

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри інжинірингу
та дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.
« _____ » _____ 2024 року

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту _____ Попову М.Ю. _____ академічної групи 133-20-1

спеціальності: _____ 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні»

на тему «Зворотній інжиніринг системи зрошування комбайна _____
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 380-с від 30.04.2024 р., додаток №5

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	За результатами проходження практики вивчити конструкцію системи зрошування, виконати розрахунок системи зрошування комбайна й вибір помпового устаткування для зрошування	17.05.2024
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з безпечної експлуатації, провести аналіз небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, експлуатації і ремонті	07.06.2024

Завдання видано _____ Заболотний К.С.

Дата видачі _____ 06.05.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____ 01.07.2024 р.

Прийнято до виконання _____ Попов М.Ю.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 68 сторінок, 25 рисунків, 1 таблиця, 10 джерел інформації, 6 додатків.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі комбайна [REDACTED]

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри системи зрошування комбайна [REDACTED]

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації системи зрошування комбайна [REDACTED]

У вступі можна знайти коротке обґрунтування необхідності виконання розробки системи зрошування, поставлені завдання, які необхідно виконати для досягнення мети кваліфікаційної роботи.

В конструкторському розділі наведені загальні відомості про комбайн [REDACTED] про систему зрошування комбайна, виконано розрахунок системи зрошування, було обране помпове устаткування. В процесі розрахунку були зроблені тривимірні моделі складових системи зрошування, була розроблена конструкторська документація.

В експлуатаційному розділі розглянуто питання експлуатації системи зрошування, організації охорони праці на робочому місці.

КОМБАЙН, СИСТЕМА ЗРОШУВАННЯ, ВТРАТИ НАПОРУ, ПОМПОВЕ УСТАТКУВАННЯ.

Графічна частина проекту складається з 3 аркуша формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>ЗМІСТ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Попов</i>						
<i>Перев.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Н.Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ "ДП", ММФ, 133-20-1</i>		

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED] містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		4

ЗМІСТ

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Вступ.....

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1. Комбайн [REDACTED] Особливості, технічна характеристика. Система зрошування комбайна. Опис конструкції

1.1.1 Опис комбайна [REDACTED]

1.1.2 Система зрошування [REDACTED]

1.1.3 Конструкція зрошувальної системи [REDACTED]

1.1.4 Технічна характеристика системи зрошування [REDACTED]

1.2. Розрахунок системи зрошування комбайна [REDACTED]

1.2.1 Визначення витрат води ділянок водоводу

1.2.2 Визначення втрат в гідророзводці

1.2.3 Визначення втрат за довжиною

1.2.4 Визначення місцевих втрат

1.2.5 Визначення сумарних втрат гідророзводки

1.2.6 Визначення мінімального тиску на вході в гідророзводку

1.2.7 Визначення втрат в вибійному рукаві

1.2.8 Визначення мінімального тиску на зрошування

1.2.9 Вибір помпового устаткування для зрошування

1.2.10 Розробка конструкторської документації

1.3 Висновки за розділом

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.2 Безпека експлуатації

2.3 Висновки за розділом

Висновки

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата				
Розроб.		Малафеев			<i>ЗМІСТ</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перев.		Заболотний					55	22
Керівник		Заболотний				<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		
Н.Контр.		Заболотний						
Зате.		Заболотний						

Перелік посилань.....

Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

Додаток Б Специфікації до складальних креслеників

Додаток В Презентація кваліфікаційної роботи

Додаток Г Результати перевірки на плагіат

Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ щодо
апробації кваліфікаційної роботи магістра

Додаток Е Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Додаток Ж Відгук нормоконтролера

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Мета кваліфікаційної роботи – розробка конструкторської документації системи зрошування комбайна [REDACTED]

Об'єкт кваліфікаційної роботи – механічні процеси, що виникають при роботі комбайна [REDACTED]

Предмет кваліфікаційної роботи – конструктивні параметри системи зрошування комбайна [REDACTED]

Інженер-конструктор машинобудування повинен мати такі риси на навички: аналітичний склад розуму, підвищена уважність, і відповідальний та індивідуальний підхід до роботи. Дана діяльність пов'язана з прорахунками і різноманітним обладнанням. Першокласний інженер-конструктор механік має також такими рисами характеру, як раціональність і ерудованість. Важливу роль відіграє стресостійкість, адже робочий процес є досить трудомістким і при потреби замовника вимагає готовності швидко вносити зміни в готові креслення.

Щоб розвивати ці риси та навички, кафедрою інжинірингу та дизайну в машинобудуванні було запропоноване завдання, яке полягало в тому, щоб зробити розрахунок системи зрошування комбайна [REDACTED] який є власністю і гордістю кафедри.

Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

1. Проведення аналізу конструкції комбайна [REDACTED] на полігоні кафедри.
2. Визначити параметри системи зрошування.
3. Розробити конструкторську документацію системи зрошування.
4. Розробити заходи безпеки для при підготовці комбайну до роботи.

При виконанні кваліфікаційної роботи використовувалися методи

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Попов</i>			Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Р.раздела</i>		<i>Заболотний</i>					1	
<i>Керівник.</i>		<i>Заболотний</i>				<i>НТУ “ДП”, 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						

математичного моделювання Mathcad, та в деяких випадках методи комп'ютерного моделювання SolidWorks.

В якості рекомендацій запропоновано прийняти [REDACTED]

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку .

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED], містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1. Комбайн ██████████ Особливості, технічна характеристика. Система зрошування комбайна. Опис конструкції

На живому зразку, на полігоні кафедр гірничих машин та інжинірингу було вивчено пристрій комбайна ██████████ Так само були вивчені кінематична схема комбайна, електрична схема, схема зрошування, гідравлічна схема. Була зібрана і вивчена вся необхідна технічна документація комбайна ██████████ Виконано неповний розбір та збирання комбайна.

1.1.1. Опис комбайна ██████████

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Попов</i>				<i>Конструкторський розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>	<i>Заболотний</i>						1	
<i>Керівник</i>	<i>Заболотний</i>					<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Заболотний</i>							
<i>Затв.</i>	<i>Заболотний</i>							

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

1.1.2. Система зрошення



					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

При видобутку вугілля за допомогою короткозабойних виймальних комбайнів основним джерелом пилу є комбайн.

Пил, що утворюється при роботі комбайна, може впливати і на оператора, і на будь-якого шахтаря, що працює нижче за потоком за відношенням до комбайна.

Як і в інших випадках, використовується повітря і вода для розведення, запобігання утворенню, пиловловлювання і переміщення пилу. Головним засобом захисту робітників від надмірного впливу респірабельного пилу є вентиляція (усмоктувальна або нагнітна). В цілому, правильне використання систем розпилення води, вентиляції та механічного обладнання (скруберів-пиловловлювачів), забезпечує найкращий захист від впливу респірабельного пилу.

Основою ефективною стратегією зменшення впливу пилу є технічне обслуговування скруберів, форсунок і зубців робочого органу, і воно повинно проводитися регулярно.

Пилопригнічення – найбільш ефективний спосіб зниження впливу пилу. Для цього використовують зволоження вугілля перед його руйнуванням, що зменшує попадання пилу в повітря. Після попадання пилу в повітря, використовуються інші способи для її розведення, відведення її від робочих, або видалення з місця роботи.

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

переспрямування пилу використовуються струмені води, що переміщують запилене повітря в бік від оператора, до отвору всмоктування витяжної вентиляційної системи, або за вентиляційну перегородку.

Для уловлювання пилу використовують або розпилення води, яка стикається з пилом в повітрі, або справляються механічними способами (за допомогою скрубера-пиловловлювача з вентилятором). Повітря, що подається вентиляцією для провітрювання забою, розбавляє пил, і забирає його від робітників. При роботі коротковибійного виїмкового комбайна використовується усмоктувальна або нагнітна вентиляція забою.

Для зниження запиленості коротковибійного виїмкового комбайна можуть використовуватися різні типи форсунок. У комбайні [REDACTED]

При проектуванні системи розпилення води враховують тип сопел, положення форсунок, витрата і тиск води. [REDACTED]

Для запобігання попадання пилу в повітря використовують форсунки з великою витратою води при маленькому тиску, що знаходяться поблизу джерела пилу.

Для уловлювання пилу, що знаходиться в повітрі, потрібні маленькі крапельки, що рухаються з великою швидкістю, які здатні стикатися з порошинами і видаляти їх з повітря. Для зміни напрямку руху запиленого повітря потрібен великий тиск.



[REDACTED]

Хороше цідження води значно покращує ефективність форсунок. Частинки бруду та іржі у воді можуть часто засмічувати сопла форсунок. Перед початком кожного циклу роботи оператори повинні перевіряти, очищувати і / або замінювати форсунки за необхідністю.

1.1.3 Конструкція зрошувальної системи [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

ін комплектується системою зрошування, що забезпечує подачу безпосереднього пилоутворення і на шляху поширення пилу, що важений стан.

Система зрошування складається з наступних вузлів:



При роботі комбайна в комплексі з кабелеукладачем необхідно застосовувати [REDACTED]

Рукав забійного водоводу для підведення води до комбайна приєднується до [REDACTED]

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Схема системи зрошування комбайна (рисунок 1.3) і відомості системи були видані кафедрою інжинірингу та дизайну в машинобудуванні під час навчально-виробничої практики.

1.1.4 Технічна характеристика системи зрошування [REDACTED]

Технічна характеристика представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика системи зрошування [REDACTED]

1	Довжина лави, м	[REDACTED]
2	Загальна довжина забійного водоводу, м	[REDACTED]
3	Продуктивність забійного водоводу л/мин	[REDACTED]
4	Тиск води на вході у водовод, МПа	[REDACTED]
5	Максимальні розрахункові утрати тиску у водоводі комбайна, якщо витрати води складають 200 л/мин, МПа	[REDACTED]
6	Максимальний розрахунковий тиск води у комбайні, якщо довжина водоводу 260 м, а кут падіння шару 15° (витрата води 200 л/мин, МПа)	[REDACTED]

1.2. Розрахунок системи зрошування комбайна

Розрахунок системи зрошування комбайна [REDACTED] проводився відповідно до вимог "Правил безпеки у вугільних шахтах", "Збірник

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ				

інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах", "Нормативів з безпеки забійних машин , комплексів і агрегатів", і доповнень до них, викладених в "Нормах, які регламентують застосування різних способів і засобів запобігання фрикційного іскріння в залежності від міцності гірських порід".

Метою розрахунку є визначення параметрів зрошення (витрати і тиску води), вибір помпового устаткування.

Вихідні дані для розрахунку.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.2.1 Визначення витрат води ділянок водоводу

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.2.2 Визначення втрат в гидророзводці

Втрати в гидророзводці – безповоротні втрати питомої енергії (вона переходить в теплоту) на ділянках трубопроводу, які обумовлені наявністю в'язкого тертя.

Гідравлічні втрати бувають двох видів:

1. Втрати за довжиною – виникають коли є рівномірна течія, в чистому вигляді – в прямих трубах постійного перерізу, вони пропорційні довжині труби;

2. Місцеві втрати – обумовлені місцевими гідравлічними опорами – змінами форми і розміру каналу. Прикладами місцевих втрат можуть бути: розширення ділянки труби, звуження ділянки труби, поворот, клапан і т. д.

Для розрахунку втрат скористаємося документацією, яка була зібрана під час переддипломної практики. У таблиці 2.1 вказані дані з документації.

Значення еквівалентних шорсткостей стінок були взяті із використаної літератури [1, с. 78].

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 1.2 – Дані про труби

№ труби	Діаметр d_i , мм	Довжина l_i , мм	Еквівалентна шорсткість стінок Z_i , мм	№ ділянки водоводу
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

1.2.3 Визначення втрат за довжиною

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Розраховані значення швидкостей потоків, чисел Рейнольдса, коефіцієнтів гідравлічного тертя, коефіцієнтів втрат на тертя і втрат за довжиною знаходяться в таблиці 1.3.

1.2.4 Визначення місцевих втрат



					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 1.3 – Результати розрахунків.

№ труби	Розраховане значення швидкості потоку в і-й трубі, мм ³ /с	Розраховане значення числа Рейнольдса в і-й трубі	Коефіцієнт гідравлічного тертя в і-й трубі	Коефіцієнт втрат на тертя в і-й трубі	Втрати за довжиною в і-й трубі, Па
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Базові коефіцієнти місцевих опорів взяті з [2, с. 42] та розташовані в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Базові коефіцієнти місцевих опорів

Випадок, в якому є місцеві втрати	Базові коефіцієнти місцевих опорів ξ_{8bi}
Розширення потоку на вході	1
Звуження всередині холодильника	0,5
Розширення всередині холодильника	1
Звуження потоку на виході	0,5

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Базові коефіцієнти місцевих опорів взяті з [2, с. 42] та розташовані в таблиці 1.5.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 1.5 – Базові коефіцієнти місцевих опорів холодильника 2

Випадок, в якому є місцеві втрати	Базові коефіцієнти місцевих опорів $\xi_{9_{bi}}$
Поворот потоку на 90° на вході	1
Розширення потоку	1
Звуження потоку	0,5
Поворот потоку на 90° на виході	1

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 1.6 – Зведена таблиця коефіцієнтів місцевих втрат

Коефіцієнт місцевих втрат	№ ділянки водоводу	Діаметр входу d_{mi} , мм
ξ_1		
ξ_2		
ξ_3		
ξ_4		
ξ_5		
ξ_6		
ξ_7		
ξ_{h1}		
ξ_{h2}		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.2.5 Визначення сумарних втрат гідророзводки



1.2.6 Визначення мінімального тиску на вході в гідророзводку



1.2.7 Визначення втрат в вибійному рукаві



					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.2.8 Визначення мінімального тиску на зрошування



					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

1.2.9 Вибір помпового устаткування для зрошування

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

1.2.10 Розробка конструкторської документації

В процесі роботи була розроблена така документація:

1. Пояснювальна записка ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

2. Складальні кресленики ІДМБ.РК.24.32- [REDACTED].01.02.000 СК –
холодильник складений; ІДМБ.РК.24.32- [REDACTED].21.00.000 СК – Система
зрошування (рисунок 1.9).

Критичну інформацію з
матеріалів вилучено
на підставі рекомендацій
експертного висновку
від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

1.3 Висновки за розділом

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Для пилопридушення комбайн [REDACTED] обладнаний системою зрошування. Також є внутрішнє зрошування, що забезпечує подачу води до форсунок шнеків, тобто в зони безпосереднього пилопридушення, а також в зони вивантажування.

Метою розрахунку є визначення параметрів зрошення (витрати і тиску води), вибір помпового устаткування.

Згідно з документацією, яка була отримана на переддипломній практиці, була побудована розрахункова схема системи зрошування, за якою були зроблені розрахунки. Вона була поділена на 7 ділянок, які досліджувалися. Кожна ділянка розглядалася окремо та на кожній ділянці були визначені втрати тиску за довжиною та місцеві втрати, значення яких було необхідно знати для того, щоб поррахувати мінімальний тиск, який можна подавати до зрошувального пристрою. Він дорівнює [REDACTED]

Потім досліджувався вибійний водовід. У цьому підрозділі були знайдені втрати тиску за довжиною водоводу та місцеві (втрати тиску у ніпелях).

Сумарні втрати у вибійному водоводі дорівнюють [REDACTED]

Мінімальний тиск на зрошування визначився як сума втрат тиску в вибійному рукаві і мінімального тиску на вході в гідророзводку, отже, мінімальний тиск на зрошування дорівнює [REDACTED]

Виходячи із значення мінімального тиску на зрошування приймається [REDACTED]

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

У зв'язку з тим, що помпове устаткування в складі енергопоїзду комплексу розміщується на верхньому вентиляційному штреку, геодезичний напір може змінюватися. За схемою роботи комплексу геодезичний напір сприяє підвищенню тиску води у форсунок, тому в розрахунку не брався до уваги.

Для перевірки розроблюваної конструкції на збірність було виконано комп'ютерне моделювання системою зрошування за допомогою програми SolidWorks. Показано, що при створенні моделей деталей в складальну одиницю дотримані всі необхідні зазори, а також відсутні інтерференції між деталями, що доводить правильність прийнятих конструктивних рішень

В результаті роботи розроблено

1. Пояснювальна записка ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ.
2. Складальні кресленики: ІДМБ.РК.24.32-██████████.01.02.000 СК – холодильник складений; ІДМБ.РК.24.32-██████████.21.00.000 СК – Система зрошування.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.1 Експлуатаційний підрозділ

Система зрошування комбайна [REDACTED] призначена для придушення пилу, утвореної при руйнуванні вугільного масиву виконавчим органом і при навантаженні відбитого вугілля на конвеєр, а також для охолодження комбайнового електродвигуна.

Розрахунок системи зрошування комбайна [REDACTED] проводився відповідно до вимог "Правил безпеки у вугільних шахтах", "Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах", "Нормативів з безпеки забійних машин, комплексів і агрегатів", МакНДІ, і доповнень до них, викладених у "Норми регламентують застосування різних способів і засобів запобігання фрикційного іскріння в залежності від міцності гірських порід" МакНДІ.

Пилопригнічення на комбайні здійснюється подачею диспергованої води в місцях пилоутворення. В системі зрошування (плопридушення) передбачено три варіанти набору форсунок з різними коефіцієнтами витрат, що дозволяють подавати необхідну кількість води на одну тону відбитого вугілля.

В якості робочої рідини для пилопридушення повинна застосовуватися [REDACTED] а при відсутності або нестачі такої води допускається використання шахтної води, що містить механічні домішки до 50 мг/л з активною реакцією рН від 6 до 9,5.

Система зрошування складається з наступних основних частин: [REDACTED]

					<i>ІДМБ.РК.24.26-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Експлуатаційний розділ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Попов</i>						
<i>Перев.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Керівник.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Водопровід всмоктуючий призначений для подачі води від протипожежно-зрошувального трубопроводу через фільтр штрековий. Всмоктуючий трубопровід зібраний з відрізків рукавів з внутрішнім діаметром [REDACTED]

Водопровід вибійний служить для подачі води від насосної установки в систему зрошення на комбайні. Застосовується рукав з металообплетенням [REDACTED]

Радіус вигину рукавів і розміри кінцевої арматури дозволяють переміщувати вибійний водовід слідом за комбайном в траковому жильникоукладальнику.

Збірка кінцевої арматури рукавів вибійного водоводу проводиться за допомогою спеціального ключа інакідної гайки, що входять в комплект інструменту і приладдя. На вправлюваний кінець рукава на довжині [REDACTED]



					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

відповідно до експлуатаційної документації на ці вироби.

При експлуатації комбайна в лівому вибої необхідно цідило системи зрошування комбайна встановити з правої сторони і перемонтувати водяний рукав, який підводить воду до електродвигуна.

Блоки форсунок, крани, цідило та інші відповідальні елементи системи зрошування повинні виготовлятися із некородованих матеріалів або мати антикорозійний покриття.

2.2 Безпека експлуатації

Небезпечний фактор, який виникає при роботі комбайна – пилю. Це відомо при використанні практично усіх гірничих машин, бо процес виймання вугілля характеризується активним пиловиділенням в навколишнє середовище. Через це концентрація пилу може перевищувати санітарно-гігієнічні норми, які встановлені правилами безпеки у вугільних шахтах. Таблиця 2.1 з нормами гранично допустимої концентрації [4, с.30]

Таблиця 2.1 – Норми ГДК пилу в шахтній атмосфері

Якісна характеристика пилу	Склад вільного диоксида кремнію, %	ГДК загальної маси, мг/м ³
Породна, вуглецева	10-70	2
Вуглецева, вугільна	5-10	3
Антрацитова	До 5	6
Кам'яного вугілля	До 5	10

Істотне зниження пилоутворення (до 80%) при подальшому видобутку вугілля (з одночасними позитивними ефектами ослаблення опірності пласта різанню і зменшення ймовірності раптових викидів вугілля і газу) може бути забезпечено за рахунок попереднього зволоження масиву шляхом нагнітання

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

У комбайна [REDACTED] внутрішнє зрошення поєднується додатковим зовнішнім зрошенням зон переміщення гірської маси, що підвищує ефективність боротьби з пилом.

Експлуатація гірських машин без засобів зрошення заборонена! Також експлуатація заборонена у випадках поломки засобів з [REDACTED]

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2.3 Висновки за розділом

Система зрошування призначена для придушення пилу, який утворюється в результаті процесу виймання вугілля. Цей пил придушується [REDACTED] але за відсутністю такої або нестачі води допускається використання шахтної води (механічні домішки до 50 мг/л з рН від 6 до 9,5).

Система зрошування складається з: [REDACTED]

Всмоктуючий трубопровід зібраний з відрізків рукавів з внутрішнім діаметром [REDACTED]

Водопровід вибійний служить для подачі води від насосної установки в систему зрошення на комбайні. Застосовується рукав [REDACTED]

Зрошувальний пристрій монтується безпосередньо на комбайні. Цей пристрій складається з наступних частин: [REDACTED]

Коригування витрат води, яка подається на зрошування, здійснюється прохідними кранами, які є складовою зрошувального пристрою, або

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ

Виконана кваліфікаційна робота присвячена вирішенню актуальної інженерної задачі – розробці конструкції системи зрошування комбайна

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

2. Для пилопридушення комбайн [REDACTED] обладнаний системою зрошування. Також є внутрішнє зрошування, що забезпечує подачу води до форсунок шнеків, тобто в зони безпосереднього пилопридушення, а також в зони вивантажування.

3. Метою розрахунку є визначення параметрів зрошування (витрати і тиску води), вибір помпового устаткування.

4. Мінімальний тиск на зрошування визначився як сума втрат тиску в вибійному рукаві і мінімального тиску на вході в гидророзводку, отже, мінімальний тиск на зрошування дорівнює [REDACTED]

5. Виходячи із значення мінімального тиску на зрошування приймається [REDACTED]

6. У зв'язку з тим, що помпове устаткування в складі енергопоїзду комплексу розміщується на верхньому вентиляційному штреку, геодезичний напір може змінюватися. За схемою роботи комплексу геодезичний напір сприяє підвищенню тиску води у форсунок, тому в розрахунку не брався до уваги.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Попов</i>			<i>Висновки</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перев.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Керівник</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Н. Контр.</i>		<i>Заболотний</i>						
<i>Затв.</i>		<i>Заболотний</i>						
						<i>НТУ "ДП", 133-20-1</i>		

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

Тип придушується [REDACTED]

8. Всмоктуючий трубопровід зібраний з відрізків рукавів з внутрішнім діаметром [REDACTED]

9. Водопровід вибійний служить для подачі води від насосної установки в систему зрошення на комбайні. Застосовується рукав з металообплетенням [REDACTED]

10. Зрошувальний пристрій монтується безпосередньо на комбайні. Цей пристрій складається з наступних частин: [REDACTED]

11. Коригування витрат води, яка подається на зрошення, здійснюється прохідними кранами, які є складовою зрошувального пристрою, або регулюючим дроселем, який встановлений на [REDACTED]

12. Усі місця з'єднань повинні бути герметичні, утрати не допускаються.

13. Монтаж, експлуатація і ремонт [REDACTED]

[REDACTED] повинні проводитися відповідно до експлуатаційної документації на ці вироби.

14. Блоки форсунок, крани, цідило та інші відповідальні елементи системи зрошення повинні виготовлятися із некородованих матеріалів або мати антикорозійний покрив.

15. В результаті роботи розроблено: Пояснювальна записка ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ; складальні кресленики: ІДМБ.РК.24.32-[REDACTED].01.02.000 СК – холодильник складений; ІДМБ.РК.24.32-[REDACTED].21.00.000 СК – Система зрошення

					ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com: унікальність склала 91%. Результати перевірки наведено у додатку на CD диску.

Представлена кваліфікаційна робота виконана з використанням матеріалів, наданих [REDACTED] містить інформацію, яка потенційно може представляти комерційну таємницю. Згідно із Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019) кваліфікаційна робота бакалавра у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

Критичну інформацію з матеріалів вилучено на підставі рекомендацій експертного висновку від 24.06.2025

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гірничі машини для відкритих гірничих робіт : навч. посібник / А.О. Бондаренко ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2017. – 123 с.
2. Вибір, обґрунтування машин і обладнання для видобувних робіт та розрахунок їх експлуатаційних показників: навч. посібник / С.В. Фелоненко. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 140 с. – Рос. мовою.
3. «Механіка рідини і газу» [Текст] : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В.А.Ковальов. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 57 с.
4. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : конспект лекцій / укладач Е.В. Колісніченко, А. С. Мандрика, В. О Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 176 с
5. Конспект лекцій з дисципліни “Механіка гірських порід” для студентів напряму підготовки 6.050901 «Гірництво» / З.Р. Маланчук, С.Р. Боблях, В.О. Козяр. – Рівне НУВГП, 2011. – 150 с.
6. Ковальов, І. О. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи : навч. посіб. / І. О. Ковальов, О. В. Ратушний. – Суми : СумДУ, 2016. – 250 с.
7. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків / В. І. Мандрус, Н. П. Лещій, В. М. Звягін. – Львів : Світ, 1995. – 264 с
8. Гідравліка, гідро- та пневмопривод : підручник / за ред. О. О. Федорця, О. Ф. Саленка. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Київ : Знання, 2009. – 502 с.
9. Бизов В.Ф., Корж В.А. Підземні гірничі роботи: Підручник для студ. вуз. / В.Ф. Бизов., Корж В.А. —Кривий Ріг: Мінерал, 2003. — 286 с.
10. Константінов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу : підручник / Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. – Київ : Вища шк., 2002. – 277 с.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Попов</i>				<i>Перелік посилань</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перев.</i>	<i>Заболотний</i>							2
<i>Керівник.</i>	<i>Заболотний</i>					<i>НТУ “ДП”, ММФ, 133-20-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Заболотний</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Заболотний</i>							

11. Гідравліка і гідропривод: довідник / В.Г. Федоров, Н.С. Мамелюк, О.І. Кепко, О.С. Пушка; за ред. В.Г.Федорова. Умань: Видавничополіграфічний центр «Візаві», 2017. – 135 с.

12. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика : підручник / В.О. Федорець, М.Н. Педченко, В.Б. Струтинський та ін. ; за ред. В.О. Федорця. – Київ : Вища шк., 1995. – 463 с.

13. Гідрогазодинаміка: навч.посіб. / В.І.Дешко, В.О. Виноградов-Салтиков, В.Г. Федоров; за ред. В.Г.Федорова. – К.: НТТУ «КПІ», 2014. – 416 с.

14. Fundamentals of fluid mechanics/Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi. Published in Canada, John Wiley & Sons, Inc. 1990. – 845 с.

15. Омельченко О.В., Цвіркун Л.О. Гідравлічні машини : навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2020. 100 с.

16. Кулінченко В. Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід. К. : ЦНЛ, 2006. 616 с.

17. Мандрус В.І., Лещій Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків. Львів: Світ, 2005. 180 с

18. Рогалевич Ю. П. Гідравліка. К. : Вища школа, 1993. 255 с.

					<i>ІДМБ.РК.24.32-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		



метадані

Заголовок

Попов-записка

Науковий керівник / Експерт

Автор **Костянтин Заболотний**

підрозділ

Dnipro Polytechnic National Technical University

Тривога

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

**25**

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

**7484**

Кількість слів

57209

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копію тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.