

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Пасєвіч Олександр Вікторович



**«Обґрунтування перспективних напрямів по зменшенню перебуру у
технологічних свердловинних зарядах з урахуванням фізико-
механічних властивостей порід в умовах ПРАТ "Інгулецький ГЗК" та
ПРАТ "Північний ГЗК"»**
Спеціальність 184 Гірництво

АВТОРЕФЕРАТ
кваліфікаційної роботи
на здобуття освітнього ступеня магістра

Запоріжжя 2025

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.
Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі гірничої справи.

Керівник: Сахно Світлана Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничої справи, ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

Захист відбудеться 18 лютого 2025 р. о 13:00 год на засіданні екзаменаційної комісії

(https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_NzY4NzBjNzEtMTk4Mi00MWVvLTlkNTYtZTJkNDE0NWZkOTQ5%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%221c96d576-67cb-4945-8512-935c3ad49fac%22%7d)

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 19 лютого 2025 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми. У сучасних умовах постійної конкуренції по собівартості продукції на гірничих комбінатах існує потреба пошуку шляхів щодо її оптимізації. Буровибуховий комплекс є одним із найдорожчих переділів виробництва готової продукції і тому потребує пошуку шляхів удосконалення.

Мета роботи – визначення основних проблем та недоліків існуючої системи проектування технологічного перебуру вибухових свердловин в умовах Інгалецького гірничо-збагачувального комбінату (ПрАТ «ІНГЗК») та Ганнівського кар'єру ПрАТ «ПІВНГЗК» та пошук напрямків її вдосконалення.

Завдання роботи:

- аналіз існуючих підходів до проектування бурових блоків в існуючих умовах;

- проаналізувати та оцінити сучасний стан екскаваторних майданчиків та відмітку їх підшви, після відпрацювання вибухових блоків;

- визначити напрямки вдосконалення системи проектування буропідривних робіт у напрямку зміни параметрів величини технологічного перебуру;

- розробити рекомендації, щодо вдосконалення системи оцінки геологічних порід різних ділянок борту кар'єру для вибору оптимальних значень перебуру технологічних свердловин.

Об'єкт дослідження – проектування буропідривних робіт підприємства ПрАТ «ІНГЗК» та Ганнівського кар'єру ПрАТ «ПІВНГЗК».

Предмет дослідження – сукупність науково-теоретичних, методичних та прикладних аспектів обґрунтування раціональних параметрів технологічного перебуру свердловинних зарядів.

У роботі розглянуто декілька можливих варіантів рішення поставленої задачі з кроком зміни технологічного перебуру на 0,5 м.

Методи дослідження. Для розв'язання завдань, поставлених у роботі, застосовано комплекс теоретичних і експериментальних методів, зокрема: аналіз і узагальнення сучасних уявлень щодо впливу різноманітних факторів на якість вибухового подрібнення гірничої маси, аналітичне обґрунтування оптимальних параметрів буро-підривних робіт з метою отримання бажаного гранулометричного складу рудного матеріалу. Проведено теоретичні узагальнення та промислові експерименти, а також зіставлення результатів розрахунків із експериментальними даними. Оцінку ефективності запропонованих рішень здійснено за допомогою техніко-економічного аналізу. Для вирішення окремих завдань використовувалися методи статистичного аналізу із застосуванням сучасного програмного забезпечення.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці дослідженні наявного впливу на якість ведення виймально-навантажувальних робіт після відпрацювання блоків зі зменшеним перебуром:

- обґрунтовано та експериментально підтверджено ефективність зменшення перебуру свердловин для конкретних гірничих порід;

- доведено, що зниження перебуру дає змогу знизити собівартість видобутку корисної копалини та дозволяє спростити можливість обурювання нижче лежачого уступа;

- встановлено економічну доцільність та збільшену ресурсомісткість бурового інструменту від впровадження зменшеного перебуру свердловин, що підтверджує практичну цінність отриманих результатів.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, 3 розділів, які включають 14 рисунків і 4 таблиці, висновків, списку використаних джерел з 16 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 76 сторінок.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У першому розділі проаналізовано стан питання залежності показників ефективності технологічних процесів сучасного гірничого виробництва від якості підготовки гірських порід до виймання за допомогою масового вибуху в кар'єрі. Розписано процес проектування бурових блоків та роль технологічного перебуру у загальній системі буровибухових робіт. Наведено можливі варіанти розрахунку та зміни його параметрів. Наведено ретельний аналіз наукових, довідкових та технологічних літературних джерел, зроблені відповідні висновки.

Другий розділ складається з аналізу сучасного стану виконання буровибухових робіт на кар'єрах Кривбасу та розрахунку основних параметрів БВР(у т.ч. і перебуру) проаналізовано залежність розрахунку величини перебуру від міцності порід за шкалою проф. Протод'яконова, наведено технічні вимоги до якості ведення вибухових робіт, виходу негабариту, розглянуті основні конструкції свердловинних зарядів, що прийняті на Інгулецькому та Ганнівському кар'єрі, досліджено основні проблеми та недоліки вибухової підготовки гірничої маси, наведено основні можливі ризики неякісної вибухової підготовки, визначаються основні важелі впливу на процес та величину перебуру. Проаналізовано основні напрямки удосконалення буровибухових робіт. Наведено розрахунок економічного ефекту по блоку зі зменшеним перебуром по Ганнівському кар'єру. Виконано дослідження основних типів скельних порід з оцінкою можливості зменшення перебуру.

У третьому розділі наведено аналіз сучасних практик та напрямів по зменшенню перебура. Проаналізовано етапність визначення оптимальних параметрів буровибухових робіт на гірничих підприємствах. Досліджено питання доцільності оптимального вибору питомої витрати вибухових речовин, та можливості впливу на основні групи факторів, які несуть прямий вплив на ведення вибухової підготовки гірських порід. Наведено аналіз наукової літератури щодо визначення можливості зміни величини перебуру, конструкцій свердловинних зарядів, забійного матеріалу та інших параметрів ведення буровибухових робіт.

В четвертому розділі розглянуто питання охорони праці при проведенні масових вибухів у кар'єрі. Детально описано заходи безпеки, починаючи з

буріння свердловин, передачі маданчика підривному персоналу під заряджання, до безпосередньо проведення вибуху. Особливу увагу приділено вимогам до виведення персоналу з небезпечної зони вибуху та її оточення постовими.

Значну увагу приділено питанню подачі звукових сигналів, після введення військового стану в Україні було виконано зміни у системі, для скорочення часу подачі попереджувального сигналу.

Наведено порядок дій відповідального керівника масового вибуху по забезпеченню безпечного виконання вибухових робіт, які він має виконувати переконавшись у відсутності людей у небезпечній зоні вибуху та після готовності блоків до підривання.

ВИСНОВКИ

В роботі виконано аналітичне дослідження результатів експериментів по зміні величини технологічного перебуру в якому визначені основні недоліки та можливі ризики неякісного подрібнення гірничої маси та знайдено й запропоновано декілька можливих варіантів вдосконалення цього процесу.

Результати дослідження були основою для формулювання автором роботи наступних висновків:

1. Розглянуті у роботі кар'єри ПрАТ «ІНГЗК» та Ганнівський кар'єр ПрАТ «ПІВНГЗК» мають різні за своєю структурою та властивостями типи порід, для кожного варіанту має бути свій індивідуальний підхід до проектування технологічного перебуру. Також важливий вплив має можливість використання різних конструкцій свердловинного заряду. Завдяки меншій міцності порід на Ганнівському кар'єрі більше використання має розосереджена конструкція заряду.

2. Рішення про зміну величини перебуру приймається лише після відпрацювання експериментальних ділянок блоків та отримання позитивних результатів по відмітці подошви та екскавації, відсутності «куканів» та інших ознак неякісного подрібнення гірничої маси.

3. Розрахунки економічного ефекта виконані по результатам вже підтверджених актів відпрацювання експериментальних блоків.

4. Отриманий позитивний досвід дозволяє зменшити перебур для деяких типів гірничих порід та зменшити собівартість буровибухового комплексу.

АНОТАЦІЯ

Пасєвіч О.В. Обґрунтування перспективних напрямів по зменшенню перебуру у технологічних свердловинних зарядах з урахуванням фізико-механічних властивостей порід в умовах ПРАТ "Інгулецький ГЗК" та ПРАТ "Північний ГЗК". Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 184 Гірництво. ОПП «Новітні технології розробки

родовищ корисних копалин» – ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Запоріжжя, 2025.

У кваліфікаційній роботі досліджено питання по зміні величини технологічного перебуру для різних геологічних порід.

Проаналізовано сучасні методи та напрямки ведення буровибухових робіт у світі, та залежність параметрів буровибухових робіт від груп факторів, таких як:

- гірничо-геологічні: міцність, тріщинуватість, пластичність, структура, обводненість гірського масиву;

- енергетичні: питомі витрати, працездатність, бризантність та швидкість детонації ВР;

- технологічні: діаметр технологічного заряду, параметри сітки свердловин, кількість рядів свердловин, наявність або відсутність «підпірної стінки», висота уступу, довжина перебуру, величина лінії опору по підшві уступу, кількість поверхонь оголення, кут нахилу свердловин, схеми підривання, час уповільнення підривання між групами зарядів та окремими зарядами, місце розташування детонатору у свердловинному заряді, його розміри та форма та ін.

На основі експериментальних досліджень доведено можливість зменшення величини перебуру на гірських породах з міцністю до 12 балів за шкалою проф. Протод'яконова.

Розглянуті варіанти дозволили зменшити обсяг бурових робіт, збільшити ресурси бурового обладнання, та знизити питому витрату вибухових речовин для експериментальних ділянок блоків.

Ключові слова: ГІРСЬКІ ПОРОДИ, ПРОМИСЛОВИЙ ВИБУХ, ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД, КОНСТРУКЦІЯ ЗАРЯДУ, ВІДМІТКА ГОРИЗОНТУ, ПЕРЕБУР СВЕРДЛОВИНИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ, МІЦНІСТЬ, ТРІЩИНУВАТІСТЬ, ПИТОМІ ВИТРАТИ, ВИБУХОВА РЕЧОВИНА.

ABSTRACT

Pasievich O.V. Substantiation of promising directions for reducing overburden in technological borehole charges taking into account the physical and mechanical properties of rocks in the conditions of PJSC 'Ingulets GOK' and PJSC 'Northern GOK'. Qualification work for a master's degree in the speciality 184 Mining. The theme of the qualification work is 'The latest technologies for the development of mineral deposits' - LLC 'METINVEST POLYTECHNICA TECHNICAL UNIVERSITY', Zaporizhzhia, 2025.

The qualification work investigates the issue of changing the value of technological overburden for different geological rocks.

Modern methods and directions of drilling and blasting operations in the world and the dependence of drilling and blasting parameters on groups of factors, such as

- mining and geological: strength, fracturing, ductility, structure, water content of the rock mass;
- energy: specific consumption, efficiency, splashiness and detonation rate of explosives;
- technological: diameter of the technological charge, parameters of the well grid, number of well rows, presence or absence of a 'retaining wall', ledge height, length of the overburden, value of the resistance line along the ledge sole, number of exposure surfaces, angle of inclination of wells, detonation schemes, detonation deceleration time between groups of charges and individual charges, location of the detonator in the downhole charge, its size and shape, etc.

On the basis of experimental studies, it was proved that the amount of fracture on rocks with a strength of up to 12 points on the scale of Prof. Protodiakonov was reduced.

The considered variants allowed to reduce the volume of drilling operations, increase the resources of drilling equipment, and reduce the specific consumption of explosives for the experimental sections of the blocks.

Keywords: ROCKS, INDUSTRIAL EXPLOSION, PARTICLE SIZE DISTRIBUTION, CHARGE DESIGN, HORIZON MARK, WELL INTERRUPTION, GRINDING EFFICIENCY, STRENGTH, FRACTURE, SPECIFIC CONSUMPTION, EXPLOSIVE.