

Міністерство освіти і науки України
 Національний технічний університет
 «Дніпровська політехніка»



Механіко-машинобудівний факультет
 Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Піддубняк Єлизавети Володимирівни
(ПІБ)

академічної групи 133-19-1
(шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування
(код і назва спеціальності)

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

(офіційна назва)

на тему Розробка робочого проєкта фільтра технічної води [REDACTED]

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
Конструкторський				
Експлуатаційний				
Рецензент				
Нормоконтролер				

Встановлено, що матеріали даної кваліфікаційної роботи містять чутливу інформацію щодо реальних об'єктів критичної інфраструктури України, зокрема відомості про їх місце розташування, технології роботи, стійкість до аварійних ситуацій та заходи щодо відновлення, у зв'язку з чим такі матеріали не підлягають відкритому оприлюдненню та мають зберігатися відповідно до встановленого режиму.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри інжинірингу та
дизайну в машинобудуванні

_____ Заболотний К.С.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2023 року

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

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
на здобуття ступеня бакалавра**

студентці Піддубняк Єлизаветі Володимирівні

(прізвище та ініціали)

академічної групи 133-19-1

(шифр)

спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування

(код і назва спеціальності)

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

на тему Розрахунок робочого проєкту фільтра технічної води _____

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» № 310-с
від 01.05.23, додаток №4

Розділ	Зміст	Термін виконання
Конструкторський	Вивчити основні принципи фільтрації води. Виконати геометричні розрахунки фільтра _____ розробити 3D модель фільтра та комплект конструкторської документації	01.06.2023
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації та запуску фільтра _____ розробити заходи безпечної експлуатації та безпечної конструкції фільтра _____	01.06.2023

Завдання видано _____

(підпис керівника)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 45 сторінок, 15 рисунків, 4 таблиці, 6 посилань, 8 додатків.

Об'єкт розробки – процеси фільтрації води через фільтр елемент та його наступне очищення.

Предмет розробки – конструктивні параметри фільтра технічної води

Постановка актуальної технічної задачі – дослідити можливі шляхи створення нової конструкції фільтр елемента, який працює на промислових підприємствах для видалення з технічної води різноманітних домішок та забруднень, та на основі їх аналізу розробити конструкторську документацію на нього.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розробити проєкт фільтра який відповідає потребам промислових підприємств та забезпечує ефективну фільтрацію технічної води.

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розширення області застосувань фільтра технічної води

У **вступі** були наведені: стисла оцінка сучасного стану предмету розробки, обґрунтування актуальності проєкту та підстави для його виконання, мету кваліфікаційної роботи бакалавра й можливі сфери застосування його результатів.

У **конструкторському розділі** було проаналізовано загальні відомості про фільтрацію технічної води, описані типи конструкцій

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Піддубняк</i>				Реферат	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						3	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Заболотний</i>							

фільтрів, було розраховано геометричні та технічні параметри фільтру елемента, який працює для очищення технічної води, було створено комп'ютерну 3D модель фільтру та комплект робочих креслеників.

В експлуатаційному розділі було визначено умови монтажу та експлуатації фільтру елемента, а також наведений опис його роботи.

Практичні результати кваліфікаційної роботи бакалавра – було створено робочий проєкт фільтру технічної води від забруднень, який буде забезпечувати високу якість води шляхом автоматичного очищення фільтроелемента фільтру.

Рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи бакалавра – фільтр елемент може бути використаний для забезпечення якісної очистки технічної води від забруднень в умовах, де потрібна додаткова очистка за допомогою сітки грубої очистки.

Сфера застосування результатів роботи – металургійна, енергетична, хімічна, аграрна промисловості, комунальне господарство.

Ключові слова: ФІЛЬТР, ТЕХНІЧНА ВОДА, ФІЛЬТРОЕЛЕМЕНТ, ВОДА,ЗВОРОТНЯ ПРОМИВКА.

Графічна частина проєкту становить 3 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: унікальність тексту – 87,6% програма «Unicheck».

Представлену кваліфікаційну роботу виконано 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) кваліфікаційні роботи разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри

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

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Конструкторський.....	9
1.1 Загальні відомості про фільтрацію технічної води на промислових підприємствах та фільтраційне обладнання.....	9
1.2 Особливості конструкції промислових фільтрів технічної води, їх основні принципи роботи.....	12
1.3 Призначення та галузь використання фільтра технічної води [REDACTED] [REDACTED].....	13
1.4 Технічні характеристики фільтра технічної води [REDACTED].....	15
1.5 Геометричний розрахунок сітчастого фільтра технічної води [REDACTED].....	16
1.6 Опис конструкції фільтра технічної води [REDACTED].....	21
1.7 Розрахунок напружень та деформацій корпусу фільтра методами SolidWorks Simulation.....	23
1.8 Комп'ютерна 3d модель фільтра технічної води [REDACTED].....	24
1.9 Комплект креслеників фільтра технічної води [REDACTED].....	28
1.10 Висновки по конструкторському розділу.....	30
Розділ 2. Експлуатаційний.....	32
2.1 Експлуатаційний підрозділ.....	32
2.1 1 Опис роботи фільтра технічної води [REDACTED].....	32
2.1 .2 Інструкція з експлуатації фільтра технічної води [REDACTED].....	35
2.2 Безпека конструкції фільтра технічної води [REDACTED] та його експлуатації.....	36
2.2.1 Види небезпек у роботі фільтра технічної води [REDACTED] та передбачені захисти від небезпек.....	37

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив.	Піддубняк				Літ.	Аркуш	Аркушів
К.розділу	Кухар					5	2
Керівник.	Кухар				Зміст НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1		
Н. Контр.	Кухар						
Затвердив	Заболотний						

2.3 Переваги використання фільтра технічної води [REDACTED]	40
2.4 Висновки по експлуатаційному розділу	42
Висновки	43
Перелік посилань	45
Додаток А Матеріали кваліфікаційної роботи бакалавра	46
Додаток Б Специфікація до складальних кресленників	47
Додаток В Геометричні розрахунки фільтроелементу у програмі Mathcad	50
Додаток Г Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра	54
Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ про результат передзахисту	56
Додаток Е Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат	57
Додаток Є Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра	58
Додаток Ж Рецензія	59

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

ВСТУП

У сучасному світі все більш актуальною стає проблема забруднення води. Загроза технічного забруднення води стала серйозним викликом для промислових компаній, які залежать від постачання чистої та безпечної води для технічних потреб. Тому розробка робочого елемента фільтра для води [REDACTED] має велике значення. Технічна вода використовується для різних цілей, у тому числі в енергетиці, промисловості та багато інших галузях. Однак часто вода містить шкідливі речовини, солі, механічні домішки та інші забруднюючі компоненти. Фільтр для води [REDACTED] був розроблений для створення ефективного та економічного способу очищення забрудненої води.

Актуальність дослідження: дослідити можливі шляхи створення нової конструкції фільтра елемента, який працює на промислових підприємствах для видалення з технічної води різноманітних домішок та забруднень, та на основі їх аналізу розробити конструкторську документацію на нього.

Мета: розробка робочого проекту фільтра [REDACTED] який відповідає потребам промислових підприємств та забезпечує ефективну фільтрацію технічної води. Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання: дослідження основних принципів технічної фільтрації води, аналіз існуючих фільтрів та їх технічних характеристик, проектування конструкції фільтру [REDACTED] та підготовка конструкторської документації.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Вступ	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розробив.	Піддубняк						7	2
К.розділу	Кухар							
Керівник.	Кухар							
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив.	Заболотний							
						<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		

Об'єкт розробки: процеси фільтрації води через фільтроелемент та його наступне очищення. Фільтр [REDACTED] є фільтраційним пристроєм, який використовується для очищення води від різноманітних забруднень, таких як піски, відстійні частки, органічні речовини та інші домішки.

Предмет розробки: конструктивні параметри фільтра технічної води [REDACTED]

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розширення області застосувань фільтра технічної води [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

РОЗДІЛ 1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

1.1 Загальні відомості про фільтрацію технічної води на промислових підприємствах та фільтраційне обладнання

Фільтрація технічної води на промислових підприємствах є важливим процесом, який дозволяє очистити воду від забруднень і забезпечити її використання для різних технологічних потреб. Вода, яка використовується в різних галузях промисловості, повинна відповідати певним стандартам якості, а також відповідати специфічним вимогам самого виробництва. Фільтрація полягає в проходженні води через матеріал, що видаляє забруднення, такі як тверді частинки, солі, органічні сполуки та інші домішки. Основні етапи фільтрації технічної води на промислових підприємствах включають:

- Попереднє очищення: цей етап включає видалення великих частинок і забруднень з води за допомогою різних методів, таких як грохотування, седиментація або флотація. Мета цього етапу полягає в усуненні великих забруднень, які можуть пошкодити подальші фільтри.
- Механічна фільтрація: на цьому етапі вода проходить через різні типи фільтрів, які затримують дрібні частинки і скиби. Фільтри ефективно видаляють різні забруднення, такі як пісок, глина, органічні речовини і інші нерозчинені речовини.
- Хімічна фільтрація: цей етап включає застосування хімічних реагентів, для утворення великих згустків забруднень, які можна легко видалити.

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Піддубняк</i>				Конструкторській розділ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						9	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Заболотний</i>							

Ці реагенти допомагають збирати разом дрібні частинки і утворюють осад, який потім може бути видалений за допомогою седиментації або фільтрації.

- Крім того, деякі підприємства використовують іонообмінну фільтрацію, яка може видаляти іони з розчинів і замінювати їх іншими іонами. Цей процес особливо важливий на підприємствах, де вода додатково обробляється для отримання високочистої води.

- Промислові підприємства також можуть використовувати зворотний осмос (ОО) і ультрафільтрацію (УФ) як процеси фільтрації технічної води.

Фільтраційне обладнання використовується для очищення різних рідин, включаючи воду, від твердих частинок, забруднень і непотрібних речовин. Воно може мати різні конструкції та принципи роботи в залежності від потреб і типу фільтрації. Це включає в себе фільтр-преси, багат шарові фільтри, сітки, центрифуги та багато інших фільтрів, спеціально розроблених для ефективно фільтрації води в промислових масштабах.

Фільтрація технічної води на промислових підприємствах є невід'ємною частиною виробничого процесу. Це необхідно для забезпечення якості води, що використовується у промислових галузях, щоб забезпечити ефективність всіх виробничих процесів та зберегти обладнання. Використовуються різноманітні методи фільтрації, такі як механічна, хімічна, іонообмінна фільтрація, зворотній осмос та ультрафільтрація, для видалення різних типів забруднень з води.

Фільтраційне обладнання на промислових підприємствах має відповідати обсягу виробництва та вимогам до якості води. Використання відповідного обладнання сприяє підвищенню ефективності виробництва, зниженню витрат на ремонт та економії ресурсів. Крім того, це важливо етап виконання екологічних стандартів та збереження довкілля.

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Забезпечення якості технічної води шляхом фільтрації є важливим завданням для промислових підприємств з метою забезпечення безперебійної роботи та досягнення успіху у виробничій діяльності.

Фільтраційне обладнання, яке використовується на промислових підприємствах, спеціально розроблене для ефективної очистки технічної води. Це устаткування може включати різноманітні типи фільтрів, системи очищення та контролю якості води. Мета фільтраційного обладнання полягає у затриманні та видаленні всіх видів забруднень та домішок. Один з широко використовуваних типів фільтрів є механічний тип фільтру, який призначений для утримання твердих частинок у воді. Такі типи фільтрів можуть мати різноманітні компоненти, такі як сітки, ґратки, пористі матеріали.

В деяких випадках вони також можуть бути оснащені автоматичною системою самоочищення, що дозволяє підтримувати постійну ефективність фільтрації без перерв у роботі.

На промислових підприємствах необхідне використання високоякісного фільтраційного обладнання, яке є невід'ємною частиною виробничого процесу. Фільтр [REDACTED] є актуальним у зв'язку зі зростаючими вимогами до якості технічної води на промислових підприємствах. Технічна вода використовується у багатьох галузях промисловості, таких як хімічна промисловість, нафтогазова промисловість, паперова та целюлозна промисловість, сталеливарний виробництво, харчова промисловість та інші. Якість технічної води має прямий вплив на безпеку виробництва, ефективність роботи обладнання, а також на якість та витрати на виготовлену продукцію.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

1.2 Особливості конструкцій промислових фільтрів технічної води, їх основні принципи роботи

Промислові фільтри технічної води мають деякі особливості конструкції, щоб впоратися з вимогами промислових умов і забезпечити ефективну очистку води. Основні особливості конструкції промислових фільтрів включають:

- **Міцність і стійкість:** конструкція фільтрів повинна бути достатньо міцною, щоб витримувати великі тиск і навантаження, які можуть виникати в промислових умовах. Вони виготовляються з міцних матеріалів, таких як сталь, нержавіюча сталь.
- **Велика площа фільтрації:** промислові фільтри мають значну площу фільтрації, що дозволяє ефективно затримувати та видаляти забруднення з великим обсягом технічної води. Це досягається за рахунок використання багатьох фільтруючих елементів або розгалуженої конструкції фільтру.
- **Висока ефективність очищення:** промислові фільтри розроблені для досягнення високої ефективності очищення води шляхом затримання різних типів забруднень, включаючи тверді частинки, пісок, органічні речовини, бактерії, віруси тощо. Вони можуть мати різні типи фільтруючих матеріалів, текстуру для оптимального утримання забруднень.
- **Системи самоочищення:** деякі промислові фільтри обладнані автоматичними системами самоочищення, які дозволяють видаляти накопичені забруднення з фільтруючої поверхні. Це допомагає зберегти ефективність фільтрації і уникнути перерв у роботі для ручного очищення.

В промислових умовах вода використовується для різноманітних цілей, і якість води має важливе значення для ефективності технологічних процесів та тривалості обладнання. Один з важливих аспектів забезпечення якості.

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

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

ної води на промислових підприємствах полягає у використанні спеціальних фільтрів.

Промислові фільтри мають особливу конструкцію, яка характеризується високою міцністю та стійкістю до агресивних

Основні принципи роботи промислових фільтрів полягають у забезпеченні процесу очищення технічної води шляхом утримання та видалення забруднень. Це забезпечується шляхом проходження води через фільтр, де забруднення затримуються, а чиста вода продовжує свій шлях. Принципи роботи промислових фільтрів можуть варіюватися в залежності від їх типу та конструкції.

1.3 Призначення та галузь використання фільтру технічної води

Це означення вказує на тип та основні характеристики фільтра.

Використовується для очищення води від різноманітних забруднень, таких як піски, відстійні частки, органічні речовини та інші домішки. Фільтри типу відбирають із води всі тверді включення, що знаходяться в ній, при цьому повністю виключається ручне очищення фільтра з його розтином та заклинювання очищувача.

Цей фільтр має свою конструкцію, яка буде розроблена з метою забезпечення ефективного процесу фільтрації. Він буде складатися з різних компонентів, таких як корпус, фільтрувальний елемент, система подачі води та система видалення забруднень.

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Конструкція фільтра буде виконана з використанням різних матеріалів, залежно від вимог для якості води та умов експлуатації

Основною функцією фільтра [REDACTED] є очищення технічної води від забруднень з метою забезпечення її якості та попередження пошкоджень обладнання.

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

Рисунок 1.1 – Фільтр серії [REDACTED]

Під час роботи фільтр [REDACTED] здійснює процес фільтрації, в результаті якого забруднення затримуються на поверхні або всередині фільтрувального елемента, а чиста вода проходить через фільтроелемент та подається до системи виробництва. Фільтр [REDACTED] застосовується на різних промислових підприємствах, де вода використовується в технологічних процесах.

Він є важливим компонентом системи водопостачання та забезпечує якість виробництва, безпеку обладнання та ефективність роботи промислового підприємства.

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Фільтр [REDACTED] буде знаходити широке застосування в різних галузях промисловості, де потрібна очистка технічної води.

Рекомендується застосовувати там, де є обмеження з короткочасної витрати води на промивку, та де умови прив'язки відповідають його параметрам по висоті і підводу. Типові області застосування фільтрів [REDACTED]: металургійна, енергетична, хімічна, аграрна промисловості, комунальне господарство.

1.4 Технічні характеристики фільтра технічної води [REDACTED]

Технічні особливості:

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		15

Технічна характеристика наведена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Технічні дані фільтра 

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

1.5 Геометричний розрахунок сітчастого фільтру технічної води

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		16

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		18

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		19

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		20

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

1.6 Опис конструкції фільтра технічної води

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		21

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

1.7 Розрахунок напружень та деформацій корпусу фільтра [REDACTED] методами SolidWorks Simulation

В програмі SolidWorks за допомогою інструмента Solid Simulation, виконаємо аналіз напруження статистичним тиском навантаження корпусу.

Задаємо нове статичне дослідження;

Обираємо тип кріплень, на кінці корпусу ставимо «Зафіксована геометрія».

Виконуємо розрахунок;

Для підтвердження правильності розрахунків використовують розрахунок напружень та деформацій методами SolidWorks Simulation
рисунок 1.1. Фільтр технічної води [REDACTED]

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

Рисунок 1.3 – Корпус фільтра [REDACTED] в SolidWorks Simulation

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23



1.8 Комп'ютерна 3d модель фільтру технічної води

У програмі SolidWorks розробила 3D модель фільтра технічної води. Основні елементи конструкції представлені на рисунках

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

Рисунок 1.4 – Корпус фільтра

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		25

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		26

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		27

1.9 Комплект креслеників фільтра технічної води [REDACTED]


Було розроблено комплект складальних креслеників фільтра [REDACTED] які зображені на рисунках 1.11-1.13.

На першому кресленику зображено фільтр [REDACTED] у виді спереду та з блоком управління.

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

Рисунок 1.11 – Складальний кресленик фільтру [REDACTED]

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

На другому складальному кресленнику зображено фільтр 
у розрізі , де показані всі елементи конструкції.

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

Рисунок 1.12 – Складальний кресленник фільтру  у розрізі

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

На третьому кресленнику зображено фільтр [REDACTED] у трьох видах: знизу, збоку та зверху у розрізі.

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

Рисунок 1.13 – Складальний кресленник фільтру [REDACTED] з видом зверху та збоку

1.10 Висновки по конструкторському розділу

1) Проаналізовані методи фільтрації технічної води на промислових підприємствах. Встановлено, що самоочисні фільтри знаходять широке застосування в різних галузях промисловості, де потрібна безперебійна очистка технічної води.

2) Розраховані основні геометричні та технічні параметри фільтроелемента [REDACTED] були визначені за допомогою програмного середовища Mathcad:

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30



- 3) Методом SolidWorks Simulation визначили, що корпусна система витримує навантаження тиском [REDACTED]
- 4) Розроблено технологічні рішення, щодо виготовлення корпусу.
- 5) Створена 3D модель фільтру технічної води [REDACTED] та розроблені складальні кресленики фільтроелемента

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1.1 Опис роботи фільтра технічної води

Фільтр технічної води працює у двох режимах:

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

Рисунок 2.1 – Фільтр у розрізі

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Піддубняк</i>				Експлуатаційний розділ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						32	2
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив.</i>	<i>Заболотний</i>							

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

Рисунок 2.2 – Фільтр [REDACTED] у розрізі



					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		34

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

2.1.2 Інструкція з експлуатації фільтра технічної води

Перед початком експлуатації фільтра технічної води потрібно переконаватися, що підготоване місце для установки фільтра належно для цього підготоване. Для початку монтажу потрібно обов'язково перевірити цілісність всіх комплектуючих елементів та відсутність видимих пошкоджень. Після перевірки всіх комплектуючих елементів фільтра, потрібно підключити фільтр до системи водопостачання за допомогою патрубків.

У процесі монтажу фільтр елемента потрібно по чергово підключити вхідний та вихідний патрубок – герметично закріпити їх за допомогою фланцевого з'єднання. Після підключення двох патрубків, потрібно також підключити патрубок на злив. Після проведення цих маніпуляцій, потрібно додатково перевірити надійність всіх з'єднань фільтра з патрубками.

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Після проведення монтажу, далі переходять до підключення фільтра з виводом блоку управління в спеціальне для нього місце. Після підключення потрібно провести тестову перевірку де подають напругу для перевірки електроустаткування.

Після завершення перевірки електроустаткування проводять тестовий запуск фільтра технічної води [REDACTED]

Щоб забезпечити найбезпечніше використання фільтра необхідно зробити кілька речей, а саме

- Візуально оцінюється наявність пошкоджень, тріщин, витоків або засмічень
- При підключенні потрібно дотримуватися всіх правил безпеки
- Щоб зменшити ризик ураження електричним струмом або контакту з водою під тиском, фільтр необхідно від'єднати від джерела води та джерела живлення перед обслуговуванням
- Регулярна перевірка стану фільтра та його компонентів

2.2 Безпека конструкції фільтра технічної води [REDACTED] та його експлуатації

Безпека конструкції фільтра технічної води [REDACTED] є важливим аспектом його експлуатації. Основні питання безпеки, які слід враховані, включають наступні:

Матеріали конструкції: Фільтр [REDACTED] виготовлений з високоякісних матеріалів, які відповідають стандартам безпеки і мають відповідні сертифікати якості. Це забезпечує стійкість фільтра корозії, також запобігає його пошкодженню або розпаду.

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

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Герметичність з'єднань: Усі з'єднання фільтру [REDACTED] надійні, для того щоб уникнути витоку води або тиску.

Для належного використання фільтр супроводжується чіткими інструкціями з установки, експлуатації та обслуговування.

2.2.1 Види небезпек у роботі фільтра технічної води [REDACTED] та передбачені захисти від небезпек

Розглянемо деякі групи небезпек при експлуатації фільтра [REDACTED]

Таблиця 2.1 – Групи механічних небезпек при експлуатації фільтра [REDACTED]

Група небезпеки	Небезпеки та ризики
Механічні види небезпеки	Формою: гострі кромки, гострокінцеві частини, ріжучі елементи та тощо Місцем установки, масою і стійкістю: потенційна енергія частин, які можуть бути рухомими під дією сили тяжіння. Накопиченням енергії усередині машини: в яких рідина перебувають під тиском в умовах вакууму Порушення безпечних відстаней: може призвести до порізів, втрати стійкості елементів, ковзання, спотикання або падіння працівників, розсічення або відсікання тощо.

Задля усунення механічних видів небезпеки було проведено:

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

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

- Оцінку ризику, для визначення точки де існує небезпека механічного ушкодження працівника. Ці місця були зазначені та виправлені.

- Поставлені видимі попереджальні знаки та інструкції з безпеки.
- Усунена проблема гострих кромek фільтр елемента при перегляді його конструкції.

Таблиця 2.1 – Групи електричних небезпек при експлуатації фільтра

Група небезпеки	Небезпеки та ризики
Електричні види небезпеки	<p>можуть призвести до травм або смерті від електрошоку або опіків, а також до того, що в результаті фактора несподіваності, викликаного електричним ударом, працівник упаде (чи упустиє інструмент, речі, матеріали тощо) з причини:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) контакту працівників з частинами, що звичайно перебувають під напругою (прямий контакт); б) контакту працівників з частинами, що перебувають під напругою через несправності (непрямий контакт); в) наближення працівників до частин, що знаходяться під високою напругою; г) непридатності ізоляції для передбачених умов використання;

Для усунення електричних видів небезпеки, було проведено:

- Перевірку системи та обладнання, які працюють під напругою та мають належне заземлення.
- Встановлені правила поведінки з фільтроелементом на виробництві або підприємстві.

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

- Працівникам було надано спеціальний одяг та засоби особистої безпеки. Встановлені таблички або розпізнавальні знаки з поміткою напруги на ділянці.

Таблиця 3 – Групи небезпек причинені шумом при експлуатації фільтра

Група небезпеки	Небезпеки та ризики
<p>Небезпека причинена шумом може призвести до:</p>	<p>Формою: гострі кромки, гострокінцеві частини, ріжучі елементи та тощо</p> <p>Місцем установки, масою і стійкістю: потенційна енергія частин, які можуть бути рухомими під дією сили тяжіння.</p> <p>Накопиченням енергії усередині машини: в яких рідина перебувають під тиском в умовах вакууму</p> <p>Порушення безпечних відстаней: може призвести до порізів, втрати стійкості елементів, ковзання, спотикання або падіння працівників, розсічення або відсікання тощо.</p>

Для усунення небезпеки причиненою шумом було проведено:

- вимір найбільших точок шуму на різних робочих ділянках.
- Працівники забезпечені засобами індивідуального захисту, а саме захисні протишумні навушники, щоб знизити їх експозицію до шуму.

2.3 Переваги використання фільтру технічної води

Використання фільтру на підприємствах може сприяти економії ресурсів для підприємства або виробництва.

Розглянемо декілька причин для зниження витрат на очищення технічної води від забруднень:

- Збільшення терміну служби фільтра: Фільтр ефективно видаляє забруднення та інші домішки з технічної води, за рахунок подвійної фільтрації через сітку грубої очистки, а також циліндричної сітку для видалення більш маленьких за розміром забруднень. Більшість забруднень залишається в комірках між циліндричною сіткою та корпусом. За рахунок цього, забруднення довгий час залишаються в комірках, що в свою чергу підвищує надійність фільтроелемента та його більш тривале використання, так як згодом фільтр переходить у режим самоочистки при цьому продовжує фільтрацію води.

- Зменшення витрат води при очищенні: фільтр очищає воду від забруднень, які можуть впливати на пропускну здатність фільтроелемента. Це не дає повторного оброблення очищеної води, тим самим знижує витрати на воду.

- Ефективне використання ресурсів: фільтр дозволяє використовувати технічну воду більш ефективно, оскільки вода очищується від забруднень і підходить для повторного використання в системах. Це допомагає знизити витрати на закупівлю води та її постачання.

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

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також розглянемо декілька вигідних аспектів з точки зору економії ресурсів:

- Збереження енергії: фільтрація технічної води може знижувати енергетичні витрати підприємства, пов'язані з очищенням та обробкою води. Наприклад зменшення обсягу витрати води на очистку від забруднень, що сприяє збереженню енергії, уникненню витрат на виробництві та підвищує продуктивність фільтроелемента.

- Зменшення відходів та витрат на їх утилізацію: ефективна фільтрація технічної води за допомогою фільтра [REDACTED] дозволяє зменшити кількість відходів, що утворюються при очищенні води, так як більша частина забруднень на довгий час залишається в самому фільтрі в комірках між циліндричною сіткою та корпусом. Це знижує витрати на утилізацію відходів та допомагає забезпечити більш екологічний процес виробництва.

- Зменшення витрат на обробку води: очищення технічної води від забруднень та інших домішок фільтром [REDACTED] дозволяє зменшити необхідність в додаткових процесах очищення та обробки води, таким чином призводить до зниження витрат на додаткове обладнання та утримання систем.

- Зменшення витрат на обслуговування фільтроелемента: так як фільтр є самоочисним, це робить його найбільш ефективним пристроєм для очищення технічної води. У процесі самоочистки фільтроелемента фільтрація води не припиняється, що дозволяє виробництву отримувати безперебійний потік чистої технічної води для промислових потреб.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Враховуючі всі фактори, використання фільтра технічної води [REDACTED] [REDACTED] на підприємствах, знижує багато аспектів витрат підприємства. Від зниження витрат на обслуговування до мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Таким чином, фільтр [REDACTED] є ефективним та вигідним для очищення води від забруднень та інших забруднюючих домішок.

2.4 Висновки по експлуатаційному розділу

- 1) Розроблено інструкцію по експлуатації фільтра технічної води [REDACTED] та його запуску у процес роботи.
- 2) Розроблені заходи безпечної експлуатації конструкції фільтра [REDACTED]
- 3) Проаналізовано опис роботи фільтру [REDACTED] та встановлено, що конструкція фільтроелемента є доволі ефективною. Наявність двох сіток очищення: сітки грубої очистки та циліндричної сітки з комірками (в яких залишаються великі за розміром забруднення) дають ефективне очищення води для подальшого її використання на підприємстві.
- 4) Розглянуто види небезпек у процесі роботи фільтра [REDACTED] та застосовані дії захисти від небезпек

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

ВИСНОВКИ

1) Проаналізовані методи фільтрації технічної води на промислових підприємствах. Встановлено, що самоочисні фільтри знаходять широке застосування в різних галузях промисловості, де потрібна безперебійна очистка технічної води.

2) Розраховані основні геометричні та технічні параметри фільтроелемента [REDACTED] за допомогою програмного середовища Mathcad.

3) Методом SolidWorks Simulation визначили, що корпусна система витримує навантаження тиском [REDACTED]

4) В програмі SolidWorks за допомогою інструмента Solid Simulation, виконали аналіз напруження статистичним тиском навантаження корпусу фільтра [REDACTED]

5) Створена 3D модель фільтра технічної води [REDACTED] та розроблені складальні кресленики.

6) Розроблено інструкцію по експлуатації фільтра технічної води та його запуску у процес роботи.

7) Розроблені заходи безпечної експлуатації конструкції фільтра [REDACTED]

8) Проаналізовано опис роботи фільтра [REDACTED] та встановлено, що конструкція фільтроелемента є доволі ефективною. [REDACTED]

[REDACTED] дають ефективне очищення води для подальшого її використання на підприємстві.

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

					ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

9) Розглянуто види небезпек у процесі роботи фільтра [REDACTED] та застосовані дії захисти від небезпек

10) Розглянуто переваги використання фільтру технічної води [REDACTED] на підприємствах

На завершення можна зробити висновок, застосування фільтру технічної води [REDACTED] є ефективним та вигідним для підприємств та промислових виробництв, які потребують якісну технічну воду.

Розроблений проект фільтра враховує основні вимоги до очищення води та забезпечує очищення забруднень в воді, так як у процесі очищення, вода проходить два етапи очистки, за допомогою сітки грубої очистки та циліндричної сітки для видалення більш маленьких за розміром забруднень.

Використання фільтру [REDACTED] дозволить отримувати очищену технічну воду для подальшого її використання підприємствами.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. [REDACTED]
2. [REDACTED]
3. <https://ep3.nuwm.edu.ua/22061/1/4rd%20INTERNATIONAL%20SCIENTIFIC%20CONFERENCE.pdf>
4. «Технологія очистки промислових стічних вод» під ред. Айрапетян Т. С. – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова 2017
5. [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.16-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45



Ім'я користувача:
Костянтин Заболотний

Дата перевірки:
22.06.2023 09:15:49 EEST

Дата звіту:
22.06.2023 09:16:45 EEST

ID перевірки:
1015672762

Тип перевірки:
Doc vs Internet

ID користувача:
100009856

Назва документа: ДИПЛОМПиддубняк

Кількість сторінок: 61 Кількість слів: 7064 Кількість символів: 52553 Розмір файлу: 3.31 MB ID файлу: 1015317650

12.4% Схожість

Найбільша схожість: 5.41% з Інтернет-джерелом (<http://uapatents.com/4-81341-filtr.html>)

12.4% Джерела з Інтернету

406

Сторінка 63

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнено

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнено

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

53