

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



Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня бакалавра

студента Ярмоленко Денис Андрійович

(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 проекту магнітного фільтру-шламовловлювача

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Кухар В. Ю.			
розділів:				
Конструкторський	Кухар В. Ю.			
Експлуатаційний	Кухар В. Ю.			
Рецензент	Зіборов К.А.			
Нормоконтролер	Кухар В. Ю.			

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**

студенту Ярмоленко Д.А академічної групи 133-19-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 133 Галузеве машинобудування

за освітньо-професійною програмою Комп'ютерний інжиніринг в машинобудуванні»
на тему Розробка робочого проекту магнітного фільтру-шламовловлювача

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 фільтру _____ розробити 3D модель фільтру та комплект конструкторської документації	23.06.2023
Експлуатаційний	Розробити інструкцію з експлуатації магнітного фільтра шламовловлювача _____ описати роботу магнітного фільтру шламовловлювача _____	23.06.2023

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

_____ (прізвище, ініціали)

Дата видачі

Дата подання до екзаменаційної комісії

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

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

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: сторінок, рисунків, таблиці, посилань, додатка.

Об'єкт розробки – процеси фільтрації води через магнітний фільтр-шламовловлювач [REDACTED]

Предмет розробки – конструктивні параметри магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]

Постановка актуальної технічної задачі – дослідити можливі шляхи створення нової конструкції магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED] призначеного для роботи на промислових підприємствах для видалення з технічної води різноманітних домішок та забруднень, та на основі їх аналізу розробити конструкторську документацію на магнітний фільтр-шламовловлювач [REDACTED]

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра – розробити проект магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED] який забезпечує ефективну фільтрацію технічної води та відповідає потребам промислових підприємств.

Практичне значення кваліфікаційної роботи бакалавра – розширення області застосувань магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]

У **вступі** були наведені: стисла оцінка сучасного стану предмету розробки, обґрунтування актуальності проекту 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 фільтрів, було розраховано геометричні та технічні параметри фільтру елемента, який працює для очищення

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.	Ярмоленко				Реферат	Літ.	Аркуш	Аркушів
К.розділу	Кухар						1	2
Керівник.	Кухар					НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1		
Н. Контр.	Кухар							
Затвердив.	Заболотний							

технічної воді, 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 проект фільтру технічної води від забруднень, який буде забезпечувати високу якість води за допомогою встановлених магнітів, які будуть уловлювати дрібні частинки магнітного шламу.

Рекомендації щодо використання результатів кваліфікаційної роботи бакалавра– магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED] може бути використаний для забезпечення якісної очистки технічної води від забруднень в умовах, де потрібна фільтрація від дрібного магнітного шламу.

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

Ключові слова: ФІЛЬТР, ФІЛЬТРОЕЛЕМЕНТ, ВОДА, МАГНІТ.

Графічна частина проекту становить 3 аркуші формату А1.

Результат перевірки тексту пояснювальної записки на плагіат: унікальність тексту – %, 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) кваліфікаційна робота у такому разі повинна зберігатись в електронному архіві кафедри.

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

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		2

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1. Конструкторський

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

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

1.3 Призначення та область використання магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]

1.4 Призначення та область використання магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]

1.5 Обґрунтування основних технологічних та конструкторських параметрів фільтру технічної води [REDACTED]

1.6 Геометричний розрахунок сітчастого фільтроелементу фільтру технічної води [REDACTED]

1.7 Розробка 3Д моделі корпусу самоочисного фільтра технічної води [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.04-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Ярмоленко</i>				Зміст	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	3
<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>							

1.8 Розробка 3Д моделі корпусу самоочисного фільтра технічної води

1.9 Висновки по конструкторському розділу

Розділ 2 Експлуатаційний

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1.1 Опис роботи фільтра технічної води

2.1.2 Інструкція з експлуатації фільтра технічної води

2.2. Висновки по експлуатаційному розділу

Висновки

Перелік посилань

Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи бакалавра

Додаток Б Специфікації до складальних кресленників

Додаток В Геометричні розрахунки фільтроелементу у програмі

Mathcad

Додаток Г Презентація кваліфікаційної роботи бакалавра

Додаток Д Витяг з протоколу засідання кафедри ІДМБ про результат передзахисту

Додаток Е Результат перевірки пояснювальної записки на плагіат

Додаток Є Відгук керівника кваліфікаційної роботи бакалавра

Додаток Ж Рецензія

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

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВСТУП

Проблема забруднення води стає все більш актуальною у сучасному світі. Технічне забруднення води стало серйозним викликом для промислових компаній, які залежать від постачання чистої та безпечної води для своїх технічних потреб. Тому розробка фільтра для води [REDACTED] [REDACTED] має велике значення. Використання технічної води широко поширене в енергетиці, промисловості та інших галузях. Проте, часто вода містить шкідливі речовини, механічні домішки та інші забруднюючі компоненти. Фільтр для води [REDACTED] був розроблений з метою створення ефективного та економічного методу очищення забрудненої води.

Актуальність розробки: необхідність створення нової конструкції фільтра, який має змогу видаляти з води феромагнітні частинки для роботи на промислових підприємствах, та на основі їх аналізу розробити конструкторську документацію на [REDACTED]

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 фільтра [REDACTED] та підготовка конструкторської документації.

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

Предмет розробки: конструктивні параметри фі.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив.</i>	<i>Ярмоленко</i>						<i>1</i>	<i>1</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		

РОЗДІЛ 1. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

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

Фільтрація технічної води на промислових підприємствах виконується з метою очищення води від різних забруднень і твердих часток, що можуть негативно впливати на роботу обладнання та процеси виробництва. Фільтраційне обладнання, використовуване для цих цілей, може мати різні типи і конфігурації, залежно від вимог і особливостей конкретного підприємства. Основні етапи фільтрації технічної води на промислових підприємствах:

- 1. Попереднє очищення:** На цьому етапі використовуються грубі фільтри або решітки для видалення великих твердих часток, піску, сміття та інших небажаних матеріалів з води.
- 2. Механічна фільтрація:** Для подальшої очистки використовуються механічні фільтри, які можуть утримувати тверді частки різного розміру. Це можуть бути фільтри з піском, вугілля, тканини, металеві сітки тощо. Вони здатні затримувати суспензії, волокна, пісок, іржу та інші небажані речовини.
- 3. Хімічна фільтрація:** Цей етап включає використання хімічних речовин або коагулянтів, які допомагають утворити великі флоки з невеликих часток, що полегшує їх подальше видалення. Флокулянти додають до води, і реакція сприяє згущенню забруднень, що сприяє їх осіданню або видаленню фільтрами.

Взагалі на промислових підприємствах де використовують воду в якості транспортування або охолодження використовують найчастіше

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Ярмоленко</i>				Конструкторський розділ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						1	1
<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>							

попереднє очищення та механічну фільтрацію. Хімічну фільтрацію використовують у випадках якщо воду треба знесолити, але це трапляється не так часто, тому ми будемо розглядати саме механічну фільтрацію.

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

Промислові фільтри для технічної води мають різні конструкційні особливості, залежно від типу фільтраційного обладнання. Основні принципи роботи різних типів промислових фільтрів включають наступні елементи:

- **Піскові фільтри:**

Конструкція: Складається зі спеціальних резервуарів, що містять шари різного виду піску та інших фільтруючих матеріалів.

Принцип роботи: Вода протікає через пісок, що фільтрується в процесі проходження. Тверді частки затримуються в піску, а чиста вода виходить через дренажну систему.

Але є деякі недоліки піскових фільтрів порівняно з механічними фільтрами:

1. Низька ефективність у видаленні дрібних частинок: Піскові фільтри не є так ефективними як механічні фільтри у видаленні дрібних частинок забруднень, таких як пил, пилки, дрібні частки органічних речовин тощо. Механічні фільтри здатні утримувати навіть найдрібніші частки, що дозволяє забезпечити вищу якість очищення.
2. Вимоги до регулярного обслуговування: Піскові фільтри потребують періодичного промивання та регенерації піску, оскільки з часом вони

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. заповнюються забрудненнями і стають менш ефективними. Механічні фільтри, зазвичай, не вимагають такого регулярного обслуговування, і їх можна легко очистити або замінити.
4. Обмежені можливості фільтрації деяких речовин: Піскові фільтри можуть бути менш ефективними у видаленні певних типів забруднень, таких як органічні речовини, олії, розчинені гази тощо. Механічні фільтри можуть бути більш ефективними у забезпеченні вищої якості фільтрації для таких речовин.
5. Потреба у більшому просторі та вагі: Піскові фільтри вимагають більшого обсягу простору для їх встановлення порівняно з механічними фільтрами. Крім того, вони можуть мати більшу вагу, що може бути проблемою для деяких застосувань або місць з обмеженим простором.
6. Вплив на опір течії та тиск: Піскові фільтри можуть створювати певний опір течії в системі та зменшувати тиск води. Це може вимагати додаткових зусиль для підтримки потоку води або може впливати на ефективність деяких процесів, які вимагають високого тиску.

- **Вугільні фільтри:**

Конструкція: Містять активоване вугілля в спеціальних контейнерах або фільтруючих касетах.

Принцип роботи: Вугільний матеріал відсікає хімічні речовини, органічні сполуки та хлор, які звичайно містяться у воді. Чиста вода виходить через фільтр.

Вугільні фільтри є популярними і ефективними засобами фільтрації води, але вони також як і піскові фільтри мають деякі недоліки порівняно з механічними фільтрами. Основні недоліки вугільних фільтрів включають:

1. Неефективність у видаленні дрібних частинок: Вугільні фільтри не є дуже ефективними у видаленні дрібних частинок, таких як пил, пісок та інші механічні забруднення. Вони більш ефективні у видаленні

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хімічних забруднень, органічних речовин та поганого смаку та запаху води.

2. Потреба у регулярному заміні: Вугільні фільтри мають обмежений ресурс і з часом їх ефективність зменшується. Вони потребують регулярної заміни або регенерації для забезпечення постійної ефективності. Це може призводити до витрат часу та зусиль на обслуговування фільтра.
3. Обмежена швидкість фільтрації: Вугільні фільтри можуть мати обмежену швидкість фільтрації в порівнянні з механічними фільтрами. Висока швидкість фільтрації може знизити контактний час води з вугільним матеріалом і, відповідно, знизити ефективність фільтрації.
4. Вимоги до підтримки оптимальної якості води: Вугільні фільтри можуть вимагати підтримки оптимальної якості води, особливо у випадку фільтрації хімічно забрудненої води. Деякі хімічні речовини можуть забруднювати поверхню вугільного матеріалу і зменшувати його ефективність, тому вони потребують періодичного обслуговування та регенерації.

- **Механічні фільтри:**

Конструкція: Можуть включати сітки, мішки, магніти, фільтруючі касети або рулони. Принцип роботи: Частки забруднень фізично затримуються на поверхні або в порах фільтруючого матеріалу. Забруднений матеріал потім видаляється або замінюється, а чиста вода протікає через фільтр.

Механічні фільтри мають декілька переваг які нам дуже знадобляться на промислових підприємствах, такі як:

1. Ефективність у видаленні механічних забруднень: Механічні фільтри є дуже ефективними у видаленні твердих частинок, таких як пісок, пил, пилки, волосся, бруд і інші механічні забруднення. Вони здатні

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

утримувати навіть дрібні частки, що дозволяє забезпечити високу якість очищення води.

2. Простота в експлуатації та обслуговуванні: Механічні фільтри мають просту конструкцію і зазвичай не вимагають складних операцій для їх встановлення та обслуговування. Їх можна легко очистити або замінити, і вони не вимагають спеціальних процедур регенерації чи заміни фільтруючих матеріалів.
3. Висока пропускна здатність: Механічні фільтри зазвичай мають високу пропускну здатність, тобто вони здатні підтримувати великі обсяги води без значного зниження тиску. Це важливо для забезпечення ефективності роботи системи та задоволення потреб водопостачання.
4. Варіативність вибору матеріалів фільтру: Механічні фільтри можуть бути виготовлені з різних матеріалів, таких як нержавіюча сталь, поліпропілен, фіберглас, поліетилен і т. д. Це дозволяє вибрати оптимальний матеріал залежно від вимог до хімічної стійкості, температурних умов та інших факторів.
5. Низькі витрати: Механічні фільтри зазвичай є більш доступними з точки зору вартості порівняно з іншими типами фільтрів, такими як вугільні або мембранні фільтри. Це робить їх економічно вигідними для широкого спектру застосувань.

Саме тому я вирішив обрати механічний фільтр, так як він найкраще підходить для промислових підприємств, він не дорогий і простий в експлуатації, фільтрує менші за розміром частинці, а тому і вузли послугують довше. Один з таких фільтрів я і обрав для свого проєкту, назва цього фільтру [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		1

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

значення та область використання магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]

Фільтр технічної води [REDACTED] має призначення фільтрації технічної води для видалення твердих часток та забруднень з різних промислових систем. [REDACTED]

Області використання фільтру [REDACTED] включають:

1. Промислові підприємства: Фільтри цього типу широко застосовуються на різних промислових підприємствах, таких як металургія, нафтохімічна промисловість, харчова промисловість, енергетика, автомобільна промисловість та інші. Вони допомагають очищувати технічну воду від частинок, що можуть завдати шкоди обладнанню або вплинути на якість продукції.
2. Системи опалення та охолодження: Фільтри використовуються у системах опалення та охолодження для забезпечення безперебійної роботи обладнання. Вони видаляють тверді частки, іржу, відкладення та інші забруднення, що можуть утворюватися у воді та заважати ефективному функціонуванню систем.
3. Водопостачання та водовідведення: Фільтри [REDACTED] можуть використовуватися в системах водопостачання та водовідведення для очищення технічної води перед використанням або виливанням у стічну систему. Вони допомагають підтримувати якість води та запобігати забрудненню довкілля.
4. Інші промислові додатки: Фільтри [REDACTED] також можуть застосовуватися в інших промислових додатках, де потрібна фільтрація технічної води для забезпечення безперебійного функціонування систем та підтримки вимог щодо якості. Використання фільтру допомагає підвищити надійність технологічних процесів, зменшити

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

витрати на обслуговування та ремонт обладнання, а також знизити негативний вплив забрудненої води на довкілля.

1.4 Технічна характеристика фільтра технічної води [REDACTED]

Фільтр технічної води [REDACTED] має наступні технічні характеристики:

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

1.5 Обґрунтування основних технологічних та конструкторських параметрів фільтра технічної води [REDACTED]

Фільтр технічної води [REDACTED] має такі основні технологічні та конструкторські параметри:

1. Пропускна здатність: Фільтр повинен мати достатню пропускну здатність для задоволення потоку технічної води відповідно до вимог системи. Пропускна здатність може бути визначена величиною водного потоку (літрів в секунду або галонів на хвилину), яку фільтр може обробляти без значного зниження тиску.

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розмір фільтруючого матеріалу: Розмір фільтруючого матеріалу визначається потрібною ефективністю видалення забруднень. Для фільтрації механічних забруднень, таких як пісок, пил и тд.
3. Матеріал корпусу: Корпус фільтру повинен бути виготовлений з матеріалу, який відповідає умовам експлуатації.
4. Процес фільтрації: Вибір процесу фільтрації залежить від типу забруднень у воді та вимог до якості очищення.
5. Система очищення та обслуговування: Фільтр повинен мати систему очищення або обслуговування, яка дозволяє збирати або видаляти забруднення з фільтруючого матеріалу для забезпечення його ефективності. Це може включати автоматичне змивання, регенерацію або ручне очищення.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**1.6 Геометричний розрахунок сітчастого фільтроелементу фільтру
технічної води**

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		1



1.7 Розробка 3Д моделі корпусу самоочисного фільтра технічної води [REDACTED]

У програмному середовищі Solidworks була розроблена 3Д модель корпусу фільтра технічної води [REDACTED]. Основні деталі фільтру представлені на рисунках 1.1 -1.4.

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

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.8 Комплект креслеників фільтра технічної води [REDACTED]

Було розроблено комплект складальних креслеників фільтра [REDACTED]

[REDACTED] які зображені на рисунках 1.5-1.7.

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

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

1.9 Висновки по конструкторському розділу

1. Було виконано ознайомлення щодо актуальності фільтрації технічної води на підприємствах, ознайомлення з загальними вимогами та способами очищення технічної води, особливостями конструкцій промислових фільтрів та їх принципом роботи.


2. Був розроблений робочий проект магнітного фільтру шламовловлювача, моделі [REDACTED] В результаті розробки був створений фільтроелемент який забезпечуватиме високу якість очищення технічної води шляхом магнітного очіщення.


3. Геометричні та технічні параметри фільтрелемента були визначені за допомогою програмного середовища Mathcad,



					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



5. за допомогою програмного середовища Solidworks була створена 3Д модель фільтроелементу, яка складається з 

6. Був розроблений складальний кресленик ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 СК магнітного фільтру-шламовловлювача  на 3 аркушах А1 .

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						1
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ

2.1 Експлуатаційний підрозділ

2.1.1 Опис роботи фільтра технічної води

Магнітний фільтр шламловлювач це пристрій, в якому послідовно реалізуються чотири принципи очищення: магнітний, інерційно-седиментаційний, фільтраційний і магнітна обробка води. При вході в шламовідвідники магнітні, швидкість і напрямок потоку змінюються і найбільші забруднення під дією сили тяжіння осідають в нижню частину корпусу - шламову камеру. Далі вода проходить по лабіринту, організованому спеціальними перегородками, на яких закріплені феромагніти, що вловлюють забруднення. У міру накопичення на магнітах ці забруднення, не змиваючись потоком води, повільно сповзають в шламову камеру і при необхідності видаляються через дренажний патрубок. Забруднення, що не мають магнітних властивостей, затримуються сітчастим фільтром, розташованим усередині корпусу перед вихідним патрубком, який вдалому технічному рішенню основна маса забруднень перехоплюється до сітчастого фільтра, що дозволяє, при високому забрудненню апарату, суттєво збільшити його робочий цикл, тобто тривалість періоду між очищеннями.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Експлуатаційний розділ	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив.</i>	<i>Ярмоленко</i>						1	6
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>					<i>НТУ «ДП», ММФ, 133-19-1</i>		
<i>Керівник.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Н. Контр.</i>	<i>Кухар</i>							
<i>Затвердив</i>	<i>Заболотний</i>							

1.1.2 Інструкція з експлуатації фільтра технічної води

Магнітний фільтр шламовловлювач призначений для очищення та захисту теплової системи від корозійних, накипних та інших відкладень.

Для забезпечення ефективної роботи фільтра шламовловлювача необхідне своєчасне промивання (очищення), для чого заводиться окремий журнал його експлуатації.

У зв'язку з цим існує два параметри, що визначають необхідність проведення промивання або очищення фільтра шламовловлювача:

1. Виникнення опору на шламовловлювачі 0,5 барів і більше.

1.1. Необхідно провести гідравлічне промивання.

Гідравлічне промивання проводиться з метою відстрочення на кілька діб повного очищення, оскільки дозволяє частково очистити сітчастий фільтр і знімний вкладиш з магнітами, знизити гідравлічний опір фільтра шламовловлювача магнітного на 0,1-0,2 бар.

Гідравлічне промивання проводиться в наступному порядку:

- закрийте засувку (кран) на вході магнітного фільтра шламовловлювача;

- Поступово на період 10-15 секунд відкрийте дренажну засувку (кран);

- після закриття дренажної засувки відкрийте засувку (кран) на вході магнітного фільтра шламовловлювача та перевірте значення перепаду тиску.

Якщо після гідравлічного промивання перепад тиску не змінився, необхідно здійснити промивання магнітів і сітки, встановленої системою промивання.

					ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1.2. Перед використанням системи промивання необхідно здійснити повне спорожнення шламовловлювача від робочого середовища. Для цього необхідно перейти на байпасну лінію (за наявності байпасу) та здійснити наступні операції у такій послідовності:

- Відкрийте засувку на байпасі шламовловлювача (за наявності байпасу);

- закрийте засувки (крани) на вході та виході шламовловлювача;

- Відкрийте дренажну засувку (кран), потім відкрийте воздушник;

- Відкрийте засувку (кран) на системі промивання води. Тиск води має бути близько 10 бар для виключення руйнування струменем води магнітів та пошкодження сітки. Для цього обов'язково передбачити регулятор тиску перед засувкою відкриття системи промивання;

- забезпечити період промивання не менше 30 секунд, контроль якості промивання здійснювати за каламутністю води, що впливає з дренажної труби, для цього необхідно здійснити розрив дренажного трубопроводу;

- Закрийте засувку (кран) дренажної системи;

- Закрийте дренажну засувку (кран);

- Відкрийте засувку (кран) на вході в шламовловлювача, а потім на його виході та після заповнення апарата закрийте воздушник;

- закрийте засувку (кран) на байпасі (за наявності байпасу);

- Якщо після використання системи промивання перепад тиску залишився близько 0,5 бар, то необхідно провести розтин апарату та повне очищення шламовловлювача.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		4

1.3. Необхідно провести повне очищення шламовловлювача.

Повне очищення шламовловлювача проводиться при досягненні на ньому перепаду тисків, встановленого користувачем (зазвичай, не більше 0,5 бар) у такому порядку:

- Відкрийте засувку на байпасі шламовловлювача (за наявності байпасу);
- закрийте засувки (крани) на вході та виході шламовловлювача;
- Відкрийте дренажну засувку (кран), потім відкрийте воздушник;
- зніміть кришку шламовловлювача;
- Очистіть знімний вкладиш від зібраного на них шламу струменем води, або вийміть знімний вкладиш (його секції) з корпусу шламовловлювача і зробіть його очищення з допомогою струменя води та (або) щітки;
- Зніміть при необхідності сітчастий фільтр (його секції) та зробіть його очищення за допомогою струменя води та (або) щітки;
- Зніміть за потреби перфоровану перегородку шламової камери для повного очищення від забруднень у шламовій камері за допомогою струменя води;
- Встановіть назад у корпус шламовловлювача перфоровану перегородку шламової камери, сітчастий фільтр (його секції) та знімний вкладиш (його секції) у зворотному порядку і закріпіть кришку (у разі пошкодження або експлуатаційного зносу ущільнювальної прокладки) потрібна її безумовна;
- Зробіть пуск шламовловлювача, для чого:
- Закрийте дренажну засувку (кран);
- Відкрийте засувку (кран) на вході в шламовловлювача, а потім на його виході та після заповнення апарата закрийте воздушник;
- Закрийте засувку (кран) на байпасі (за наявності байпасу).

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2. Виникнення «магнітних містків» між сусідніми магнітами на знімній вкладці шламовловлювача.

2.1. Дуже важливий момент – «магнітні містки» між сусідніми магнітами можуть виникати навіть за повної відсутності будь-якого опору.

2.2. Дуже важливий момент – після виникнення «магнітного містка» різко знижується ефективність роботи шламовловлювача, як магнітного фільтра, замикаються магнітні поля сусідніх магнітів один на одного.

2.3. Послідовність операцій при очищенні знімного вкладиша шламовловлювача:

- Відкрийте засувку на байпасі шламовловлювача (за наявності байпасу);

- закрийте засувки (крани) на вході та виході шламовловлювача;

- Відкрийте дренажну засувку (кран), потім відкрийте воздушник;

- зніміть кришку шламовловлювача;

- Очистіть знімний вкладиш від зібраного на них шламу струменем води, або вийміть знімний вкладиш (його секції) з корпусу і зробіть його очищення за допомогою струменя води та (або) щітки;

- Зніміть при необхідності сітчастий фільтр (його секції) та зробіть його очищення за допомогою струменя води та (або) щітки;

- Зніміть за потреби перфоровану перегородку шламової камери для повного очищення від забруднень у шламовій камері за допомогою струменя води;

- Встановіть назад у корпус шламовловлювача перфоровану перегородку шламової камери, сітчастий фільтр (його секції) та знімний вкладиш (його секції) у зворотному порядку і закріпіть кришку (у разі пошкодження або експлуатаційного зносу ущільнювальної прокладки) потрібна їй безумовна;

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- Зробіть пуск шламовловлювача, для чого:
- Закрийте дренажну засувку (кран);
- Відкрийте засувку (кран) на вході в шламовловлювача, а потім на його виході та після заповнення апарата закрийте воздушник;
- Закрийте засувку (кран) на байпасі (за наявності байпасу).

2.4. Якщо протягом 2-х тижнів експлуатації гідравлічний опір шламовловлювача не збільшиться, все одно необхідно вивести його з роботи для візуального огляду стану знімного вкладиша з магнітами щодо наявності або відсутності «магнітного містка».

2.5. Якщо при візуальному огляді наявність шламу недостатньо для утворення магнітного містка, його змивати не потрібно, а необхідно продовжити експлуатацію.

Цю інформацію про візуальний огляд необхідно записати до Журналу експлуатації шламовловлювача.

2.6. У цьому випадку через тиждень необхідно знову вивести шламовловлювача з роботи для візуального огляду стану знімного вкладиша з магнітами щодо наявності або відсутності «магнітного містка».

2.7. У разі наявності «магнітного містка» необхідно провести очищення знімного вкладиша шламовловлювача та його сітчастого фільтра (за потребою). Дані занести до Журналу експлуатації шламовловлювача.

2.8. Якщо при черговому візуальному огляді не спостерігається появи магнітного містка, то наступний візуальний огляд необхідно зробити через тиждень.

2.9. Датою періодичного очищення шламовловлювача вважати дату на тиждень раніше дати виникнення «магнітного містка».

2.10. На підставі цього визначається період періодичного очищення шламовловлювача магнітного, який забезпечує максимальну ефективність його експлуатації.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2.11. Цей період визначається емпіричним шляхом виходячи з періодичного візуального огляду.

2.12. З часом такий період між очищеннями збільшуватиметься, за допомогою шламовловлювача магнітного очищатиметься вся теплова система від корозійних, накипних та інших оподаткування.

2.13. На початку експлуатації за наявності значних забруднень повне очищення шламовловлювача магнітного може бути 5-6 разів на тиждень.

2.14. Поступово кількість промивок зменшиться та стабілізується на певному рівні залежно від типу системи, наприклад, теплопостачання.

2.15. За досвідом експлуатації магнітного фільтру шламовловлювача МФШ-5000, встановленого у відкритій системі теплопостачання, повне очищення апарату проводиться 5-6 разів за опалювальний період, у закритій – не більше 2-х разів.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2.2. Висновки по експлуатаційному розділу

1. Описано роботу магнітного фільтру-шламовловлювача [REDACTED]. Показано, що фільтр вловлює на магнітах феромагнітні частинки, а на сітчастому фільтроелементі інші механічні забруднення.
2. Розроблено інструкцію з безпечної експлуатації фільтру-шламовловлювача [REDACTED]. Передбачені роботи з монтажу, налагодження та експлуатації фільтру.

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		4

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. Створена 3D модель фільтру технічної води [REDACTED] та розроблені складальні кресленики.
4. Описано роботу магнітного фільтру шламовловлювача [REDACTED]
5. Розроблено інструкцію з безпечної експлуатації [REDACTED]

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

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив.</i>	<i>Ярмоленко</i>				Висновки	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>К.розділу</i>	<i>Кухар</i>						<i>1</i>	<i>1</i>
<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>							

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. [REDACTED]
2. Магнітні фільтри за посиланням <http://filter-mag.ua/magistralnye-filtry/magistralnyj-filtr-filter1-fv-1-2-fv-3>
3. Мембранні фільтри за посиланням <https://akvo.com.ua/vontron-upl1812-50-gpd-membrana-k>
4. «Технологія очистки промислових стічних вод» під ред. Айрапетян Т. С. – Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова 2017
5. [REDACTED]
6. <http://znp.nmu.org.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu/36-64ua/416-64ua14>
7. <https://ecosoft.ua/blog/chto-takoe-magistralnyy-filtr-dlya-vody/>
8. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteg/tkachenko_gidro_gazo_dunamika/page2.html
9. [REDACTED]
10. Літовченко П.І. Деталі машин [Текст]: навч. посіб. / П.І. Літовченко – Х.: НАНГУ, 2015. – 302 с.
11. Detailing for steel construction / American Institute of Steel Construction, 2009— 3rd ed.
12. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник / М.П. Гандзюка. — 5-е вид. —К.: Каравела, 2011. —384 с.
13. Голубенко О.Л. Охорона праці у машинобудівному виробництві: Підручник / Голубенко О.Л., Касьянов М.А., Гунченко О.М., Кожин В.М., Медяник В.О., Сало В.І., Гапонов В.В. – Луганськ: Вид-во Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2010. – 456 с.

					<i>ІДМБ.РК.23.23-00.00.000 ПЗ</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Розробив.</i>		<i>Ярмоленко</i>			Перелік посилань			
<i>К.розділу</i>		<i>Кухар</i>					1	1
<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>						