

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
"Дніпровська політехніка"

Навчально-науковий інститут природокористування
(інститут)

Кафедра охорони праці та цивільної безпеки
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студент Перестенко Сергій Миколайович
(ІПБ)

академічної групи 263-21-1П
(шифр)

спеціальності 263 Цивільна безпека
(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ _____
за освітньо-професійною програмою цивільна безпека
офіційна назва

на тему: **«Розробка комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта«Білозерська»»**

назва за наказом ректора

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	доц. Іконніков М.Ю.			
розділів:	доц. Іконніков М.Ю.			
1-й розділ	доц. Іконніков М.Ю.			
2-й розділ	доц. Іконніков М.Ю.			
3-й розділ	доц. Іконніков М.Ю.			

Рецензент				
Нормоконтролер	доц. Іконніков М.Ю.			

Дніпро
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
охорони праці та цивільної безпеки
повна назва

_____ проф. Голінько В.І.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Перестенко С.М. академічної групи 263-21-1П
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 263 Цивільна безпека

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Цивільна безпека
(офіційна назва)

на тему «Розробка комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта«Білозерська»»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
1-й розділ	Зробити аналіз літератури щодо проблематики яка висвітлюється у кваліфікаційній роботі.	14.04.25
2-й розділ	Розглянути характеристику підприємства. Зробити аналіз стану охорони праці та промислової безпеки на підприємстві, яке розглядається в роботі.	23.05.25
3-й розділ	Розробити комплексну систему дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта«Білозерська»	16.06.25

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Дата видачі 07.04.2025 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 16.06.2025 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

доц. Іконніков М.Ю.
(прізвище, ініціали)

студ. Перестенко С.М.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 56 сторінок, 4 рис., 10 табл., 15 джерел літератури.

Мета кваліфікаційної роботи: підвищення безпеки ведення гірничих робіт за рахунок інтенсифікації вилучення метану шляхом впровадження дегазації декількох джерел метановиділення.

Об'єкт розробки - дегазація джерел метановиділення з подальшою утилізацією каптованого метану.

Предмет розробки: параметри застосування засобів дегазації в гірничих виробках.

Основні результати роботи.

В кваліфікаційній роботі, здійснено вирішення актуальної задачі з розробки комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта«Білозерська».

У першому розділі розглянутий стан питання щодо зниження ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на вугільних шахтах.

У другому розділі наведена стисла характеристика підприємства та виконаний аналіз стану охорони праці на цьому підприємстві.

У третьому розділі виконані розрахунки щодо обґрунтування застосування комплексної дегазації на ТДВ «Шахта «Білозерська».

Основний економічний ефект від впровадження комплексної дегазації з подальшою утилізацією каптованого метану полягає в додатковій економії на умовно-постійних витратах (при збільшенні навантаження на очисний вибій). При розрахунку економічного ефекту від використання каптованого метану врахована економія палива на власні потреби при опаленні котлів каптованим газом, а також зменшення абсолютної величини заробітної плати обслуговуючого персоналу котельні.

ШАХТА, ВУГІЛЛЯ, РИЗИК, ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА, МЕТАН, КОМПЛЕКСНА ДЕГАЗАЦІЯ, СВЕРДЛОВИНА, КОЕФІЦІЄНТ ДЕГАЗАЦІЇ, ОХОРОНА ПРАЦІ, НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ.....	
1.1 Сучасний стан природно-техногенної безпеки України	6
1.2 Стан безпеки у вугільній галузі.....	9
1.3 Аварійні ситуації пов’язані з вибухами метану у вугільних шахтах.....	10
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОГО ПІДПРИЄМТВА.....	
2.1 Загальні відомості про підприємство	14
2.2. Геологічна і гірничотехнічна характеристика.....	14
2.3. Аналіз стану промислової безпеки.....	22
2.4. Вихідні дані на кваліфікаційну роботу.....	24
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ ДЕГАЗАЦІЇ НА ТДВ «ШАХТА «БІЛОЗЕРСЬКА».....	
3.1. Постановка завдання.....	26
3.2 Обґрунтування рішень.....	27
3.3. Розрахунок параметрів комплексної дегазації.....	34
3.4. Організація робіт по реалізації прийнятих рішень.....	41
3.5. Витрати на реалізацію прийнятих технічних рішень.....	45
3.6. Економічна ефективність дегазації шахти.....	48
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	55

ВСТУП

Вугільна промисловість України — одна з найнебезпечніших галузей через високу газонасиченість пластів, застаріле обладнання та недосконалість існуючих систем безпеки. Особливо гостро стоїть проблема метанової небезпеки. Вугільні родовища Донецького басейну, зокрема, характеризуються підвищеним метановиділенням, що призводить до численних аварій із вибухами метану, людськими жертвами та значними економічними збитками.

За даними Державної служби України з питань праці, більшість важких і смертельних нещасних випадків на шахтах пов'язані саме з вибухами метану.

Деякі шахти мають виділення метану до 25-30 м³ на 1 тону видобутого вугілля, що класифікується як надвисокий рівень газонасиченості.

Таким чином, впровадження сучасних, комплексних систем дегазації є не лише вимогою часу, а й питанням життя та смерті для шахтарів.

Пілотні проекти з утилізації шахтного метану були впроваджені на кількох шахтах Донецької та Луганської областей за підтримки міжнародних організацій (наприклад, Проєкту з управління шахтним метаном – UNECE).

Державні програми модернізації шахт передбачають установку дегазційних установок як частину заходів з безпеки.

Основні проблеми у вирішенні проблеми метану вугільних шахт це:

- недостатній моніторинг та автоматизація — брак сучасних сенсорів та систем раннього виявлення підвищеного рівня СН₄.

- недофінансування галузі — через хронічну збитковість державного вугільного сектора.

- відсутність централізованої політики з управління шахтним метаном — існуючі регламенти є фрагментарними та часто не відповідають реальним умовам експлуатації.

Воєнні дії в Україні призвели до закриття або ушкодження багатьох шахт, але й створили нові ризики через деградацію систем безпеки.

Кліматичні зобов'язання України стимулюють розвиток напрямку утилізації метану як джерела "зеленої" енергії.

Інтеграція з ЄС вимагає приведення систем безпеки до європейських стандартів (Директива 92/91/ЄЕС про мінімальні вимоги до безпеки на шахтах).

Питання дегазації на українських шахтах є критично актуальним з огляду на високу газонасиченість вугільних пластів, аварійність, необхідність підвищення рівня безпеки праці та потребу у збереженні життя шахтарів. Незважаючи на окремі кроки у напрямку модернізації, в Україні відсутня системна політика щодо дегазації, що вимагає розробки комплексного, інтегрованого підходу, орієнтованого як на запобігання аваріям, так і на енергетичне використання шахтного газу.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота бакалавра є завершеною випускною роботою в якій вирішена розробки комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта«Білозерська».

В кваліфікаційній роботі розглянуто питання підвищення безпеки робіт при видобутку корисних копалин і збільшення максимально-допустимого навантаження по газовому фактору за рахунок застосування комплексної дегазації.

Аналіз джерел метановиділення показав необхідність дегазації розроблюваного пласта, що в поєднанні з існуючими способами дегазації дозволить підвищити навантаження на очисний вибій за газовим фактором на 50%.

Загальний коефіцієнт ефективності комплексної дегазації склав 89%. При цьому засобами дегазації каптується $55,12 \text{ м}^3 / \text{хв}$ з них вакуум-насосами каптується $44,95 \text{ м}^3 / \text{хв}$

Зроблено аналіз досвіду використання каптованого шахтними дегазаційними системами метану. В якості початкового етапу утилізації метану вибрано спалювання шахтного газу в топках котелень замість вугілля.

В результаті впровадження комплексної дегазації горизонтальними свердловинами в поєднанні з дегазацією розроблюваного пласта і виробленого простору навантаження на очисний вибій згідно зробленим в роботі розрахунковим обґрунтуванням, збільшилася з $1300 \text{ т} / \text{добу}$ до $2000 \text{ т} / \text{добу}$. Загальна річна економія в цілому по шахті при застосуванні дегазації і використанні каптованого газу складе $29\,428\,625 \text{ грн} / \text{рік}$.

Основний економічний ефект від впровадження комплексної дегазації з подальшою утилізацією каптованого метану полягає в додатковій економії на умовно-постійних витратах (при збільшенні навантаження на очисний вибій). При розрахунку економічного ефекту від використання каптованого метану врахована економія палива на власні потреби при опаленні котлів каптованим газом, а також зменшення абсолютної величини заробітної плати обслуговуючого персоналу котельні.

Термін окупності капітальних вкладень на ведення дегазаційних робіт в шахті і переобладнання котельні для опалення каптованим газом складе 3,6 місяця.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. /НПАОП 10.0-1.01-05 – Київ: Основа, 2010. – 400 с.
2. Безпека та гігієна праці у гірничодобувній галузі та вугільній промисловості в Україні / Міжнародна організація праці; Група технічної підтримки з питань гідної праці та Бюро МОП для країн Центральної та Східної Європи. – Київ: МОП, 2018 р.
3. Питання попередження аварій, пов'язаних із вибухами метану у вугільних шахтах / С.П. Мінеєв // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. — Дніпро: ИГТМ НАНУ, 2018. — Вип. 138. — С. 115-136.
4. Брюханов, А.М. Розслідування та запобігання аваріям на вугільних шахтах. Частина 1/А.М. Брюханов, В.І. Бережинський, К.К. Бусигін, В.П. Колосюк [та ін.]. – Донецьк: Донбас, 2004. – 548 с.
5. Щевцов, В.Р. Вибухозахист гірничих виробок під час їх будівництва: Навчальний посібник / В.Р. Щевців. – Донецьк: Новий світ, 1998. – 329 с.
6. Агєєв, В.Г. Наукові основи створення способів та засобів локалізації ударних хвиль при веденні гірничорятувальних робіт з ізоляції пожеж / Дисертація на здобуття доктора технічних наук. – спеціальність: Пожежна та промислова безпека. – Донецьк: ДНДІГД «Респіратор», 2016. – 417 с.
7. Голінько В.І. Основи охорони праці: навч. посібник / В.І. Голінько. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 271 с.
8. Безпека людини у життєвому середовищі: Навч. посібник / В.І.Голінько, М.В.Шибка, О.В.Безщасний; За ред. В.І.Голінька. – 4-е вид., перероб. і доп. –Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 191с.
9. Безпека людини у надзвичайних ситуаціях: Навч. посібник / За ред. В.І. Голінька. – 4-е вид., перероб. і доп. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 161 с.
10. Голінько В.І. Електробезпека. Навчальний посібник – Дніпропетровськ, НГУ – 2010. – 76 с.
11. Моніторинг умов праці. Навчальний посібник / Голінько В.І., Чеберячко С.І., Шибка М.В., Яворська О.О. - Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2014. – 236 с.
12. Програма та методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи за освітнім ступенем «бакалавр» студентами спеціальності 263 «Цивільна безпека» / В.І. Голінько, М.О. Гончар - Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. - 28 с.

13. Основи проєктування процесів гірничого виробництва [Текст]: навч. посіб./ В.І. Сулаєв, О.О. Яворська, В.В. Руських, А.В. Яворський, Ю.І. Літвінов, Л.В. Тимошенко; Міністерство освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – 247 с .
14. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. СОУ 10.1-00185790-002-2005.– Київ: Мінвуглепром України, 2006.– 353 с. [Стандарт Мінвуглепрому України].
15. Довідник з гірничого обладнання дільниць вугільних і сланцевих шахт. / Навчальний посібник під заг. ред. проф. Табаченко Н.М.// Н.М. Табаченко, Р.О. Дичковський, В.С. Фальштинський, В.Ю. Медяник , В.В. Руських. – Дніпропетровськ, РВК ДВНЗ «НГУ». 2012. -432 с.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційної роботи бакалавра, здобувача вищої освіти групи 263-21-1 III

Перестенко Сергій Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Керівник: Іконніков Максим Юрійович, доц., к.т.н.

(прізвище, ім'я та по батькові, посада, наукова ступінь, вчене звання спеціальне звання)

Рецензент: _____

(посада, наукова ступінь, вчене звання, спеціальне звання)

(прізвище, ім'я та по батькові)

Кафедра охорони праці та цивільної безпеки

(назва кафедри повністю)

Тема: «Розробка комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта «Білозерська»»

Розрахунково-пояснювальна записка на 56 сторінках

Перелік демонстраційного матеріалу

Демонстраційний матеріал наведений у електронному вигляді у форматі «Презентація Microsoft PowerPoint (.pptx)»

Стислий зміст роботи та висновки

Кваліфікаційна робота складається з трьох розділів.

У першому розділі розглянутий стан питання щодо розробки комплексної системи дегазації для підвищення рівня безпеки праці на ТДВ «Шахта «Білозерська». У другому розділі наведена стисла характеристика підприємства та виконаний аналіз стану охорони праці на цьому підприємстві.

У третьому розділі виконані розрахунки щодо обґрунтування застосування комплексної дегазації на ТДВ «Шахта «Білозерська».

Результати роботи:

1. Виконаний аналіз літератури, щодо проблематики, яка розглядається в роботі.
2. Встановлені джерела метановиділення.
3. Аналіз джерел метановиділення показав необхідність дегазації розроблюваного пласта, що в поєднанні з існуючими способами дегазації дозволить підвищити навантаження на очисний вибій за газовим фактором на 50%.
4. В результаті впровадження комплексної дегазації горизонтальними свердловинами в поєднанні з дегацією розроблюваного пласта і виробленого простору навантаження на очисний вибій згідно зробленим в роботі розрахунковим обґрунтуванням, збільшилася з 1300 т / добу до 2000 т / добу.
5. Обґрунтована економічна складова кваліфікаційної роботи.

Література: 15 бібл. дж.

Демонстраційний матеріал представлений на мультимедійних слайдах.

Рік виконання – 2025 р.