

До спеціалізованої вченої ради
Д 08.188.01 Інституту геотехнічної
механіки ім. М.С. Полякова
НАН України

ВІДГУК

офіційного опонента **Собка Бориса Юхимовича**
на дисертацію **Бабій Катерини Василівни**
«Геомеханічні основи технології передзбагачення руди в глибоких
залізорудних кар'єрах»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за
спеціальностями 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнича механіка» та
05.15.03 – «Відкрита розробка родовищ корисних копалин»

Дисертація складається із вступу, 7 розділів, висновків загальним об'ємом 484 сторінки, з яких 69 сторінок додатки, 33 сторінки анотація та зміст, 43 сторінки під список використаних джерел з 198 найменувань, окрім того робота містить 51 таблицю та 106 рисунків, деякі розташовані на окремих сторінках - 32 сторінки. Основна частина складає 312 сторінки.

Актуальність теми дисертації.

В Україні, в Криворізькому залізорудному басейні найбільш поширеними є три типи руд: багаті руди з вмістом заліза до 55%, які видобувають підземним способом і до глибин 500 – 900 метрів майже вичерпані. І так звані бідні руди не окиснені (магнетитові) та окиснені кварцити. Перші мають магнітні властивості і їх, головним чином, і видобувають на кар'єрах Кривбасу. Вміст заліза в таких рудах коливається від 37% до 14% (бортовий вміст заліза). Окиснені кварцити видобувають попутно, оскільки залягають на верхніх горизонтах. Видобуток бідних руд – магнетитових кварцитів супроводжується втратою якості сировини: зниженням вмісту корисного компонента у видобутій рудній сировині в порівнянні з вмістом його в масиві. До підвищеного збіднювання руди призводить складна геологічна будова родовища, використання в видобувному вибої екскаваційної техніки з великою місткістю ківшів і наявність у робочих уступах породних прошарків потужністю до 10 м, які відповідно до галузевої інструкції, визначають як корисну копалину. Окрім того, при проведенні вибухових робіт змішуються рудні породи з породами розкриття та мають різну шматкуватість, що ускладнює їх селективне вилучення. При цьому якщо шматкуватість рудного потоку в кар'єрі зменшується за технологічними процесами для забезпечення роботи обладнання, то якісні показники рудного потоку змінюються тільки при вилученні мінеральних зерен на збагачувальній фабриці.

Тому розвиток геомеханічних основ технології передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах з урахуванням закономірностей зміни гранулометричного складу і показників рудного потоку від геомеханічних, геологічних, технічних та технологічних параметрів видобутку під впливом вибухового руйнування та сухої магнітної сепарації і розробка способів видобутку і переробки скельних порід розкриття, чому присвячена **дисертаційна робота Бабій К.В., є актуальною науковою проблемою** в області геомеханіки відкритої розробки залізорудних родовищ, що має важливе значення для підвищення ефективності гірничодобувних підприємств.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

- розвинуті геомеханічні основи технології передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах на підставі встановлених закономірностей зміни гранулометричного складу і якісних показників рудного потоку від геомеханічних, геологічних, технічних і технологічних параметрів процесів видобутку корисних копалин;
- вперше експериментально встановлений вплив орієнтування осі вибухової порожнини відносно площини контактної зони складно структурного масиву на показники кондиційного дроблення гірської маси;
- вперше встановлені залежності коефіцієнта запасу стійкості техногенних укосів видобувного блоку від кута падіння контактної зони та потужності безрудного прошарку, аналіз яких дозволив встановити, що мінімальні значення при кутах падіння безрудного прошарку в межах 35-45 градусів до площини виїмки гірської маси і при потужності безрудного прошарку до 3 м;
- вперше встановлено закономірності збіднювання рудного потоку і втрат корисної копалини під впливом гірничо-геологічних умов розробки, технічних характеристик устаткування, технологічних параметрів видобутку, що дозволило розробити і обґрунтувати нові способи видобутку й переробки залізних руд;
- вперше розроблена класифікація контактних зон «руда – вміщуючі породи» за геологічними та технологічними ознаками, яка дозволяє оцінити міру засмічення рудної маси і обсяг втрат корисної копалини;
- вперше визначені аналітичні залежності продуктивності збагачувальної фабрики від встановленого взаємозв'язку виробничої потужності кар'єру, продуктивності розкривного комплексу і комплексу передзбагачення руди в кар'єрі.

Наукове значення роботи полягає в розробці геомеханічних основ технології передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах на підставі встановлених закономірностей зміни гранулометричного складу і якісних показників рудного потоку від гірничо-геологічних умов розробки, технічних характеристик устаткування, технологічних параметрів видобутку і переробки під впливом дії вибухового руйнування та сухої магнітної сепарації в кар'єрі в залежності від об'єму гірських порід, який

перероблюється, що дозволяє підвищити виробничу потужність гірничих підприємств і економічну ефективність їх роботи.

Практичне значення роботи:

1. Розроблені рекомендації щодо створення дослідно-промислової ділянки технології передзбагачення руди на Інгулецькому кар'єрі.

2. Розроблена методика коригування виробничої потужності кар'єру і продуктивності розкривного комплексу при застосуванні технології передзбагачення руди в кар'єрі.

3. Розроблено технологічні схеми видобутку і переробки залізорудної сировини, які рекомендовані для створення спеціальної науково-виробничої ділянки на кар'єрах Кривбасу: Першотравневому, Петровському, Артемівському.

4. Розроблена методика розрахунку енергоємності технологічних процесів видобутку залежно від фізико-механічних властивостей порід і технічних параметрів обладнання і обґрунтовано енергозбереження технологічних схем з передзбагаченням залізних руд.

5. Розроблено рекомендації щодо розташування на внутрішньо кар'єрних перевантажувальних пунктах (автомобільно-залізничний або автомобільно-конвеєрний транспорт) обладнання при використанні технології передзбагачення руди в кар'єрі.

6. Розроблені науково-технічні основи створення технології передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах, результати якої впроваджені в проекти розробки залізорудних родовищ глибокими кар'єрами, що засвідчило високу економічну ефективність технології в комплексі з циклічно-потоковою технологією видобутку руд в Кривбасі.

Обґрунтованість і достовірність наукових результатів, висновків і рекомендацій дисертації підтверджуються використанням комплексу методів досліджень, які апробовані і використовуються в геотехнічній механіці та відкритій розробці родовищ, задовільною збіжністю результатів теоретичних і експериментальних досліджень щодо впливу фізико-механічних властивостей на енергоємність виробничих процесів з високим коефіцієнтом детермінації 0,94-0,97, а також при дослідженні закономірностей якісних показників рудної маси в аналітичних й емпіричних залежностях отриманий високий коефіцієнт детермінації 0,96-0,99; позитивними результатами впровадження в проектні роботи.

Зв'язок роботи з науковими темами, програмами, планами.

Дисертаційна робота виконана в рамках науково-дослідних робіт відділу геомеханічних основ технологій відкритої розробки родовищ в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України за державними бюджетними темами, де автор був відповідальним виконавцем; за грантом Президента України GP/F27/0171 «Обґрунтування технології передзбагачення залістистих кварцитів в кар'єрах та формування технологічних комплексів з використанням кваліметричних методів оцінки якості сировини», яку здобувач виконував як науковий керівник. Автор був відповідальним виконавцем науково-дослідних робіт.

Реалізація роботи. Результати досліджень упроваджувались в проектах: ДП «ДПІ «КРИВБАСПРОЕКТ» при розробці проекту «Визначення найбільш оптимальної технологічної схеми доставки порід розкриття до місця складування в умовах ІнГЗК» (Акт використання від 10.12.2012 р.), а при виконанні проектних робіт щодо напрямків розвитку Першотравневого кар'єру ПівнГЗКу використані «Рекомендації по розташуванню на внутрішньо кар'єрних перевантажувальних пунктах (автомобільно-залізничний або автомобільно-конвеєрний транспорт) обладнання при використанні технології передзбагачення руди в кар'єрі» (Довідка про використання від 19.12.11 р.); ТОВ «Южгіпроруда» при розробці проекту «Розвиток сировинної бази комбінату до 2015 року. Ганнівський кар'єр» (Довідка про використання від 05.03.2009 р.) та в рамках робочого проекту «Формування тимчасового внутрішнього відвалу на південно-західному борту Першотравневого кар'єру» (Акт використання від 31.05.2017 р.). Техніко-економічне обґрунтування впровадження нового способу видобутку, транспортування й переробки скельних порід розкриття в умовах Петрівського кар'єру ПАТ "Центральний ГЗК" виконано в межах проекту ДПІ «ДПІ «КРИВБАСПРОЕКТ». Очікуваний річний економічний ефект 27 401,96 тис. грн (Акт впровадження від 14.03.2017 р.). Всі вказані акти наведені в Додатках дисертаційної роботи.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались й обговорювалися на конференціях (є тези виступів та відповідні сертифікати) та технічних нарадах, що підтверджується протоколами в Додатках.

Публікації. З теми дисертації основні результати опубліковано в 50 працях, у тому числі 8 публікацій у закордонних виданнях та у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз, 1 монографія, 4 патенти, 26 наукових статей у фахових виданнях, 11 в матеріалах конференцій.

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 дисертаційній роботі в достатній мірі обґрунтована проблема шляхом глибокого аналізу сучасного стану видобутку руд. Змістовно та аргументовано викладено теоретичні положення технології передзбагачення руди в глибоких залізородних кар'єрах. 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 залізних руд Кривбасу представлені стислими синклінальними складками та потужними пластоподібними покладами похилого і крутого падіння, що впливає на кількість та параметри контактних зон. Їх розробка по технології передзбагачення руди в кар'єрі, яку розробляє автор, передбачає відповідну підготовку виробничих процесів, що потребує часу. Тому необхідно звернути увагу на планування розвитку гірничих робіт і послідовність відпрацювання контактних зон. Ця проблема в дисертації не досліджена.

2. Дисертант при розробці технології передзбагачення руди в кар'єрі включає технологічний процес: крупношматкову магнітну сепарацію потоку руди. Цей технологічний процес доцільно було б дослідити більш детально у взаємозв'язку з іншими технологічними процесами та параметрами систем розробки і розкриття горизонтів, геологічними умовами покладів для їх використання на інших родовищах окрім Кривбасу.

3. В дисертації приводиться розроблений в ІГТМ НАНУ самохідний передзбагачувальний комплекс, який складається з внутрішньо валкових дробарок та магнітних сепараторів. Але технологічні схеми його використання в різних гірничо-геологічних умовах не розроблені.

4. На глибоких кар'єрах використовують тимчасові внутрішні відвали. Їх можна розглядати як пункти для розташування обладнання при технології передзбагачення руди в кар'єрі. Це питання не досліджене.

5. В дисертації приведена схема взаємозв'язку вантажопотоків в кар'єрі. Не зрозуміло, яким чином скельні породи розкриття з магнітними властивостями можна змішувати з рудою. Як проводити облік запасів, чи треба проводити переоцінку запасів руди.

6. В практичному значенні роботи відмічено, що автором розроблено нові способи видобутку та переробки залізних руд. Не зрозуміло, які нові способи розробки автор пропонує, в чому їх відмінність від відомих, що включають вибухове дроблення, екскаваторну виїмку, автомобільне транспортування до перевантажувального пункту?...

7. В роботі досить часто зустрічається новий вираз: «техногенний укіс видобувного уступу» Який сенс автор вбачає в цьому виразі?

Заклучна оцінка по розгляду дисертаційної роботи

Дисертаційна робота **Бабій Катерини Василівни** на тему «Геомеханічні основи технології передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах», є завершеною науково-дослідною роботою, в якій здійснено вирішення актуальної наукової проблеми: розвитку геомеханічних основ технологій передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах, яке полягає у встановленні закономірностей зміни гранулометричного складу і показників рудного потоку від геомеханічних, геологічних, технічних та технологічних параметрів видобутку під впливом вибухового руйнування та

сухої магнітної сепарації, що дозволило розробити нові технологічні схеми та способи видобутку і переробки мінеральної сировини в глибоких залізорудних кар'єрах, впровадження яких дозволило отримати очікуваний економічний ефект від використання способу передзбагачення порід розкриття з магнітною складовою у сумі більше ніж 27 млн грн в рік, що має суттєве значення для підвищення ефективності гірничодобувних підприємств.

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

Дисертація відповідає паспортам спеціальностей 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнична механіка» та 05.15.03 – «Відкрита розробка родовищ корисних копалин»

В загальному висновку дисертаційна робота виконана відповідно вимогам на достатньому рівні, вона повністю відповідає вимогам пунктів 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів» від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор, **Бабій Катерина Василівна** за рішення актуальної наукової проблеми розвитку геомеханічних основ технологій передзбагачення руди в глибоких залізорудних кар'єрах, які полягають у встановленні закономірностей зміни гранулометричного складу і показників рудного потоку від геомеханічних, геологічних, технічних та технологічних параметрів видобутку під впливом вибухового руйнування та сухої магнітної сепарації, що дозволило розробити нові технологічні схеми та способи видобутку і переробки мінеральної сировини в глибоких залізорудних кар'єрах заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальностями 05.15.09 – «Геотехнічна і гірнична механіка» та 05.15.03 – «Відкрита розробка родовищ корисних копалин».

Офіційний опонент,
д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри
відкритих гірничих робіт,
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
МОН України



Собко Б. Ю.

Підпис проф. Б.Ю. Собка засвідчую:

