

До спеціалізованої вченої ради
Д 26.002.22 Національного
технічного університету України
«Київський політехнічний інститут
ім. Ігоря Сікорського»

ВІДГУК

**офіційного опонента Четверика Михайла Сергійовича на дисертацію
Коробійчук Валентин Вацлавович на тему:
“ РОЗРОБКА НАУКОВИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГІЇ СУПУТНЬОГО
ВИДОБУВАННЯ БЛОКІВ В УМОВАХ ШЕБЕНЕВИХ ГРАНІТНИХ
КАР’ЄРІВ ”, подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних
наук за спеціальністю 05.15.03 - відкрита розробка родовищ корисних
копалин**

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів і висновку, що викладені на 340 сторінках основного тексту, містить 162 рисунка, 27 таблиць, список використаних джерел із 238 найменувань на 26 сторінках і 6 додатків на 6 сторінках.

Актуальність теми дисертації.

Підвищення економічної ефективності кар’єрів по виробництву щебеню може бути вирішено за рахунок селективної розробки родовищ. На них супутньо можна видобувати до 20 % блочної продукції. При супутньому видобутку необхідні знання про ступінь порушення масиву природного каменю залежно від параметрів попередніх неруйнуючих вибухових навантажень, які впливають на нього, оскільки використання сировини для виготовлення облицювальних матеріалів обмежується значною техногенною мікротріщинуватістю в окремосях і зниженням їх граничної міцності при масових вибухах. Дослідження, виконані раніше, що стосуються комплексної розробки родовищ, не враховують як особливості виконання буровибухових робіт на кар’єрах по видобутку граніту, так і технологію супутнього виробництва декоративних блоків.

Це свідчить, що обґрунтування методів геометризації родовищ та розробка способів ведення вибухових робіт на кар’єрах по виробництву одночасно щебеню і блоків, а також удосконалення систем оцінки порушеності масиву і блоків гірських порід при вибухових роботах є актуальним.

Тому створення наукових основ технології відкритої розробки по супутньому видобування щебеню і блоків в умовах родовищ граніту, яка включає обґрунтування методів геометризації покладів та розробку способів ведення вибухових робіт на кар'єрах по виробництву одночасно щебеню і блоків, а також удосконалення систем оцінки порушеності масиву і блоків гірських порід при вибухових роботах є **актуальною науково-практичною проблемою**. Вирішення цієї проблеми дозволяє підвищити ефективність технології ведення видобувних робіт, комплексність використання сировини, зменшити втрати блочної сировини та відповідно підвищити економічні, екологічні та технічні показники ефективності виробничої діяльності кар'єрів. Вирішенню цієї проблеми і присвячена дисертаційна робота Коробійчука В.В.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

- встановлено залежності зміни міцності природного каменю від кратності динамічного багаторазового навантаження та енергії одиничного удару у вигляді поліномів другого ступеня для визначення придатності родовищ щебеневих кар'єрів до супутнього видобутку блочного каменю;

- визначено, що в межах блочних ділянок кар'єру домінуючою за сейсмічною небезпекою є масова швидкість коливань у поздовжній об'ємній хвилі; максимальні значення цього параметра визначаються переважаючою гармонікою з низькочастотним діапазоном (30–60) Гц, що відрізняється від власних частот гранітних блоків, серед яких переважають коливання в межах 4000...18000 Гц;

- встановлено допустимі значення швидкості коливань ($v < 15$ см/с) і напружень розтягнення ($[\sigma_p] \leq 27,7$ МПа) в об'ємній хвилі, які гарантують сейсмостійкість масиву блочного каменю під дією навантажень від масових вибухів за умови, що гармоніки коливань не співпадають з власними частотами окремих скельних блоків;

- розроблено алгоритм розрахунку і побудови ізоліній допустимої маси вибуху для корегування його параметрів (загальна маса зарядів не обмежена, а маса вибухової речовини на одне сповільнення складає величину в межах (250...1250) кг для приведених відстаней (8,9...10,7) м/кг^{1/3} в процесі наближення фронту робіт до монолітного масиву кожного горизонту дільниці з видобутку щебеневої продукції кар'єру;

- встановлено, що залежності величини питомих втрат сировини при двостадійній та тристадійній системі видобування від ширини та довжини первинного моноліту, описуються поліномами третього ступеня;

- встановлено залежності питомих втрат та об'ємів товарних блоків від кута збійки свердловин для заведення алмазного канату, просторової локалізації блоків, лінійних розмірів моноліту, які описуються поліномами третього порядку та степеневою функцією, що дозволяє скоротити втрати

блоків облицювального каменю на 20 %.

Наукове значення роботи полягає в обґрунтуванні ефективної технології супутнього видобування блоків в умовах щебених гранітних кар'єрів, що спирається на розроблені сейсмобезпечні технології проведення короткоуповільнених вибухів при проектуванні масових вибухів у кар'єрі.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій дисертації підтверджуються використанням комплексу сучасних методів досліджень: аналіз та узагальнення науково-технічних досягнень з оцінки якості природного каменю; графоаналітичний та геостатичний методи при побудові геологічних моделей родовищ; лабораторні та промислові дослідження, статистичне опрацювання результатів із використанням засобів обчислювальної техніки при розробці методики визначення придатності масивів скельних порід для супутнього видобутку природного каменю; гірничо-геометричний аналіз при встановленні залежностей питомих втрат та об'ємів товарних блоків від кута збійки свердловин для заведення алмазного канату.

Практичне значення одержаних результатів полягає у:

- удосконалено методику аналізу структурних елементів в межах високоміцних родовищ природного каменю на основі чинника вигоди;
- розроблено методики визначення придатності масивів скельних порід для супутнього видобутку природного каменю, прогнозування вмісту в масиві і виходу блочної сировини заданих параметрів, які випробувані та впроваджені в виробництво на кар'єрах ТОВ «Надри», ТОВ «Дизельтехсервіс», ТДВ «Березівський кар'єр», ТОВ «Грабовецький гранкар'єр», ПАТ «Західукрвибухпром»;
- розроблено алгоритм визначення параметрів сейсмобезпечного проведення масових вибухів для проектування схем короткоуповільненого підривання в кар'єрі, який відрізняється від існуючих тим, що маси свердловинних зарядів вибухової речовини, які підриваються одночасно в максимальній групі при інтервалі сповільнення менше 17 мс розраховувались за об'ємною сейсмічною хвилею відповідно експериментальним вимірам та не перевищують визначеного у роботі рівня тріщиноутворення на укосах блочного каменю;
- розроблено технологічні схеми, що дають змогу селективно видобувати блочний природний камінь, та класифікацію системи розробки блочних ділянок природного каменю в щебених кар'єрах на основі узгодження вибухової і невибухової технологій видобутку;
- обґрунтовано основні технологічні параметри, такі як кут першої горизонтальної збійки свердловин ($30...70^\circ$), розміщення клину по-центру та збоку при проведенні капітальних траншей алмазно-канатною установкою в

блочних ділянках щєбєневого кар'єру.

Обґрунтованість та вірогідність наукових положень, висновків та рекомендацій підтверджується обсягом проведених натурних спостережень, використанням методів математичної статистики при обґрунтуванні методики натурних спостережень та обробці результатів вимірювань, відповідністю окремим результатам досліджень інших авторів, застосуванням обґрунтованих математичних моделей, позитивним ефектом упровадження результатів досліджень в виробництві.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Робота виконувалась на кафедрі геоінженерії Інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ імені Ігоря Сікорського в межах науково-дослідних робіт – «Наукові основи ресурсозберігаючих технологій гірництва та геотехнічного будівництва» (№ ДР 0115U005398), «Розробка методики геометризації покладів пірофілітових сланців з урахуванням різновекторності проведення гірничих робіт» (№ ДР 0111U00527), «Геостатистичний аналіз просторового розподілу якісних показників покладів будівельної нерудної сировини» (№ ДР 0114U005625), в яких автор брав участь як виконавець, «Розробка наукових основ технології супутнього видобування блоків природного каменю в умовах щєбєневого кар'єру» (№ ДР 0114U006144), в якій автор брав участь у якості керівника.

Публікації і апробація результатів дисертації.

За темою дисертації опубліковано 41 наукову працю. З них 2 – монографії, 23 у фахових виданнях, з яких 8 публікацій – у збірниках наукових праць, що включені до переліку міжнародних наукометричних баз даних та 2 публікації – у закордонних збірниках наукових праць, 1 – патент на винахід, 15 – у збірниках матеріалів національних і міжнародних конференцій. Об'єм публікацій в повній мірі відповідає вимогам до докторських дисертацій відповідно до п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів» Кабінету Міністрів України.

Основні положення дисертаційної роботи та окремі її результати достатньо апробіровані на науково-технічних конференціях, семінарах та нарадах.

Відповідність змісту автореферату і дисертаційної роботи та висвітлення результатів роботи в наукових виданнях

Автореферат у повній мірі відображає структуру дисертаційної роботи та за змістом відповідає основним її положенням і висновкам.

Оформлення автореферату виконано у відповідності до існуючих вимог. Висновки наведені у дисертаційній роботі та в авторефераті, є ідентичними.

Оцінка змісту дисертації.

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.

Зміст дисертації викладено логічно, чітко, аргументовано, мова лаконічна і зрозуміла, робота має велику кількість супровідних і пояснюючих рисунків, таблиць та додатків, що сприяє чіткому і однозначному розумінню викладеного матеріалу.

Стилістично викладений матеріал і мова тексту дисертації відповідають вимогам, що висуваються до дисертаційних робіт.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1.Родовища граніту, відкрита розробка яких з виробництвом щебеню і блоків, що розглядаються в дисертації, зосереджені на Північно-Західному мегаблоці Українського кристалічного щита. Цей мегаблок обмежений двома геологічними порушеннями, представленими глибинними розломами, які сягають по глибині мантії землі. Простягання цих розломів направлене з південного сходу на північний захід. Між цими розломами існують блок-плити, обмежені меншими геологічними порушеннями. Слід було б дослідити, які геологічні порушення проходять через родовища, що розглядає автор. Це важливо тому, що при досяганні геологічних порушень, енергія вибуху знижується.

2.Необхідно в методику геометризації родовищ внести обов'язково положення в просторі геологічних порушень. Це дозволить поліпшити планування видобутку блоків при гірничих роботах.

3. Дисертантом розроблена методика поділу кар'єрного поля на технологічні зони, але відсутні розробки щодо технологічних рішень відпрацювання некондиційних і низько кондиційних зон в межах або поблизу високо блочних ділянок.

5. Розгляд формування технологічних комплексів та класифікації систем розробки блочних ділянок природного каменю в умовах кар'єрів доцільно було б викласти в меншому об'ємі

6. В роботі не достатньо викладено застосування комп'ютерних технологій, та не наведені програми як в плануванні гірничих робіт, так і при визначенні міцнісних показників.

7. На основі розробок автора та даних про геологічні та техногенні порушення, якісні властивості покладу нерудних будівельних матеріалів можливе складання гірничо-геологічних паспортів відпрацювання родовищ на різних етапах. Але методика їх складання не розроблена.

Заклучна оцінка по розгляду дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Коробійчука В.В. на тему: "Розробка наукових

основ технології супутнього видобування блоків в умовах щебених гранітних кар'єрів" є завершеною науково-дослідною роботою, в якій здійснено вирішення актуальної науково-практичної проблеми створення наукових основ технології відкритої розробки по супутньому видобування щебеню і блоків в умовах родовищ граніту, яка включає обґрунтування методів геометризації покладів та розробку способів ведення вибухових робіт на кар'єрах по виробництву одночасно щебеню і блоків, а також удосконалення систем оцінки порушеності масиву і блоків гірських порід при вибухових роботах.

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

Дисертація відповідає паспорту спеціальності 05.15.01 – відкрита розробка родовищ корисних копалин.

В загальному висновку дисертаційна робота виконана на достатньому рівні, вона повністю відповідає вимогам пунктів 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів» від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор, Коробійчук Валентин Вацлавович, за створення наукових основ технології відкритої розробки по супутньому видобування щебеню і блоків в умовах родовищ граніту, яка включає обґрунтування методів геометризації покладів та розробку способів ведення вибухових робіт на кар'єрах по виробництву одночасно щебеню і блоків, а також удосконалення систем оцінки порушеності масиву і блоків гірських порід при вибухових роботах заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.15.03 – відкрита розробка родовищ корисних копалин.

**Офіційний опонент,
завідувач відділу
геомеханічних основ
технологій відкритої
розробки родовищ Інституту
геотехнічної механіки
ім. М. С. Полякова НАН
України (м. Дніпро), доктор
технічних наук, професор**

 **М. С. Четверик**

Підпис проф. М.С. Четверика засвідчую:

*Чендай секретар інституту
д.т.н., проф.*



[Handwritten signature]

Шевченко В.Р.