

## ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, Медведєвої Ольги Олексіївни на дисертацію Крячека Віталія Павловича “Обґрунтування ефективних технологічних схем видобутку нерудної будівельної сировини”, поданої на здобуття ступеня доктора філософії галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 184 «Гірництво»

### 1. Актуальність теми дисертації.

На території України розвідано понад 1300 родовищ скельної нерудних корисних копалин, що слугують сировинною базою для виробництва будівельних матеріалів, було-щебеневої продукції. Здебільшого родовища приурочені до Українського кристалічного щита.

Щебенева продукція різної фракційності використовується в будівництві, а також як наповнювач бетону, складова покриття автомобільних доріг, для баластування залізничних колій та в багатьох інших галузях і напрямках економіки країни. Починаючи з 2016 року попит на щебенева продукцію почав збільшуватися, що пов'язано з розвитком будівельної галузі в Україні. Наприклад, у 2018 році виробництво щебеню склало майже 82 млн т, що на 9,2 % більше ніж у 2014 році.

Не зважаючи на розвинену мережу кар'єрів нерудної сировини, сотні існуючих підприємств з виготовлення щебеневої продукції в країні стикаються з технологічними складнощами, що пов'язані з тривалим терміном експлуатації, застарілим устаткуванням і досягненням критичних значень глибин розробки. У зв'язку зі збільшенням глибини розробки понад 100 – 120 м виникають складнощі із застосуванням транспортної системи розробки, що обумовлені високими експлуатаційними витратами на перевезення корисної копалини з вибоїв на поверхню кар'єру, до цього додається негативний екологічний ефект використання техніки з двигунами внутрішнього згорання.

Найбільш перспективною на сьогодні при експлуатації кар'єрів будівельної сировини вважається технологічна схема із застосуванням мобільної дробильно-сортувальної установки на концентраційному горизонті

Таким чином, обґрунтування ефективних технологічних схем видобутку нерудної будівельної сировини є **актуальною науково-практичною задачею**, вирішення якої дозволить підвищити ефективність розробки родовищ нерудної мінеральної сировини та знизити собівартість відкритих гірничих робіт в цілому.

Враховуючи вищенаведене дисертаційна робота Крячека В.П. безумовно актуальна, перспективна та відповідає тенденціям сучасного розвитку відкритих гірничих робіт.

## **2. Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає в наступному:

- встановлено залежності продуктивності автосамоскидів та їх необхідної кількості від глибини і виробничої потужності кар'єру при використанні транспортної системи розробки та циклічно – потокової технології розробки нерудного родовища;
- встановлені залежності відстані транспортування корисної копалини при розробці родовища нерудної мінеральної сировини від глибини кар'єра при застосуванні технологічних схем з використанням автотранспорту, конвеєрів та мобільної дробильно-сортувальної установки (МДСУ) на робочих майданчиках кар'єра;
- отримані залежності собівартості виготовлення щебеневої продукції від продуктивності кар'єру та глибини розробки при технологічній схемі з використанням мобільної дробильно-сортувальної установки на концентраційному горизонті за різними глибинами кар'єру;
- визначено вплив глибини розробки родовища на показники дисконтованої вартості грошових потоків, чистого доходу підприємства NPV і терміну окупності інвестицій, що дозволило встановити найбільш ефективну технологічну схему з використанням МДСУ.

## **3. Практичне значення одержаних результатів** полягає у наступному:

- розроблено методику визначення впливу глибини кар'єру на параметри гірничотранспортного комплексу при використанні техніки циклічної та поточної дії на кар'єрах нерудної сировини, яка враховує місце розташуванні мобільної дробильно-сортувальної установки, зміну глибини та річної продуктивності кар'єру, його площу та параметри траншей;
- визначено термін окупності інвестицій при застосуванні основних технологічних схем розробки кар'єрів нерудної сировини в діапазоні глибин 50 – 150 м. Встановлено, що за глибини кар'єру 50 м термін окупності інвестиції при схемі з використанням дробильно-сортувальної установки складає 2,2 роки і є меншим на 19 - 24 % за інші розглянуті схеми. Визначено, що за глибини 150 м застосування запропонованої схеми дозволяє зменшити термін окупності інвестицій у 2,06 - 2,09 разів у порівнянні з іншими технологічними рішеннями.

**Обґрунтованість і достовірність** наукових результатів, висновків і рекомендацій дисертації підтверджуються використанням теоретичних і експериментальних методів дослідження, а саме: математичного та графічного моделювання при встановленні залежностей відстані транспортування корисної копалини при розробці родовища нерудної мінеральної сировини від глибини кар'єра та залежності собівартості виготовлення щебеневої продукції від продуктивності кар'єру та глибини розробки; методи техніко-економічного аналізу та дисконтування грошових потоків чистого доходу підприємства NPV і терміну окупності інвестицій при впровадженні технологічних схем розробки.

Також позитивним ефектом є впровадження результатів досліджень на АТ «Малинський каменедробильний завод» та в проектний інститут ТзОВ «Гірхімпром», що підтверджується відповідними актами.

#### **4. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами**

Обраний напрям досліджень пов'язаний з виконанням науково-дослідної госпдоговірної тематики №010270-23 від 03.02.2023 «Обґрунтування ефективних технологічних схем розробки Пинязевицького родовища гранітів» згідно договору №010270-23 між АТ «Малинський каменедробильний завод» та НТУ «Дніпровська політехніка» де автор брав участь як виконавець.

#### **5. Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях**

Результати дисертації повною мірою викладені в опублікованих роботах. За темою дисертації опубліковано 8 наукових праць, з них 3 у фахових виданнях (категорія Б зі спеціальності 184 – Гірництво), 4 статті у періодичних наукових виданнях з високим цитуванням «Scopus» інших держав.

Об'єм публікацій в повній мірі відповідає вимогам до докторських дисертацій відповідно до Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (зі змінами і доповненнями від 03 квітня 2019 року № 283), п. 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 р. №167.

#### **6. Оцінка змісту та завершеності дисертації**

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів і висновку, викладених на 139 сторінках основного тексту, містить 39 рисунків, 11 таблиць, список використаних джерел із 44 найменувань на 7 сторінках і 2 додатків на 4 сторінках. Зміст дисертаційної роботи викладено послідовно, логічно та аргументовано. Матеріал подано чітко і структуровано, мова є лаконічною, науково коректною та зрозумілою. Робота містить достатню кількість рисунків, таблиць і додатків, що сприяють кращому сприйняттю та однозначному розумінню поданого матеріалу. Стилiстичне оформлення та мова тексту загалом відповідають вимогам, що висуваються до дисертаційних робіт.

У **вступі** дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і задачі дослідження, висвітлено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів дослідження, подано відомості щодо апробації результатів дослідження та публікацій автора за темою дисертації.

**Перший розділ** присвячено аналізу досліджень та напрямів з обґрунтування ефективних технологічних схем видобутку нерудної будівельної сировини, виходячи з цього визначені мета і задачі дослідження.

**Другий розділ** присвячений обґрунтуванню ефективних параметрів транспортної системи розробки родовища при розташуванні дробильного комплексу на поверхні кар'єру; при розташуванні мобільного дробильного комплексу на робочих майданчиках в кар'єрі; при використанні мобільної дробильно-сортувальної установки на концентраційному горизонті кар'єру.

**Третій розділ** присвячено розробці методики визначення техніко-економічних параметрів ефективності застосування технологічних схем за

транспортною, циклічно-потоковою системою розробки та використанням МДСУ в кар'єрі.

**В четвертому розділі** встановлені терміни окупності інвестицій при застосуванні різних технологічних схем розробки родовища; досліджено вплив глибини розробки родовища на ефективність технологічних схем за показниками дисконтованої вартості грошових потоків.

Це дозволило автору розробити та впровадити рекомендації щодо вибору ефективних технологічних схем розробки родовищ будівельної нерудної сировини для кар'єру АТ «Малинський каменедробильний завод».

У **висновках** до роботи автором викладено найбільш важливі наукові і практичні результати.

В **додатках** до роботи містяться таблиці, моделі, рисунки, що одержані в результаті аналізу та акти впровадження результатів досліджень у проектний інститут та на виробництві.

В цілому дисертаційна робота містить всі необхідні розділи, які у достатній мірі розкривають виконані автором дослідження – від змістовного аналізу існуючих теоретичних положень та технічних рішень до конкретних практичних рекомендацій та методик.

#### **7. Зауваження до дисертаційної роботи:**

1. У дисертаційній роботі автором пропонується як найбільш ефективне технологічне рішення розташування концентраційного горизонту з мобільною дробильно-сортувальною установкою на другому уступі від дна кар'єру. Проте в роботі недостатньо висвітлено питання стабільності уступів та бортів кар'єру з урахуванням додаткових динамічних і вібраційних навантажень, які неминуче виникають під час безперервної роботи важкого дробильного обладнання поблизу вибоїв.

2. Автор в роботі слушно зазначає, що застосування запропонованих схем дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище за рахунок значного скорочення викидів забруднюючих речовин від автосамоскидів з двигунами внутрішнього згоряння. Однак перенесення процесу первинного дроблення гірничої маси безпосередньо у внутрішній простір кар'єру призведе до локального підвищення рівня запиленості та шуму на робочих майданчиках. Це вимагає додаткового обґрунтування заходів із пилопригнічення та захисту персоналу, що в роботі розкрито не повною мірою.

3. Основні вихідні дані, розрахунки та обґрунтування в дисертації виконані з прив'язкою до гірничо-геологічних умов конкретного об'єкта – Пинязевицького родовища гранітів, а також із використанням конкретних моделей техніки (наприклад, екскаваторів Volvo EC360BLC та дробарних вузлів Finlay). Бажано було б більш чітко окреслити можливі межі застосування розроблених рекомендацій для інших родовищ нерудної сировини з відмінними фізико-механічними властивостями гірських порід.

4. В техніко-економічних показниках визначення питомих витрат на виготовлення щелевеної продукції доцільно було б враховувати витрати на буровибухові роботи, які значно впливають на загальні витрати кар'єру при розробці родовищ.

5. Порівнюючи транспортну систему (ТСР), циклічно-потоківу (ЦПТ) технологію та застосування МДСУ, автор детально аналізує зменшення відстані транспортування та питомих витрат на виготовлення продукції. Проте поза увагою залишилося питання надійності систем: вихід з ладу МДСУ на концентраційному горизонті може призвести до зупинки всього видобувного процесу в кар'єрі, тоді як традиційний автомобільний транспорт є технологічно більш гнучким. Врахування коефіцієнтів технічної готовності та необхідності резервування обладнання посилило б практичну та наукову цінність роботи.

За своїм змістом, поданням теоретичного матеріалу, проведеними дослідженнями та формулюванням висновків, а також загальним рівнем дисертаційна робота Крячека В.П. відповідає поставленій меті та вирішеним задачам. Дисертація має завершеність одержаних наукових та практичних результатів, які є достатніми для впровадження на підприємствах України з видобування будівельної нерудної сировини.

### 8. Заключна оцінка дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Крячека Віталія Павловича, на тему: “Обґрунтування ефективних технологічних схем видобутку нерудної будівельної сировини”, є завершеною науково-дослідною роботою, в якій вирішена актуальна наукова задача, що полягає в обґрунтуванні технологічних схем видобутку нерудної будівельної сировини шляхом застосування мобільних дробильно-сортувальних комплексів на робочих майданчиках кар'єра, в результаті чого підвищується ефективність відкритих гірничих робіт за рахунок суттєвого зменшення відстані транспортування гірничої маси та зниження експлуатаційних витрат на гірничотранспортні роботи.

Викладені мною зауваження суттєво не впливають на мою загальну позитивну оцінку дисертації.

Дисертація відповідає паспорту спеціальності 184 – Гірництво.

В загальному висновку дисертаційна робота виконана на достатньому рівні та, незважаючи на зауваження, вона повністю відповідає вимогам пункту 10 Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 р. №167, а її автор, Крячек Віталій Павлович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 184 – Гірництво.

### Офіційний опонент

доктор технічних наук, старший науковий співробітник, т.в.о. зав відділу екології освоєння природних ресурсів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

О.О. Медведєва

Підпис \_\_\_\_\_  
**ЗАСВІДЧУЮ:**  
 \_\_\_\_\_  
 Підпис Медведєвої О.О. засвідчує:  
 ІГТМ НАН України  
 \_\_\_\_\_  
 30 березня 2026 р.