

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

Чеботенко Денис Олександрович



УДК 622.235

**Дослідження ефективності застосування породоруйнівного
інструменту прохідницьких комбайнів в умовах
ПРАТ «ШУ «Покровське**

Спеціальність 184 Гірництво

АВТОРЕФЕРАТ
кваліфікаційної роботи
на здобуття освітнього ступеня магістра

Запоріжжя 2025 р.

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ
ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі гірничої справи.

Керівник: Каменець В'ячеслав Ігорович, кандидат технічних наук,
доцент кафедри гірничої справи, ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Захист відбудеться 20 лютого 2025 р. о 12:00 год на засіданні
екзаменаційної комісії (https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_NjUyYThmMjctMDJhNC00OGI5LWE5NjgtYjFIMjhmZTYzMDc1%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

Однією з важливих задач при проведенні гірничих виробок є підбір породоруйнівного інструменту, який за своїми характеристиками буде відповідати гірничо-геологічним умовам проведення. Водночас планування запасу різців є важливим завданням, метою якого є не допускати необґрунтованого накопичення запасів достатньо специфічного матеріалу.

Мета роботи: Удосконалення методики підбору породоруйнівного інструменту в умовах ПРАТ «ШУ «Покровське».

Ідея роботи: полягає у застосуванні встановлених особливостей функціонування елементів технологічних схем та комплектів прохідницького обладнання у процесі спорудження виробок,

Об'єкт досліджень: гірничо-геологічні умови ПРАТ «ШУ «Покровське», підготовчі вибої, виконавчі органи прохідницьких комбайнів.

Предмет дослідження: породоруйнівний інструмент, прохідницьке обладнання, породний масив.

Були поставлені і вирішувалися наступні **завдання досліджень:**

- аналіз прогнозних та фактичних геологічних паспортів, та паспортів проведення підготовчих вибоїв ПРАТ «ШУ «Покровське»;
- огляд науково-технічних розробок та досвіду використання різних типів різців прохідницьких комбайнів;
- обстеження підготовчих вибоїв та дослідження техніки руйнування породного масиву прохідницьким комбайном;
- розробка методики вибору породоруйнівного інструменту в гірничо-геологічних умовах ПРАТ «ШУ «Покровське».

Область використання результатів роботи – проведення гірничих виробок комбайновим способом.

Методи дослідження: використання методі математичної статистики, аналіз технологічної та геологічної документації, інженерні розрахунки, розробка рекомендацій та формулювання висновків на основі проведених досліджень.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна магістерська робота містить вступ, чотири розділи основної частини, висновки (76 сторінок), список використаних джерел (32 джерела) та 2 додатки. Основні результати досліджень винесено на слайди візуальної презентації.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Прохідницькі комбайни відіграють ключову роль у сучасній гірничодобувній промисловості, забезпечуючи ефективне проведення виробок під час будівництва шахт та інших підземних споруд. Одним із найважливіших елементів, що визначають продуктивність і довговічність роботи комбайна, є різці - інструменти, які безпосередньо контактують із породою і отримують основне механічне навантаження. В умовах інтенсивної експлуатації вимоги до різців значно зростають, і їхня якість впливає не тільки на швидкість проходки, а й на економічну доцільність експлуатації всього комплексу обладнання.

Питання вибору і використання різців прохідницьких комбайнів потребує всебічного аналізу, оскільки тип і конструкція різців, їхній матеріал і геометрія залежать від багатьох чинників, а саме властивості розроблюваної породи, умови експлуатації обладнання та ресурсне забезпечення підприємства.

В роботі розглядаються основні аспекти вибору і застосування різців, аналізуються їхні експлуатаційні характеристики і довговічність у різних умовах, а також обговорюються перспективи інноваційних

рішень, що сприяють підвищенню ефективності та довговічності прохідницьких комбайнів.

Більшість досліджень зосереджено на підвищенні ефективності проведення виробок та зниженні витрат на обслуговування комбайнів за рахунок поліпшення властивостей різців.

Одним із ключових напрямів є вивчення матеріалів для виготовлення різців. В останні роки головним напрямком вдосконалення прохідницьких різців є використання високоміцних сплавів, а також нанесення спеціальних покриттів, що здатні знизити сточування різця і дати змогу істотно продовжити термін експлуатації інструменту. Також серед досліджень розглядається можливість застосування композитних матеріалів і керамічних вставок, які підвищують стійкість різців до високих навантажень і перепадів температур.

Іншим важливим аспектом досліджень є оптимізація геометрії різців. Загально відомо, що кут різання і форма ріжучої кромки можуть значно вплинути на продуктивність прохідницьких робіт. Математичне моделювання та лабораторні випробування дають змогу розробити оптимальні форми і розміри різців, що знижують опір породи, що у свою чергу знижує енерговитрати на руйнування породного масиву.

Також слід відзначити напрямки досліджень, що присвячені аналізу експлуатаційних характеристик різців залежно від умов роботи. Загально відомо, що в складних гірничо-геологічних умовах різці піддаються посиленому зносу, що вимагає особливого підходу до вибору їхніх матеріалів і конструкцій. Цей факт підтверджує важливість регулярного моніторингу стану різців і заміни зношених елементів для підтримки ефективності роботи прохідницького комбайна.

В роботі детально розглянуто дрібноамплітудні порушення скидового типу, характерні для умов даної шахти. В результаті досліджень встановлено, що дрібноамплітудні порушення погіршують

гірничо-геологічні умови відпрацювання вугілля і є причиною виникнення суфлярних виділень метану, самозаймань вугілля та інших газодинамічних явищ, і надійної методики прогнозування таких порушень наразі немає.

ВИСНОВОК

У кваліфікаційній роботі було розроблено математичну модель процесу руйнування вибою прохідницьким комбайном, що враховує зношування і можливість поломки різців у процесі роботи. В результаті, розроблена модель може бути використана для розроблення засобів і методів технічного стану різального інструмента без зупинки комбайна та обґрунтування ефективної стратегії заміни зношеного інструменту.

В дослідженнях встановлюються закономірності зміни показників надійності різців як функція від характеристик супротиву різання вугільного пласта і параметрів режиму руйнування пласта і розроблення на цій основі норм витрати інструменту. Для розв'язання цього завдання було визначено геологічні і структурні властивості вугільних пластів, які комплексно оцінювалися показником еквівалентного опору пласта різанню.

Встановлено залежності зусиль різання від глибини різання, кроку різців і ширини ріжучої кромки та досліджено Вплив конструкції робочого органу і режиму роботи комбайну на питому енергоємність процесу. Проведені дослідження показали, що оптимізація режимів роботи та конструкції робочих органів комбайна не дає змогу підвищити ефективність процесу руйнування гірських порід, і що єдиним резервом підвищення продуктивності з одночасним зниженням енергоємності процесу є застосування раціональних методів руйнування породи.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Levit, V., Kamenets V., Chebotenko D. (2023). Experience and prospects of innovative main roadways construction and maintenance technologies of new coal units of PJSC «Mine Management «Pokrovske». Technology Audit and Production Reserves, 2 (1 (70), 35-42. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.280103>

2. Левіт В.В., Каменець В.І., Чеботенко Д.О., Масик О.О.(2023). Технологія та організація проведення і підтримання гірничих виробок нових вугільних блоків ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське». Наукові праці ДонНТУ Серія Гірничо-геологічна. 1 (29). 117-127. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-1\(29\)-117-127](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2023-1(29)-117-127)

3. Каменець В.І., Чеботенко Д.О. Дослідження ефективності застосування породоруйнівного інструменту прохідницьких комбайнів в умовах ПРАТ «ШУ «Покровське». International scientific conference “MININGMETALTECH 2024 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education”: conference proceedings (November 28–29, 2024, Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2024. Vol. 1. Pp. 275-278. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-91>

АНОТАЦІЯ

Чеботенко Д.О. Дослідження ефективності застосування породоруйнівного інструменту прохідницьких комбайнів в умовах ПРАТ «ШУ «Покровське». 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 удосконалення методики підбору породоруйнівного інструменту в умовах ПРАТ «ШУ «Покровське».

Були поставлені і вирішувалися наступні завдання досліджень:

- аналіз прогнозних та фактичних геологічних паспортів, та паспортів проведення підготовчих вибоїв ПРАТ «ШУ «Покровське»;

- огляд науково-технічних розробок та досвіду використання різних типів різців прохідницьких комбайнів;

-обстеження підготовчих вибоїв та дослідження техніки руйнування породного масиву прохідницьким комбайном;

- розробка методики вибору породоруйнівного інструменту в гірничо-геологічних умовах ПРАТ «ШУ «Покровське».

Область використання результатів роботи – проведення гірничих виробок комбайновим способом.

ПОРОДОРУЙНІВНИЙ ІНСТРУМЕНТ, СТОЧУВАННЯ РІЗЦЯ, ДРІБНОАМПЛИТУДНІ ПОРУШЕННЯ, ПРОХІДНИЦЬКИЙ КОМБАЙН, ПІДГОТОВЧИЙ ВИБІЙ

ABSTRACT

Chebotenko D.O. Study of the effectiveness of the use of rock-destroying tools of roadheaders in the conditions of PJSC “Pokrovske Mining Company”. Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 184 Mining. Thesis “Newest technologies of mineral deposits development”

- LLC "TECHNICAL UNIVERSITY 'METINVEST POLYTECHNICA', Zaporizhzhia, 2025.

The qualification work investigated the issue of improving the methodology for selecting rock-destroying tools in the conditions of PJSC "Pokrovske Mine".

The following research tasks were set and solved:

- analysis of forecasted and actual geological passports and passports for preparatory workings of Pokrovske Mine Administration PJSC;
- review of scientific and technical developments and experience in the use of various types of cutters of roadheaders;
- Inspection of preparatory workings and study of the rock mass destruction technique by a roadheader;

development of a methodology for selecting rock destruction tools in the mining and geological conditions of PJSC "Pokrovske Mine".

Scope of application of the results of the work - mining workings by shearer method.

ROCK DESTRUCTION TOOL, CUTTER GRINDING, SMALL-AMPLITUDE DISTURBANCES, HEADING MACHINE, PREPARATORY FACE.