталу та молодого підприємства
Державного університету
"Житомирська політехніка"



Оксана Черненко